

Les Télécommunications militaires

De tout temps, les armées en campagne ont trouvé dans la télégraphie un précieux auxiliaire.

Déjà, chez les peuples de l'antiquité, l'art des signaux avait pour but principal de répondre à des préoccupations d'intérêt militaire, soit pour observer et signaler les mouvements de l'ennemi, soit pour transmettre et recevoir des ordres.

Le télégraphe de Claude Chappe n'avait été, à son début, qu'un instrument de guerre et c'est pour servir à cet usage, qu'il avait été adopté avec enthousiasme par la Convention nationale. Les services militaires rendus par la télégraphie aérienne et montré ainsi que suivant l'heureuse expression de M. Édouard Gerspach, ces vieilles machines ont aussi leur glorieuse histoire ! Elles avaient déjà puissamment facilité les opérations de la conquête en Algérie, lorsqu'elles eurent, avant de disparaître définitivement, l'occasion de s'illustrer une dernière fois devant Sébastopol.

Dès que la guerre de Crimée fut décidée, M. de Vougy fut invité par le ministre de la guerre à mettre à sa disposition un service télégraphique constitué de manière à faire face à toutes les éventualités. Un double matériel de télégraphie électrique et de télégraphie aérienne fut expédié en Turquie, et le 10 juillet 1854, le personnel de la mission débarqua à Varna sous la conduite de M. Carette, inspecteur.

M. Carette fit construire aussitôt, de Varna à Baltschick, une ligne aérienne de sept postes, qui fonctionna du 15 août au 15 novembre. Baltschick était le port d'embarquement des troupes destinées à la Crimée c'est de ce point que partirent les escadres dans les premiers jours de septembre et plus tard les renforts.

Lorsque l'armée assiégeante eut reconnu les difficultés inattendues que présentait le siège de Sébastopol, le service télégraphique fut scindé en deux parties : l'une resta en Turquie pour construire la ligne électrique de Varna à Bucharest et établir ainsi une communication permanente de l'armée avec le réseau autrichien, la seconde s'embarqua pour la Crimée avec le matériel de la télégraphie aérienne.

Le 29 décembre 1854, le personnel et le matériel débarquaient à Kamiesch sous la conduite de M. Aubry, inspecteur, qui commença immédiatement les travaux d'établissement. Le plan d'ensemble consistait à relier télégraphiquement au grand quartier général les points stratégiques, les armées, les divisions détachées et les ports d'approvisionnement. Pour atteindre ce but, les télégraphes durent suivre les divisions dans leurs mouvements, de telle sorte qu'à côté de lignes permanentes, il fallut en construire d'autres qui fonctionnèrent pendant un temps très court et qui furent supprimées et rétablies dans une même semaine selon les besoins du service. Cette organisation de télégraphes ambulants fit de la télégraphie en Crimée un service spécial sans précédent même en Afrique, où les lignes, pour être provisoires, n'étaient cependant pas volantes.

De son côté, le gouvernement anglais fit immerger dans la mer Noire un câble qui permit aux armées alliées de se tenir en relation permanente avec la France et l'Angleterre au moyen de la ligne électrique de Varna à Bucharest et du réseau autrichien.

Les télégraphes d'Afrique avaient donné un si excellent résultat au double point de vue de la rapidité de transmission, et surtout de l'installation, que l'administration n'hésita pas à les employer en Orient. M. Carette y apporta une heureuse modification en remplaçant par de la tôle le bois des indicateurs, ce qui les rendit beaucoup plus légers. En moins de vingt minutes, un poste était installé; il était replié presque instantanément; deux mulets suffisaient pour le transport du matériel d'une station avec les objets de rechange et les accessoires.

La vitesse de la transmission était, en télégraphie aérienne, en raison du nombre des postes intermédiaires; en Grimée, la plupart des stations correspondaient directement entre elles, les plus éloignées n'étaient séparées que par trois ou quatre télégraphes; aussi le passage des dépêches se faisait-il avec rapidité.

Une dépêche de vingt-cinq mots, par exemple, parvenait en 15 minutes au plus du quartier général aux corps d'armée, en 20 minutes à Kamiesch et à la Tschernaïa, en 25 minutes à la vallée de Baidar, en 30 minutes à l'Egry-Adgadj. Pour les mêmes distances, des ordonnances à cheval mettaient d'une demi-heure à quatre heures, et pouvaient être exposées au feu de l'ennemi.

La télégraphie laissait disponible ainsi la cavalerie peu nombreuse en Grimée, et faisait gagner aux dépêches un temps considérable.

La conduite du personnel, dirigé pendant toute la campagne par M. Aubry, fut digne des plus grands éloges. Dès leur arrivée en Grimée, les fonctionnaires et agents de tous grades campèrent sous la tente, sur un terrain à ce point détrempé par les pluies, qu'il fut impossible pendant plus de quinze jours d'allumer du feu pour la préparation des aliments. L'hiver fut excessivement pénible, au mois de novembre 1855 seulement, les stations permanentes furent baraquées.

Le travail était extrême; il n'y avait par poste qu'un seul agent, qui était obligé de rester en observation, l'œil à la lunette, de seize à dix-huit heures par jour.

Pendant dix-huit mois de séjour en Crimée, le personnel de la télégraphie fut exposé aux mêmes dangers et aux mêmes privations que l'armée elle-même. Durant la bataille de Tracktir et le jour de l'assaut de Sébastopol, nos stationnaires étaient à leurs postes et les télégraphes fonctionnèrent sous le feu de l'ennemi; pendant quatre mois, les stations de Malakoff et de Sébastopol restèrent à portée des canons des forts du nord; le poste de Malakoff dut être déplacé, la position n'étant plus tenable.

Voici, d'après M. Etenaud, quelques détails sur l'incident de la bataille de Tracktir auquel nous venons de faire allusion plus haut.

Le 15 août 1855, trois stationnaires, MM. Borie, Paulowski et Cochet, étaient chargés, les deux premiers, de la manœuvre du télégraphe aérien, et le troisième de la traduction des dépêches.

Le poste était placé à quatre ou cinq cents mètres de la rivière de la Tschernaïa, et non loin de deux ponts sur la route de Simphéropol.

Quoique la bataille eût été engagée sur une ligne très étendue, des masses russes se concentrèrent, à un moment donné, entre ces deux ponts et le combat devint des plus acharnés. Les Russes prirent et perdirent trois fois cette importante position. Pendant toute la durée de l'action, les trois stationnaires du poste de la Tschernaïa se trouvèrent exposés aux plus sérieux dangers. Ils n'en continuèrent pas moins à remplir bravement leur devoir, à transmettre et à traduire les nombreuses dépêches du général Herbillon, au milieu d'une grêle de balles qui faisaient rage sur le poste télégraphique. Aussi furent-ils chaudement félicités par le chef d'état-major et par M. Aubry pour le sang-froid, la rapidité et la précision dont ils avaient fait preuve dans l'exécution de leur service.

Ce fait n'est pas, du reste, isolé. Le zèle et le dévouement du personnel tout entier ne se démentirent pas un seul instant.

Nous devons mentionner tout spécialement M. Baron, actuellement directeur de l'exploitation à l'administration centrale des postes et des télégraphes, qui, étant inspecteur attaché à la mission d'Orient, déploya une habileté des plus remarquables pour assurer les communications télégraphiques entre le théâtre des opérations et le réseau autrichien.

Pour terminer ce chapitre, nous citerons une curieuse anecdote concernant la guerre de Crimée. Cette anecdote, extraite du Journal des Goncourt, s'est trouvée confirmée par une publication émanant de M. Seiffert, directeur de la cour des comptes à Postdam : 8 novembre. — « Savez-vous comment on a pris Sébastopol ?

Vous croyez que c'est Pélissier, n'est-ce pas ? » nous dit quelqu'un d'assez bien informé. Et il continue : « Ah ! que la vraie histoire n'est jamais l'histoire ! Pélissier n'y a été pour rien. On a pris Sébastopol par le ministère des affaires étrangères. »

Il y avait à Saint-Petersbourg, pendant la guerre, un attaché militaire de Prusse, M. de Munster, très aimé en Russie et qui envoyait au roi Guillaume tous les détails secrets de la campagne, les procès-verbaux des conseils de guerre tenus chez les impératrices. Le roi de Prusse ne communiquait les dépêches de M. de Munster à personne, pas même à son chef de cabinet, M. de Manteuffel. Il ne les communiquait qu'à son mentor intime, M. de Gerlach, un mystique Germain, un conservateur féodal à la Maistre, plein de mépris pour les parvenus du droit naturel et outré de la reine Victoria à Paris.

M. de Manteuffel eut connaissance de cette correspondance secrète. Il la fit intercepter et copier pendant le trajet qu'elle faisait du palais chez M. de Gerlach. Dans ces lettres se trouvaient toutes les révélations possibles sur la défense de Sébastopol. Ainsi on y disait : « Si tel jour on avait attaqué Sébastopol à tel endroit, il était pris. » Et encore : « Il n'y a qu'un point à attaquer (et qu'on désignait), et tout est perdu; mais, tant que les Français ne l'auront pas trouvé, il n'y a rien à craindre. » Le gouvernement français achetait le voleur qui interceptait la correspondance au profit du ministre, et l'empereur Napoléon avait communication des lettres révélatrices. Il envoyait aussitôt à Pélissier l'ordre de tenter l'assaut sur un endroit qu'il lui indiquait, toutefois sans pouvoir lui mander sur quoi il fondait la certitude de son succès.

Pélissier, ayant en mémoire l'assaut manqué du 18 juillet, se refusa à donner l'assaut demandé par l'empereur. Dépêches sur dépêches. Pélissier, impatienté et qui n'était pas commode, coupe le télégraphe. L'empereur est au moment de partir. Enfin le général Vaillant est envoyé, et les indications de M. de Munster font gagner la Tschernaïa et attaquer Malakoff dans le point juste où il fallait attaquer.

Ces lettres n'ont coûté que 60.000 francs, un morceau de pain. ...

Nous avons montré que la France avait fait en Crimée la première application des moyens modernes de correspondre pour rattacher les armées à leur base d'opération.

Ce fut en 1859, pendant la guerre d'Italie, qu'un service de télégraphie exclusivement électrique fit sa première apparition en Europe, à la suite d'une armée en campagne. Depuis cette époque déjà éloignée de nous, la télégraphie électrique est devenue un instrument militaire de premier ordre, et le rôle qu'elle est appelée à remplir en temps de guerre ira grandissant de plus en plus au fur et à mesure de l'accroissement des armées.

Après avoir formulé cette pensée, un homme dont on ne peut nier la compétence, le général de Chauvin, ancien directeur général des télégraphes d'Allemagne, ajoutait :

« Il ne saurait en être autrement, car la télégraphie électrique peut, à tout instant, transmettre rapidement et jusque sous le feu de l'ennemi, les nouvelles qui ont tant de valeur pour le commandement et avec beaucoup plus de sûreté que les aides de camp ou ordonnances. Toutes les mesures stratégiques prises par le commandement en chef pour préparer les batailles, quelle que soit l'étendue des territoires où se font les mouvements de troupes, sont facilitées d'une manière inconnue jusque-là, par la rapidité du service de la télégraphie électrique.

« Même pendant le combat, elle vient encore en aide aux généraux en entretenant les relations entre les différents commandements par la transmission rapide des ordres et des avis; elle contribue également dans une large mesure à la réalisation des concentrations militaires. En un mot, elle permet d'arriver à l'unité d'action dans l'exécution des projets stratégiques préparés de longue main, et cela dans toutes les phases et toutes les situations du combat, aussi bien qu'après la fin de la bataille, lorsqu'il s'agit de poursuivre les vaincus ou de couvrir sa propre retraite. »

Ces réflexions sont profondément justes, surtout que toutes les armées européennes sont pourvues d'un corps spécial de télégraphie militaire. Il n'en était pas de même en 1859.

La mission télégraphique française chargée d’opérer en Italie fut exclusivement recrutée dans le personnel de l’administration civile; elle rendit les plus grands services pendant toute la campagne, en maintenant les communications entre Paris et le grand quartier général de l’empereur qui ne cessa de rester lui-même en relation avec les places de Turin, d’Alexandrie et de Gènes qui servaient de bases d’opération aux armées alliées. Quant aux corps d’armée, ils demeurèrent constamment reliés entre eux, malgré la rapidité de leurs mouvements. Ces différents travaux furent exécutés avec une ponctualité, une célérité remarquables. C’est ainsi que dès le 1^{er} juin 1859, c’est à-dire le lendemain même de la bataille de Palestro, le bureau de Novare était installé et transmettait les dépêches de l’empereur qui venait d’arriver avec les premières colonnes.

La marche des télégraphistes avait été tellement rapide que l’un des chefs chargés de la construction de la ligne de Novare, précédant les troupes françaises massées su entraînait dans cette ville au moment même où les Autrichiens la quittaient précipitamment par une autre porte. Conduit à l’hôtel de ville par une foule qui n’osait pas encore se livrer à la joie, il trouva le conseil municipal occupé à délibérer sur les moyens de satisfaire à une demande de 30000 rations de vivres, faite le matin même par le général autrichien !

Le prolongement de la ligne de Novare jusqu’à Turbigo fut ordonné le 3 à la pointe du jour : dans l’après-midi, ces 16 kilomètres étaient franchis, et un bureau placé au pont de Turbigo faisait communiquer avec le quartier général de l’empereur le corps Mac-Mahon, renforcé d’une partie de la garde impériale.

Le 4 juin, la sanglante victoire de Magenta nous livrait la Lombardie. La ligne de Novare à Magenta et à Milan, commencée le 3, était terminée le 6 jusqu’à Magenta, et le lendemain matin le bureau télégraphique de Milan était installé dans le local même qui avait servi aux télégraphistes autrichiens.

Ces derniers avaient emporté leurs appareils, mais les bandes Morse n’avaient pas été détruites et on put y lire des bulletins militaires qui avaient été rédigés et transmis à Milan par M. Haschka, directeur du service télégraphique autrichien à Magenta, pendant l’attaque du village : ces bulletins étaient envoyés à l’empereur d’Autriche, à Vérone.

Les quelques dépêches suivantes, écrites sous l’émotion d’un combat acharné qui se livrait à côté même de la gare de Magenta, témoignent d’un mâle courage et d’une énergie remarquable auxquels on ne saurait trop rendre hommage :

Traduction.

« Magenta, 4 juin, à 4 heures du soir. — Tout fuit en désordre, nous partons, nos troupes s’éloignent, tout passe par ici, nous avons beaucoup de blessés et de tués, l’ennemi est à cent pas d’ici, je dois sauver ma vie.

4 h. 5 m. — Galetta et moi tenons ferme, je reste jusqu’au dernier moment, tout fuit, le feu est terrible. Je suis seul ici. Haschka et Gotzel cachent nos appareils.

4 h. 20 m. — Je panse maintenant des blessés; à côté de nous se trouve une ambulance. On vient d’annoncer que tout va bien. Vivat !

4 h. 25 m. — Annoncez, je vous prie, à Vérone que le régiment Hardmann s’est précipité sur l’ennemi et l’a repoussé.

4 h. 35 m. — Quoique le combat ait lieu à peine à trois cents pas de la gare et que le feu soit vif, les officiers d’ordonnance disent que le combat nous est favorable. Galetta et moi nous pansons, à côté, des blessés. Annoncez-le à Sa Majesté.

« Nos chasseurs sont placés devant nos fenêtres, dans les fossés, c’est superbe! Un tonnerre de coups de canon et de fusillade ! Pour nous, nous sommes au milieu des blessés qui gémissent.

4 h. 45 m. — Dernier moment ! J’entends le commandement : Fuyez de ce côté.

4 h. 50 m. — On se retire sous une grêle de balles. Le capitaine Knad, du génie, dit : « Annoncez à Sa Majesté que Magenta n’est pas encore pris par les Français; on comprendra. » « Mes employés sont tous en fuite. J’ai sauvé ce que j’ai pu. Je suis forcé de laisser un appareil complet si je pars avec la division. Transmettez littéralement cet adieu à Vérone : Adieu.»

4 h. 55 m. — L’ennemi est devant la porte. Si dans cinq minutes point de signal, je reviendrai... Me voici. La situation est améliorée... Le commandant me donne l’ordre de préparer un convoi pour les blessés.

5 h. 30 m. — Je soulage les mourants avec de l’eau. On vient m’apporter de bonnes nouvelles, nos troupes avancent, j’ai suivi les colonnes assaillantes. Nous avons pris un canon rayé et des zouaves et lanciers en masse. Maréchal Hess ici. Ainsi bonne nouvelle et allégresse! Nos soldats combattent comme des lions, et se précipitent de façon à réjouir un cœur allemand.

5 h. 45 m. — Nos pièces viennent de se placer dans la gare et font feu ; c’est grave maintenant. « J’ai eu tort de dire que Galetta a fui par crainte, il a été entraîné par la cavalerie. Je me trouve plus à mon aise... »

Ici se terminait la série des bulletins télégraphiques de la journée de Magenta, dans laquelle nos troupes se couvrirent de gloire.

Mais, nous le répétons, on ne saurait, en lisant ces bulletins, se défendre d’un sentiment d’admiration pour tant de courage et d’énergie unis à un si ardent patriotisme !

Pendant toute la campagne d’Italie, la mission télégraphique française ne recula ni devant les fatigues ni devant le danger, et son chef, M. Clément Lair, inspecteur général, pouvait être fier des remarquables résultats qu’il avait obtenus avec l’aide du vaillant personnel placé sous ses ordres...

Voilà quelques récits de campagnes militaires avant que le télégraphe électrique soit utilisé par toutes les armées du monde.

Après la télégraphie optique du français **Chappe**, exclusivement utilisée par les militaires et le télégraphe aérien essentiellement un moyen de communication convenant aux pouvoirs publics centralisé comme celui qu’a connu la France sous la Révolution et l’Empire, arrive le **télégraphe électrique de Samuel Morse**.

La télégraphie électrique fut utilisée par l’armée française à partir du milieu de l’année 1867. Initialement rattachée au « Génie », la « Transmission » (Corps des transmissions) fut créée en 1942 comme branche indépendante de l’Armée de l’Armistice, et conservée comme telle sous l’Armée française de la Libération, puis sous l’actuelle armée française.

L’installation d’un télégraphe électrique implique la pose d’un fil continu.

De là résultent : un accroissement considérable du matériel à transporter ; l’obligation de construire des lignes, ce qui peut être, en certains cas, très difficile ; en d’autres cas, tout à fait impossible ; des chances de dérangement, d’avaries, ou même de destruction des lignes établies.

Le système offre en revanche de précieux avantages.

Ce télégraphe fonctionne indépendamment de l’état de l’atmosphère et également bien la nuit et le jour. Son action n’est momentanément entravée que pendant les orages violents; il n’y a pas à se préoccuper de l’orientation des appareils ; le choix des stations est relativement facile ; il suffit de trouver à proximité des points choisis soit l’eau, soit un terrain humide afin de pouvoir bien relier à la terre les extrémités du fil conducteur ; à la rigueur même, on peut se dispenser de satisfaire à cette condition ; et ce, moyennant la pose d’un fil de retour; enfin, il reste une trace écrite des dépêches.

Ce sont les Américains en 1861-65 pendant la guerre civile, et les Anglais en Inde qui, les premiers, en ont fait usage en campagne.

Pour les Anglais, lorsque, en 1867, les troupes indigènes de l’Inde se soulevèrent contre leur domination, il leur fallut combattre la rébellion à la fois sur plusieurs points et la suivre jusqu’au cœur du pays. De nombreuses colonnes furent lancées dans des directions divergentes. Or, il était de la plus haute importance, pour le gouverneur général, d’être tenu sans cesse au courant de leur situation pour leur expédier des renforts, des approvisionnements ou pour combiner et coordonner leurs mouvements. On dut alors improviser la télégraphie militaire. Grâce à la nature d’une terre bridée par le soleil, on put souvent se contenter de dérouler les fils sur le sol, sans la moindre précaution. Le succès fut complet.

Au cours de la guerre de la Sécession des États d’Amérique (1862-1864) les belligérants firent grand usage du télégraphe pour se relier aux positions en arrière ; pour donner à l’ennemi de fausses indications, etc. Un millier de cavaliers hardis commandés par le général Morgan purent, à la faveur de faux télégrammes, parcourir 1 000 kilomètres en vingt-quatre jours, pénétrerai le milieu de l’armée fédérale de Géorgie, prendre plusieurs villes, faire quantité de prisonniers. Cette troupe de partisans ne dut souvent son salut qu’au zèle intelligent d’un télégraphiste.

Pendant toute la campagne de 1866, les trois grandes armées prussiennes furent sans cesse reliées entre elles et à Berlin.

Enfin, durant la guerre de 1870-71, l’organisation de nos adversaires se perfectionna singulièrement et prit grande extension. Au lieu de quatre sections de télégraphie de campagne et trois sections d’étapes, ils mobilisèrent sept sections de campagne et cinq d’étapes, lesquelles sections construisirent ou réparèrent 6 000 kilomètres de lignes et 135 stations. Les Allemands déclarèrent que c’est uniquement à la faveur de leurs nombreuses communications télégraphiques qu’ils purent effectuer leur si rapide concentration à l’entour de la position de Sedan.

Du côté des Français, il n’existait, avant 1870, qu’un service télégraphique extrêmement imparfait.

Dès l’année 1871, une Commission fut instituée par le ministre de la guerre pour étudier la réorganisation du service télégraphique militaire : son rapport, déposé à la fin de l’année 1874, concluait à ce que ce service fût confié à l’administration civile.

Pendant la guerre de 1877-78, les Russes ont construit dans la Péninsule des Balkans 1400 kilomètres de lignes, comprenant 2 700 kilomètres de fil ; et, en Asie, 1 100 kilomètres de lignes avec des fils mesurant ensemble plus de 1700 kilomètres. La station d’Orhanie, par exemple, n’a pas expédié en cent trente jours moins de 2 053 télégrammes.

En 1879, des expériences avec des appareils portatifs de télégraphes de campagne et des téléphones eurent lieu dans la forteresse de Metz sous la direction d’un officier du génie ; il fut reconnu alors que le téléphone était appelé à rendre de grands services en campagne.

1879 Les officiers anglais emploient le téléphone dans les ballons captifs, à peu près suivant le procédé que l’Aéronaute a décrit dans sa livraison de février 1878.

Quoique le câble employé à Woolwich pour retenir les aérostats, n’ait que 30 à 40 millimètres de tour, on y a placé deux fils de cuivre à l’aide desquels on réunit le téléphone de

la nacelle à celui restant à terre.

Le bout supérieur du câble est attaché au même point que le ballon et la nacelle. Les deux fils téléphoniques en sortent pour se rendre à la nacelle, dont les appuis sont très élevés de manière à ce que les aéronautes n'aient pas besoin de se servir de leurs mains pour se retenir. Le bout inférieur du câble est fixé sur un tambour à joues auquel le câble est attaché à l'aide d'une clef analogue à celle qui est en usage dans le treuil de M. Giffard (figure 18). Les deux fils de cuivre sortent en ce point; celui de droite est fixé sur la joue de droite et celui de gauche sur la joue de gauche. Chacune de ces joues, porte en dehors un cercle de cuivre faisant saillie. Sur chacun de ces cercles presse un co perptuel, qui mène les fils à la pile et au téléphone de terre. Il est extrêmement facile d'entendre dans le téléphone de la nacelle.

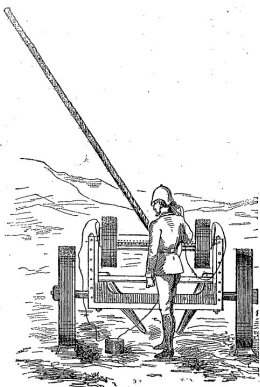


FIGURE 18. — *Aéronaute militaire anglais correspondant au moyen du téléphone avec un ballon captif.*

Même sans appareils perfectionnés, les officiers distinguent les sons, sans appliquer l'oreille sur le cornet. Il n'en est pas de même pour la station de terre. Cette différence me semble fort curieuse au point de vue de la théorie du téléphone.

Le service marche de la manière la plus satisfaisante. Tel qu'il est organisé il peut être utile, non-seulement au point de vue militaire mais encore au point de vue météorologique...

En 1880, on appliquait, en Amérique, le téléphone aux expériences d'artillerie pour déterminer le temps que mettent les projectiles des petites armes à franchir la distance qui sépare le tireur de la cible ou du but. Un téléphone a été placé, dans les premières expériences, à quelques pieds du fusil, et l'autre (tous deux pourvus de transmetteurs) dans un abri, à environ trente pieds en face de la cible. Le téléphone ayant été approché de l'oreille, une montre d'arrêt, frappant des quarts de seconde, a été mise en mouvement au moment de faire feu, et s'est arrêtée au moment où la balle a atteint le but. Les observations fondées sur un grand nombre d'expériences n'ont jamais différé de plus d'un quart ou d'une moitié de seconde les unes des autres, le léger retard occasionné au départ de la montre étant neutralisé par le retard dans l'arrêt. On a remarqué que le temps de la projection était affecté par le vent, étant raccourci par un vent d'arrière et augmenté par un vent de face.

Aux manœuvres et exercices de tir qui eurent lieu en août 1882 au camp de Wimbledon, près de Londres, la téléphonie militaire fut l'objet d'un grand nombre d'expériences, et on l'employa à un service d'une remarquable activité. C'est ainsi que les télégraphistes du 24^e régiment de volontaires de Middlesex ne téléphonèrent pas moins de 210.800 mots pendant les cinq jours que durèrent les manœuvres.

Vers la fin d'avril 1882, le colonel français Leperche, du 89^e de ligne, fit fonctionner le téléphone pendant une marche militaire de ses troupes. Des soldats du 89^e de ligne posèrent eux-mêmes les fils qui permirent d'établir des communications verbales entre l'Arc de Triomphe de l'Étoile et le pont d'Asnières, près de Paris. Cette expérience réussit pleinement. Un appareil téléphonique de havresac, inventé par le major Rauschenbach, de Schaffhouse, a attiré l'attention des autorités militaires suisses, pendant les expériences de tir d'Ostermundingen et de Wallenstadt, en 1886. Ce système, qui, d'après le rapport du chef de l'infanterie, a parfaitement fonctionné pendant les exercices à feu de l'école des sous-officiers, paraît devoir être appelé à un usage général dans les sociétés de tir. Les quatre appareils employés à Berne permettent d'installer en dix minutes une ligne téléphonique d'un kilomètre.

D'après M. Chaye, le meilleur instrument, propre à recueillir les bruits produits au sein d'une masse liquide, est le téléphone associé au microphone. Le microphone est placé dans une caisse métallique étanche, reposant sur le fond de la mer ou maintenue entre deux eaux. On entend ainsi le bruit causé par la marche d'un bâtiment à vapeur à plus de 200 mètres. On recueille également à de grandes distances les bruits d'explosions sous-marines ou le son de cloches immergées. On conçoit donc qu'un navire en marche puisse faire connaître sa présence en temps de brume, soit par le fait seul de sa marche, soit au moyen de signaux appropriés. Le nouveau mode d'emploi de la téléphonie qui vient d'être indiqué est susceptible de nombreuses applications et il suffira d'en signaler quelques-unes. En temps de brume, un navire de pêche au mouillage pourrait être prévenu de l'approche de bâtiments susceptibles de l'abordage et faire alors en temps opportun les signaux nécessaires pour indiquer sa présence et sa position. De même, les gardiens des phares ou des bateaux-feux, voisins d'écueils dangereux, entendraient les navires qui s'en approchent et les préviendraient par un signal d'alarme quelconque du danger qu'ils courent en continuant leur route.

En plaçant des factionnaires gardant les téléphones reliés aux microphones avertisseurs constamment aux oreilles, on pourrait prévenir sans l'aide d'instruments nouveaux; mais sur les navires de commerce, dans les phares, où le personnel est restreint, il y aurait un grand avantage à pouvoir compter sur un signal avertisseur d'un fonctionnement assuré pour indiquer l'instant où l'on a intérêt à écouter dans les téléphones. L'instrument dont l'utilité vient d'être signalée doit être robuste, peu coûteux, et pouvoir être employé aussi bien à bord qu'à terre par un personnel dépourvu de connaissances techniques; il ne faut donc ni réglage, ni calage préalables. Il paraît utile d'ajouter que l'on a trouvé avantageux, au point de vue de l'intensité des sons perçus et aussi pour réduire l'usure des piles reliées aux microphones, de faire passer le courant directement des microphones dans les téléphones, sans faire usage de bobines d'induction. L'appareil avertisseur à trouver devait donc, autant que possible, pouvoir fonctionner sous l'effet des variations d'intensité d'un courant primaire toujours de même sens. Dans la plupart des expériences, on a trouvé que trois ou quatre éléments Leclanché fournissaient le courant le plus convenable pour les appareils et les circuits employés. Les microphones se composaient seulement d'un ou deux crayons de charbons vibrants; les variations d'intensité du courant étaient donc relativement considérables.

Pour avoir la direction d'où vient le bruit que l'on perçoit, on enfonce la planchette microphonique dans une boîte en plomb à parois épaisses où existe une fenêtre. En tournant cette boîte on perçoit un maximum d'intensité au moment où on se trouve dans la bonne direction. L'expérience faite pour déceler le passage d'un navire sur une verticale donnée a été très satisfaisante. D'après le journal The electrical World, de New-York, M. Edison aurait inventé un appareil pour établir en mer les communications téléphoniques sans employer de fils conducteurs métalliques. On sait que le son se transmet très facilement dans l'eau, et que des plongeurs entendent à une distance de quinze milles le bruit de la machine à vapeur d'un bâtiment. L'appareil dont parle le journal américain est placé dans la cabine du capitaine. Il consiste en un sifflet à vapeur communiquant avec la machine et qui est mis en mouvement au moyen d'une clef. Un conducteur électrique transmet le son du sifflet dans l'eau; ce conducteur communique à un cornet acoustique situé sur la coque du navire, sous la ligne de flottaison. Les vagues transmettent rapidement le son du sifflet, lequel vient heurter le cornet acoustique. Une sonnerie électrique est ainsi mise en mouvement dans la cabine du capitaine, qui se trouve averti. Il reçoit les messages de cette manière, et y répond par le même procédé.

En décembre 1881, M. Trêve, capitaine de vaisseau, fit d'intéressantes expériences téléphoniques sur les côtes sud-ouest de France. Il mit en communication, au moyen de téléphones, l'île d'Aix, Saint-Pierre d'Oéron, la tour de Chassiron et un avion en rade des Trousses. Les résultats furent très satisfaisants. Les paroles prononcées dans l'une des stations choisies pour ces expériences furent à l'instant entendues dans les autres, malgré le passage du courant dans lequel le câble sous-marin était immergé.

En juin 1882, une expérience téléphonique fut faite en rade du Havre. Une communication était établie entre le cercle Marie-Christine et un bâtiment à l'ancre, à une distance de quinze cents mètres. Le temps était mauvais, ce qui n'empêcha pas la parfaite réussite de l'expérience. On pensait que le mouvement des flots troublerait le fonctionnement de l'appareil; rien de semblable ne s'est produit: plusieurs habitants du Havre ont causé, grâce au téléphone, avec le commandant du bâtiment. Les coups de mer qui soulevaient violemment le navire n'empêchaient pas la transmission de la parole avec toute la netteté désirable. Dans des travaux qui ont eu lieu au fond du lit de la rivière Wear, en Angleterre, en 1882, on se servait journellement du téléphone comme moyen de communication entre les ouvriers qui travaillaient dans les cloches à plongeur et ceux qui maniaient les grues et les pompes à air. A terre, sur le rivage, on entendait tout ce qui se passait dans les cloches à plongeur, chaque coup de marteau de même que chaque parole prononcée, sans qu'il fût nécessaire de parler dans le téléphone.

La télégraphie militaire, a progressé beaucoup comme installation et comme organisation dans ces dernières années.

Aujourd'hui, on en comprend toute l'importance, elle constitue une section spéciale de l'armée, ayant un personnel et un matériel ad hoc. Dans ces conditions, les appareils n'ont pas besoin d'être perfectionnés; ils doivent surtout être simples, portatifs et solides, et on doit surtout avoir en vue la bonne organisation des bureaux mobiles et des fourgons de transport du matériel des lignes, qu'on a dû chercher à disposer convenablement pour la guerre. On a proposé, à une certaine époque, d'employer les appareils autographiques pour l'armée, afin de permettre l'envoi de croquis de mouvements de troupes, et les télégraphes d'Arlincourt avaient fourni de bons résultats dans des

expériences faites au camp de Saint-Maur ; mais il ne paraît pas qu'on ait donné suite à cette idée, sans doute à cause de la délicatesse et du volume de ces instruments. Il y a pourtant à faire dans cet ordre d'idées, car un croquis donne mieux l'idée d'une opération à exécuter que toutes les explications verbales possibles.

En attendant, ce sont les Morse, les relais parleurs de petite dimension, les téléphones, qui sont actuellement adoptés, et les bureaux mobiles ressemblent beaucoup, comme organisation, à nos bureaux télégraphiques ordinaires.

En France, le corps des télégraphistes est composé d'employés télégraphistes, qui font ainsi leur temps de service militaire.

Ce système est infiniment préférable à celui qu'on avait adopté avant notre fatale guerre de 1870, et qui confiait ce service.

Organisation du service de guerre.

— En deçà, de la zone d'opérations rétablissement d'un réseau de communications, télégraphiques à l'usage des années n'implique aucune espèce de dispositions spéciales ; rien n'empêche de se conformer, dans ces régions relativement calmées, aux règles ordinaires du temps de paix. Mais, pour ce qui est des travaux à exécuter en première ligne, il a fallu créer un matériel ad hoc, facilement transportable, peu encombrant et pouvant se plier à toutes les exigences du service.

Ce matériel s'arrime sur des voitures de deux sortes. Les unes, dites voitures-poste, renferment, tout montés, les appareils d'un ou deux postes avec quelques kilomètres de câble à dérouler au fur et à mesure de la marche. Les autres, chariots télégraphiques et chariots de travail, transportent en plus grandes quantités les conducteurs nus (ou le câble) et les accessoires voulus que nécessitent la pose ou les réparations.

La « voiture-poste » contient les appareils et la pile. On emploie le câble isolé pour les lignes terrestres ou pour les lignes aériennes qu'on n'a pas le temps de disposer sur isolateurs : le fil nu en fer galvanisé pour les lignes ordinaires, fie câble est enroulé à l'entour de bobines métalliques montées à l'arrière des voitures ; chaque bobine en porte 1 kilomètre. Les isolateurs sont en ébonite ; ils se fixent parfois à des bouts de longues perches qu'il suffit de piquer en terre alors que les supports de rencontre viennent à faire défaut. Le travail courant implique, d'ailleurs, un emploi régulier de perches à crochet, d'échelles et autres engins que transportent les chariots télégraphiques.

Pose d'une ligne militaire. — En avant, marche un chef d'atelier qui indique successivement les points par lesquels doit passer la ligne. Il est suivi d'un marqueur qui trace sur les arbres, les maisons, etc., des signes conventionnels destinés à faire connaître les indications du chef d'atelier aux employés qui marchent derrière lui. Vient ensuite le chariot portant le conducteur. Un distributeur aposté sur cette voiture donne aux aides marchant à sa hauteur les crochets, échelles, etc., que demande la pose des supports. Un dérouleur qui suit le chariot assure le dévidement du câble ; il est secondé d'un aide qui, au fur et à mesure, dispose le conducteur sur l'un des cotés de la route suivie par le chariot. Viennent enfin les monteurs qui fixent le câble aux supports établis.

Quand une bobine est épuisée, le sous-chef d'atelier s'assure à l'aide d'un parleur, du bon état de la ligne posée. Un atelier, organisé comme il vient d'être dit, met environ 5 minutes à la pose d'un kilomètre de ligne.

Pour le service d'avant-postes on a essayé l'emploi d'une bobine portée à dos de mulet et aussi un sac porte-câble fixé aux épaules d'un homme. Ce sac est aujourd'hui réglementaire dans l'armée allemande.

Cas des opérations d'attaque et de défense des places. — Une télégraphie électrique rend, en particulier, d'éminents services au cas des opérations d'attaque et de défense des places. Il est permis de penser que sans elle, il serait impossible de procéder au blocus des grands camps retranchés actuels, à moins d'y consacrer des effectifs tellement considérables qu'il faudrait renoncer à l'idée de tenir la campagne en d'autres points et d'empêcher l'ennemi d'organiser en arrière de nouveaux moyens de défense.

Au cas d'un siège, les postes principaux : grand quartier général, quartiers généraux des commandants de secteurs, des commandants de l'artillerie et du génie, parcs, groupes de batteries, postes d'observation du tir indirect, dépôts de tranchée, parallèles, etc., etc., seront reliés par des lignes souterraines, construites en câble enfoui dans une tranchée assez profonde pour ne pas être atteint par les projectiles de la place et protégé par des augets en bois. Les postes télégraphiques seront établis sous des abris blindés à l'épreuve des projectiles.

Un réseau électrique reliera les différents corps d'investissement entre eux et avec le grand quartier général ; il pourra s'étendre aux principaux cantonnements, postes avancés, batteries, etc., de telle sorte que la nouvelle attaque de la garnison sur un point quelconque de la ligne d'investissement soit transmise instantanément sur toute l'étendue de cette ligne, et que les renforts puissent arriver, en temps utile, sur les points particulièrement menacés. Les quartiers généraux seront, en outre, mis en relation avec les différents corps d'observation répandus sur le territoire ennemi, avec la base d'opérations et le siège du gouvernement, par l'intermédiaire des lignes existant le long des grandes voies.

Au cas d'une défense de place, les communications électriques auront dû être créées à l'avance, de manière à relier les divers éléments du camp retranché entre eux et avec le noyau central ; elles seront organisées souterrainement et passeront à 1m,50 de profondeur dans les parties les plus exposées aux feux de l'attaque. En vue d'assurer l'unité d'action de la défense l'efficacité et la concentration de ses feux, les états-majors du gouverneur, des commandants de secteurs, des commandants de l'artillerie et du génie ; les batteries, postes d'observation, etc., seront reliés par un réseau établi partie à l'avance, partie au moment du besoin. Les postes télégraphiques seront installés sous des abris à l'épreuve.

SYSTÈMES MIXTES

Emploi combiné de diverses méthodes télégraphiques. — Les divers-moyens de correspondance ci-dessus énumérés peuvent, en certains cas, se combiner de la façon la plus heureuse.

- Télégraphe à eau. — Il a été dit que, pour composer un alphabet de nature à leur permettre de correspondre, les agents du service des signaux avaient recours, chez les Grecs, à l'emploi d'une méthode basée sur le principe des reprises d'allumage. Mais, ne comportant qu'un nombre limité d'informations, le procédé était absolument insuffisant. On eut alors l'idée d'en combiner l'usage avec le jeu de certain appareil construit d'après la loi de l'écoulement des liquides. De là le télégraphe à eau, inventé par Enéas, l'ingénieur de Philippe de Macédoine, et dont Polybe nous a laissé la description suivante : « Ceux, dit-il, qui veulent mutuellement s'informer par des fanaux de ce qui se passe n'ont qu'à prendre des vases de terre également larges et profonds et munis d'un orifice. Il suffit que ces vases aient trois coudues de hauteur et une coudué (0m,50) de largeur. Que les opérateurs prennent ensuite des morceaux de liège un peu plus petits que la section intérieure des vases et qu'ils fichent au milieu de ce liège une tige sur laquelle de trois doigts (0m,06) en trois doigts (0m,06) ils fixeront une enveloppe bien apparente. Qu'ils écrivent sur chacune de ces enveloppes les choses qui arrivent le plus ordinairement au cours de la guerre. Sur l'une, par exemple : il est arrivé de la cavalerie ; sur l'autre : il est arrivé des hoplites (infanterie de ligne) ; sur une troisième : des piles (infanterie légère) ; sur la suivante : de l'infanterie et de la cavalerie sur une autre encore : des vaisseaux ; ensuite : des vivres. Et de même sur toutes les autres enveloppes tous autres événements qu'on pourra prévoir, eu égard au caractère de la guerre engagée.

« Que de part et d'autre, on adapte à ces vases des tuyaux exactement pareils, en sorte qu'il ne puisse s'écouler ni plus ni moins d'eau par les uns que par les autres. Qu'on emplisse les vases d'eau ; qu'on pose à la surface de cette eau les morceaux de liège munis de leurs liges et qu'ensuite on ouvre les tuyaux « Il est clair que, les vases étant pareils, le liège descendra et les tiges s'enfonceront également dans les vases à mesure que ceux-ci se videront.

« Quand, de concert, on aura vérifié ce fait, on portera les vases aux endroits où l'on doit donner et observer les signaux, et les flotteurs de liège seront mis en place.

« Quand il adviendra quelqu'une des choses inscrites sur les tiges, on lèvera un fanal et on le tiendra levé jusqu'à ce que, de l'autre côté, on en ait levé un autre.

« On baissera alors le fanal et l'on ouvrira le tuyau. Quand l'enveloppe sur laquelle est écrite la chose que l'on veut faire connaître sera descendue au niveau des bords du vase, on lèvera le fanal.

« De l'autre côté, sur le champ, on fermera le tuyau et l'on regardera ce qui est écrit sur la lige qu'on trouve à hauteur des bords du vase.

« Alors, si tout a été exécuté de part et d'autre avec la même promptitude, de part et d'autre on lira la même chose ».

Philon de Byzance a résumé comme il suit la description de Polybe : « On doit avoir des vases à orifices, soit en airain, soit en terre cuite, de la contenance d'au moins quatre mètres (150 litres). On inscrira sur ces vases et en certains points : froment nouveau, bois, armes, soldats, enfin tout ce dont on peut avoir besoin, soit qu'on ait négligé de le préparer avant le siège, soit qu'on en est déjà plus. Ces choses étant écrites on emplira le vase d'eau ; puis, la nuit venue, on fera, à l'aide de torches, les signaux convenables à l'armée, à la ville ou au poste avec lequel on veut communiquer.

« Il faut, d'ailleurs, que, dans tous les lieux susdits, il y ait des vases égaux à ceux dont vous vous servez, avec des orifices égaux et portant mêmes inscriptions dans les mêmes parties, afin qu'on puisse, grâce aux signes dont on est convenu, reconnaître ce dont les assiégés ont besoin ».

Il s'agit, en somme, de deux vases pareils à pareils orifices d'écoulement et pareillement gradués. Chacun d'eux est muni d'un flotteur dont la descente est réglée, commencée ou arrêtée, par des feux de signaux. A chaque graduation correspond une indication dont un dictionnaire peut donner le détail.

- Système Télégraphe-ballons-pigeons-photo-microscopie.

Qui ne se rappelle le fait du soulagement moral apporté aux Parisiens assiégés de par l'emploi du système mixte Télégraphe-hallom-pigeons-photo microscopie ?

Ce système consistait à centraliser à Tours tous les télégrammes expédiés de la province ; à les condenser une première fois en les typographiant, de manière à en composer comme les colonnes d'un journal ; à photographier ce journal en en réduisant les dimensions au huit-centième, réduction qui correspondait à peu près à l'étendue d'une feuille de papier à cigarettes et à tirer cette épreuve sur un collodion fort mince, du poids de quelques centigrammes. Un pigeon emporté de Paris par ballon y rapportait cette légère pellicule. A l'arrivée, la dépêche était placée sur le porte-objet d'un microscope photo-électrique de grande puissance. L'image obtenue se projetait sur un écran avec une amplification telle qu'on pouvait déchiffrer à l'œil nu tous les mots du télégramme.

Chaque pigeon se chargeait d'une vingtaine de pellicules dont le poids total ne s'élevait pas à 1 gramme ! L'ensemble des dépêches ainsi transportées par l'oiseau comprenait environ trois cent mille lettres ou chiffres et représentait à peu près la valeur d'un volume in-12.

Cent mille télégrammes ont été ainsi expédiés à Paris pendant le siège.

Imprimées en caractères ordinaires, ces dépêches réunies formeraient une bibliothèque de plus de cinq cents volumes.
Tout cela venu à tire-d'aile d'oiseau

L'électricité devait donc s'adresser aux applications de la guerre que l'homme de tous les temps, par une aberration singulière, a cherché à porter au plus haut degré de perfectionnement.

La télégraphie devait donc naturellement contribuer à servir ce goût inné pour se détruire le plus rapidement possible, dont l'humanité est douée. La seule chose qui, au du moraliste, diminue la hideur guerrière, c'est le sentiment de la patrie qui est sacré. Dans ce sens, tout ce qu'on fait pour améliorer les engins militaires est pardonné par la philosophie et compris par le savant qui cherche avant tout les inventions utiles à l'amélioration physique et intellectuelle de ses semblables. C'est inspiré par ces idées très légitimes que M. Gustave Trouvé a porté ses dons créateurs sur la télégraphie militaire,

Dès 1872, Gustave Trouvé français, développe un télégraphe électrique militaire portable dont la ligne auto-déroulante permet une communication rapide jusqu'à une distance d'un kilomètre, pour la transmission instantanée dans les deux sens des ordres et des rapports.

Article vu dans La nature 1876

Le système qu'il a imaginé mérite d'attirer l'attention pour deux raisons. D'une part, en effet, il réalise un ensemble complet se suffisant à lui-même et pouvant servir dans un très grand nombre de cas ; d'autre part, il a été adopté par plus d'une armée européenne, c'est-à-dire que ce n'est pas une chose récente, recommandée par sa nouveauté, mais une combinaison qui a été appréciée par les hommes les plus compétents dans le métier. L'ensemble se compose d'un câble à deux fils destiné à réunir deux stations, et, pour chaque station, d'une pile et d'un appareil de correspondance. Le dessin représente la ligne et les deux stations, ou, pour parler un langage moins technique, les deux correspondants. L'officier qu'on voit à droite a choisi son point d'observation. Il porte en bandoulière une pile et un appareil télégraphique, gros comme une montre, qu'il peut mettre dans sa poche ou qu'il peut accrocher au col de son vêtement dans les intervalles de la correspondance,



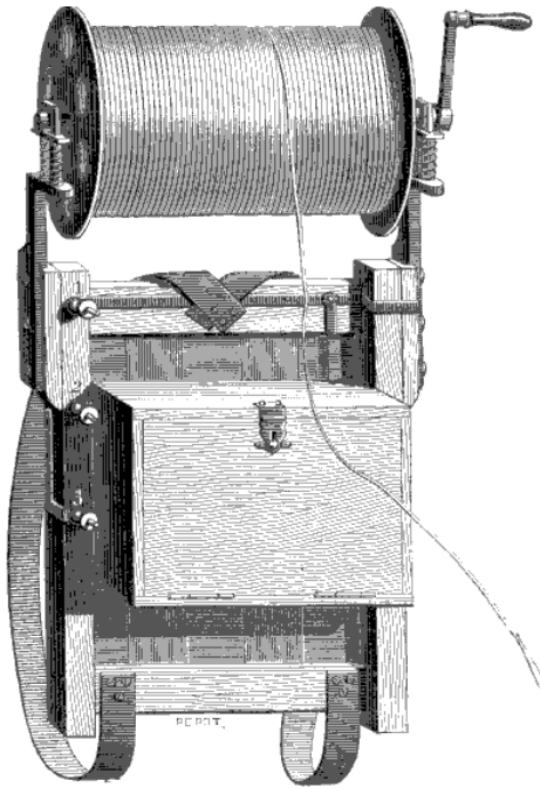
Le soldat qui s'éloigne à gauche porte sur le dos un crochet sac-bobine à la manière du sac ordinaire.

Sur ce crochet on voit d'abord à la partie supérieure une grosse bobine sur laquelle est enroulé le câble et ensuite à la partie inférieure, la pile. Il a en outre le petit appareil télégraphique, qui est, au moment, considéré suspendu en haut et à gauche du crochet. A mesure que le soldat marche en avant, le câble se déroule derrière lui sur le sol et la bobine tourne sur son axe. L'instant venu de correspondre il décrochera le petit appareil télégraphique et le prenant à la main commencera l'envoi ou la réception des dépêches qui se présenteront.

Cette correspondance pourra avoir lieu sans même qu'il arrête sa marche et sans que tout le câble soit déroulé. Il faut noter qu'il y a 1 kilomètre de ce câble sur la bobine. On sera donc obligé de s'arrêter après avoir parcouru 1000 mètres. Mais, on pourra aussi bien correspondre à une distance moindre, 500 mètres par exemple parce que la communication a toujours lieu au travers du câble entier, qu'il soit enroulé sur la bobine ou déroulé sur le sol. Du reste le télégraphiste est accompagné par des aides portant chacun 1 kilomètre de câble pour allonger la ligne au fur et à mesure des besoins. Le câble est à deux conducteurs isolés. Chacun d'eux est recouvert de gutta-percha, et tous deux ensemble sont réunis sous une enveloppe de ruban caoutchouté. Avec cette protection le câble peut être étendu sur un sol sec ou humide, sans aucun danger de détérioration. Il peut même être exposé à la pluie ou traverser un ruisseau sans que la communication en soit aucune ment troublée.

Nous ferons remarquer ici par parenthèse, que, vu le peu de résistance électrique de la ligne une petite perte serait de peu de conséquence. Les deux conducteurs sont attachés à la pile de l'officier stationnaire avant la séparation des deux télégraphistes; des boutons spéciaux désignés par des lettres ne laissent place à aucune erreur. Avant de se quitter, ils vérifieront leurs appareils en transmettant dans les deux sens, une courte phrase.

Après avoir repris sa position le télégraphiste mobile en avisera son correspondant par l'envoi du mot d'ordre, et l'échange des dépêches pourra commencer. Le soldat porteur du crochet recherchera de préférence les sentiers inaccessibles aux voitures. S'il a une route à traverser, il choisira un endroit où des arbres puissent lui permettre de monter le fil à une hauteur suffisante pour laisser passer par dessous les voitures et les canons, car on comprend, du reste que si ce fil était étendu au travers du chemin il courrait chance d'être écrasé et coupé par les roues. A vrai dire pour ce cas et d'autres analogues, il faudra adjoindre au télégraphiste un compagnon chargé d'enlever le câble sur les branches des arbres et de divers soins du même genre. D'ailleurs, quand le moment de cesser la communication est venu le télégraphiste reçoit l'ordre de revenir à son point de départ, et, là encore, un compagnon lui est nécessaire pour enrouler le câble sur la bobine. L'aide se sert alors d'une manivelle qui s'emmanche sur le bout de droite de l'axe de la bobine (fig.221). Il la tourne et enroule le câble pendant que le porteur marche au petit pas pour faciliter l'opération.



Nous avons montré ici deux télégraphistes, l'un stationnaire, l'autre mobile, séparés par une distance maximum de 1000 mètres; mais le second peut être accompagné d'un troisième porteur d'un crochet et d'une bobine identiques. Quand l'un des porteurs aura épuisé son câble le second commencera à dérouler le sien non sans avoir établi la liaison entre les deux câbles au moyen des petits mousquetons très ingénieusement combinés par M. Gustave Trouvé. Il sera donc possible d'établir la correspondance entre deux points distants de deux ou un plus grand nombre de kilomètres. De plus les deux postes peuvent être mobiles. Pour faire bien saisir toute l'utilité de cet ensemble si simple il faut insister sur ce point que dans un cas de grande urgence une ligne de un kilomètre peut être établie, sur un terrain découvert en dix minutes c'est-à-dire dans le temps nécessaire pour parcourir à pied cette distance. On aura remarqué, dans ce qui précède, que nous avons parlé d'un câble à deux fils tandis que le télégraphe ordinaire n'emploie qu'un seul fil et se sert de la terre pour suppléer au fil de retour.

En y réfléchissant, on verra que cette télégraphie volante ne peut pas fonctionner dans les conditions ordinaires; l'établissement d'une bonne terre est en effet indispensable à chaque station; or les télégraphistes militaires ne peuvent pas toujours choisir un terrain convenable à cette communication avec la terre qui, d'ailleurs, ne peut que bien rarement être établie d'une manière instantanée. Dans les plaines de sable brûlées par le soleil, en Algérie par exemple, on n'arriverait pas à établir un fil de terre; dans une plaine gelée à plusieurs pieds d'épaisseur, comme ont été nos campagnes pendant une notable partie du temps qu'a duré la dernière guerre on n'y arriverait pas davantage. Ces raisons ont déterminé M. Gustave Trouvé à employer deux conducteurs et à s'écarter des habitudes du service télégraphique ordinaire; et nous sommes convaincus qu'il a eu raison, sans vouloir dire toutefois que la télégraphie militaire doive dans tous les cas procéder ainsi. Si l'on avait à employer ce système de télégraphie militaire à de grandes distances, il serait à propos de faire usage des deux conducteurs comme d'un seul ce qui réduirait de moitié la résistance de la ligne, et d'employer la terre pour le retour.

Nous nous sommes étendus assez longuement sur la ligne télégraphique proprement dite, qui est la partie la plus essentielle d'un télégraphe électrique; les appareils de correspondance n'en sont réellement que l'accessoire; ils peuvent d'ailleurs être combinés de bien des façons, et M.

Trouvé en a proposé deux concurremment: l'un est un télégraphe à cadran très analogue au télégraphe [Breguet](#); l'autre est un appareil du système Morse à lecture au son ce que nous appelons en langage technique un parleur.

L'appareil de correspondance désigné sous le nom de parleur de M. Gustave Trouvé est représenté en demi-grandeur naturelle par la figure suivante.



Fig. 3. — Le parleur, représenté en demi-grandeur.

Il a la dimension d'une grosse montre et peut être porté dans un gousset, La boîte est en métal; on la fait habituellement en laiton nickelé à la pile.

On a figuré l'instrument en demi-grandeur naturelle avec l'un des fonds enlevé pour montrer le mécanisme qui est d'ailleurs très simple. Un électro aimant en est le principal organe; son armature placée au dessous a un mouvement peu étendu autour d'un axe placé à côté du spectateur; cette armature vient par un petit appendice frapper un bouton monté sur le fond de la boîte qui est en arrière. Ces petits coups font un bruit suffisant avec une pile convenable pour permettre facilement la lecture sans même qu'il soit nécessaire de mettre l'appareil près de l'oreille; on comprend que la boîte du parleur sert de caisse de résonance et contribue notablement à la netteté de la perception.

Le manipulateur, ou clef Morse, est placé à l'extérieur de la boîte; c'est un petit levier qui pivote autour d'un axe et dont l'extrémité est relevée; la manipulation peut se faire avec le bout de l'index de la main droite la boîte étant tenue dans la main gauche,

Le cadran de M. Trouvé pour son télégraphe système Breguet est représenté au recto par la figure 223.



FIG. 223. — Montre télégraphique militaire, en grandeur naturelle, avec manipulateur et récepteur. Disposition de M. Gustave Trouvé.



fig 224

Le verso représenté par la figure 224, est muni centralement des lettres de l'alphabet,

Des blancs sont ménagés suivant les rayons pour permettre aux télégraphistes d'y inscrire des mots appropriés et en rapport avec leur situation ou le genre d'exercices, Cette disposition évite les longues épellations des mots.



Fig 225

La figure 225 montre tout préparé par exemple le cadran des avant-postes. Il indique de quelle arme on est en présence ; si l'ennemi est en repos ou en marche, s'il s'approche ou s'éloigne, s'il est en nombre, si l'on a affaire à des éclaireurs, etc. Les ordres usuels y sont inscrits : En avant, en retraite, attaquez, laissez passer, Enfin demandes de renfort, de vivres, de munitions, etc. Des lettres sont encore réservées au centre du cadran pour communiquer un mot ou un ordre qui n'aurait pas été prévu. Que l'on veuille maintenant correspondre promptement après avoir échangé le mot d'ordre et le mot de ralliement et indiqué le numéro du cadran dont il faut se servir, le poste attaquant ou expéditeur n'a plus qu'à placer l'aiguille de sa montre télégraphique sur chaque mot qu'il veut transmettre et aussitôt le poste attaqué ou récepteur lit ce mot indiqué par son aiguille. Comme cette transmission se fait pour ainsi dire aussi vite qu'avec la parole il est facile au poste récepteur de re télégraphier sa dépêche comme moyen de contrôle. Comme les cadrans sont en papier, légers et peu volumineux, on peut en avoir un certain nombre préparés d'avance ou disposé spécialement pour la circonstance avant la séparation des deux postes. D'ailleurs par des signes conventionnels on passe des lettres aux mots, ou des mots aux lettres, ainsi que d'un cadran à l'autre, ou simplement du recto au verso, pour pouvoir, au besoin, expédier une dépêche chiffrée.

On conçoit l'avantage exceptionnel, avant l'invention des téléphones, de ce télégraphe militaire; car il permettait de transmettre une dépêche silencieusement aussi vite que la parole et cela sans aucun apprentissage du télégraphiste.

Précédemment, M. Trouvé avait réalisé une autre disposition encore plus compacte ; la manipulation se faisait par un bouton placé dans l'anneau de la bélière, comme est le bouton de remontoir dans les montres qui se remontent sans clef. Il n'est pas impossible qu'on revienne à cette forme qui offre moins de prise aux accidents. Trois fils conducteurs isolés sont attachés à l'appareil et servent à le relier à la pile et au câble de ligne.

Ces conducteurs sont formés chacun de plusieurs fils de cuivre très fins, tressés, ce qui donne une souplesse extrême à l'ensemble. Ils sont recouverts chacun de soie, d'une couleur spéciale ; d'ailleurs, le petit crochet qui les termine est numéroté, et ces numéros correspondent à ceux des boutons de la caisse à pile auxquels ils doivent être attachés, de telle sorte que, malgré la hâte fiévreuse avec laquelle toutes ces liaisons peuvent être faites quelquefois, il ne parait pas possible de commettre d'erreur.

Il nous reste à parler de la pile elle-même, qui n'est pas la partie la moins heureuse de l'ensemble, et qui présente des avantages tout à fait incontestables pour la télégraphie militaire. Nous le ferons rapidement, car le lecteur y trouvera la description détaillée et complète, avec dessins à l'appui, au chapitre consacré aux sources d'électricité.

D'ailleurs, dès à présent, on a vu le caractère spécial du télégraphe de M. Gustave Trouvé, qui est la réunion sur le dos d'un homme de toutes ses parties (câbles, pile, manipulateur, récepteur, avertisseur). Tout cet ensemble est comparable à un sac de soldat et il est d'un moindre poids.

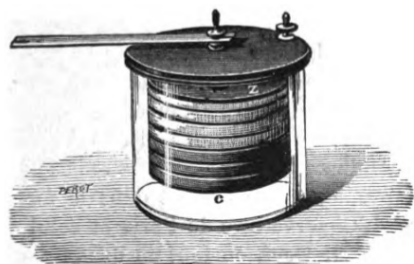


fig 226

Quant à la pile de M. Gustave Trouvé (fig. 226), ce qui fait son inappréciable avantage dans le cas présent, c'est qu'elle fonctionne sans liquide, ou du moins sans liquide libre pouvant se renverser ou fuir des vases qui le contiennent. D'une façon succincte, disons, en passant, que chaque élément est composé d'un disque rond de zinc et d'un disque de cuivre placés parallèlement l'un à l'autre et ils sont séparés par des disques de papier d'un diamètre moindre. Cette masse de papier peut absorber beaucoup d'eau et rester humide pendant un temps très long, surtout dans les conditions les plus pratiques. La moitié inférieure des disques de papier est imbibée d'une solution saturée de sulfate de cuivre, l'autre moitié d'une solution de sulfate de zinc. Le lecteur constate qu'on possède ainsi tous les éléments d'une pile Daniell ordinaire, dans laquelle les deux liquides restent séparés beaucoup mieux qu'ils ne le sont par les vases poreux. Avec cette disposition, l'usure du sulfate de cuivre ne produit guère que par suite du passage du courant ;

en d'autres termes, dans cette combinaison ingénieuse, il n'y a presque pas de travail intérieur de la pile perdu ; or, on sait que c'est cette usure constante qui est un des graves défauts de la pile si remarquable de Daniell. Le disque de cuivre est maintenu, au centre, par une tige isolée des rondelles de papier et du zinc ; elle dépasse la table d'ardoise qui surmonte l'élément et qui sert de couvercle au vase de verre ou d'ébonite dans lequel on place l'élément à l'abri des courants d'air et de la poussière. Le bord de ce vase a été rodé et l'ardoise bien dressée, de telle sorte que l'élément se trouve dans une capacité hermétiquement fermée et, par conséquent, préservé de l'évaporation. Ainsi composé, l'élément peut fonctionner pendant plus d'une année, sans qu'on ait à s'en occuper en aucune façon. Tel est l'élément humide, du nom que lui a donné l'inventeur ; et, par en courant, cette dénomination a l'avantage d'être rigoureusement exacte, tandis que le nom de pile sèche, qui a cours dans l'enseignement classique, est inexact, appliqué aux piles de Zamboni, qui n'agissent réellement que grâce à l'humidité qu'elles absorbent.

L'élément humide de M. Gustave Trouvé a la même force électromotrice que l'élément Daniell, dont il ne diffère que par la forme. Sa résistance varie avec le diamètre des rondelles de cuivre et de zinc et avec l'épaisseur de la pile de papier intermédiaire.

Pour un diamètre donné des rondelles métalliques, on ne pourrait pas diminuer par trop la quantité de papier sans faire perdre à la pile les quantités de durée qui font l'un de ses principaux mérites ; par contre, à mesure qu'on augmente l'épaisseur du papier, on augmente la durée possible du service actif et en même temps la résistance.

La première application que M. Gustave Trouvé ait faite de la pile a été à la thérapeutique. Il réunit un grand nombre d'éléments de petite dimension dans une même boîte (les plus petites ont des rondelles métalliques du diamètre d'un sou français), et constitue un appareil excellent pour l'application du courant continu ; excellent parce qu'il a une tension assez grande et point de quantité, de telle sorte qu'il ne produit pas de décomposition des tissus aux points d'application des électrodes. L'application à la télégraphie militaire était donc toute indiquée ; nous avons fait connaître le télégraphe portatif dont fait partie une pile du système que nous venons de décrire.

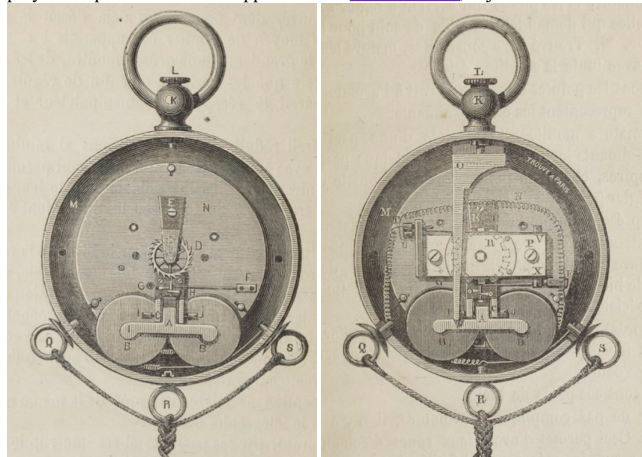


FIG 227 Pile militaire de M. Gustave Trouvé.

Cette pile (fig 227) est composée de trois boîtes superposées, dont chacune contient trois éléments ; ces boîtes sont faites en caoutchouc durci ; le couvercle auquel sont attachés les trois éléments est en ardoise. Avec ces neuf éléments on peut faire fonctionner le parleur à plusieurs kilomètres de distance. La pile, on le comprend facilement, peut être portée sans précaution, inclinée sur le côté, ou même mise à l'envers dans les voitures de transport, sans aucun inconvénient. On pourra appliquer également cette pile humide à tous les appareils d'avertissement ou autres fonctionnant dans des trains de chemin de fer ou dans des voitures.

Nous croyons que pour la télégraphie générale, la pile de M. Gustave Trouvé est destinée à rendre de grands services. On l'emploiera de préférence sur les circuits d'une certaine résistance, auxquels elle est plus particulièrement adaptée par suite de sa résistance intérieure assez considérable. En effet, elle présente les avantages connus de la pile Daniell, dépolarisation complète de l'électrode, et, par suite, grande constance. On peut même dire que, sous cette forme, la pile Daniell prend une constance inaccoutumée ; nous nous expliquons : avec la forme ordinaire, on remarque que la force électromotrice est absolument invariable, tandis que la résistance intérieure varie d'une manière continue, surtout quand le courant est interrompu et rétabli ; chaque fois qu'on mesure à nouveau la résistance intérieure d'une pile Daniell, on trouve une valeur différente, et cependant ces valeurs variables conduisent à une valeur unique de la force électromotrice ; cela s'explique sans doute par les variations continuelles de la composition du liquide.

Les appareils télégraphiques de M. Gustave Trouvé ont eu une consécration officielle dans un ouvrage (1872), sur la matière, de M. [Aurèle Guérin](#), ancien élève de l'Ecole polytechnique et de l'Ecole d'application de [Fontainebleau](#), aujourd'hui chef de bataillon d'artillerie à l'Etat-Major de la place de Paris.



Après avoir passé en revue et examiné les divers systèmes employés par les gouvernements, l'auteur n'hésite pas à manifester hautement sa préférence en faveur des inventions de MM. Morse et Gustave Trouvé.

« Les deux appareils Morse et Trouvé ont chacun leurs avantages, dit-il. Ils se complètent l'un l'autre. Le premier, employé à la correspondance internationale, donnerait, avec un matériel moins encombrant, une solution excellente de la télégraphie de réserve ; le second, même avec les câbles défectueux que nous possédons, apporte une solution de la télégraphie militaire aux avant-postes et pendant le combat. C'est un appareil léger et transportable comme les parleurs, et en même temps un télégraphe. Il peut remplacer les télégraphes Bréguet sur les chemins de fer ; on peut l'utiliser partout. La télégraphie militaire continuera à se servir de l'appareil imprimeur Morse, mais elle placera le télégraphe Trouvé au premier rang parmi ceux qu'elle doit employer. »

Non seulement l'appareil Trouvé, préféré par cet officier distingué à tous les autres appareils, leur est supérieur sur les champs de bataille par la rapidité de la transmission et la légèreté de son transport, mais encore il a cette propriété de convenir aux chemins de fer, au service intérieur des grands établissements.

« Tous les jours, ajoute M. le chef de bataillon Aurèle Guérin, presque sur chaque ligne de chemin de fer arrive, sinon un déraillement, du moins un accident qui oblige un train à rester sur une voie sans pouvoir avancer ni reculer. La voie étant embarrassée, le service devrait être immédiatement interrompu, et aucun train ne devrait dépasser les deux stations de part et d'autre les plus rapprochées du lieu de l'accident. L'organisation actuelle du service sur les trains de chemin de fer ne le permet pas. En effet, lorsqu'un cas semblable arrive, une personne se rend à pied, en suivant la voie, jusqu'à la station la plus voisine, en prévient le chef, qui, à son tour, télégraphie la nouvelle à l'autre station et demande du secours. Or, bon nombre de stations sont distantes l'une de l'autre d'au moins 10 kilomètres, et si l'on suppose le train arrêté à mi-chemin, une heure environ se passera avant que les chefs de stations, les inspecteurs et les commissaires de surveillance en soient avertis, et pendant ce temps les trains qui suivent n'auront pas été arrêtés et pourront amener, par leur rencontre avec le premier, des catastrophes terribles. « Supposons maintenant que le chef du train en détresse ait avec lui un petit télégraphe portatif lui permettant, à un endroit quelconque de la voie, d'envoyer et de recevoir des dépêches ; au moment où le train s'arrêtera, obligé de rester en place, il notifiera aux stations voisines le cas où il se trouve et la nature du secours qu'on doit lui envoyer. On saura donc tout de suite si les deux voies sont obstruées ou laquelle est libre, et on prendra les mesures en conséquence. Outre l'avantage immense d'éviter l'arrivée d'un train sur celui qui est arrêté, on aura encore celui de gagner un temps précieux, de dégager beaucoup plus rapidement la voie qui n'est pas libre et d'éviter ces longs retards si préjudiciables aux voyageurs et aux compagnies elles-mêmes. »

La montre télégraphique destinée au service intérieur des grands établissements industriels, manufacturiers ou administratifs, par M. Gustave Trouvé, est des plus ingénieuses. On sait que dans de colossales usines existant en Amérique et en Angleterre, et dans quelques unes de celles plus réduites de France, d'Allemagne et de Belgique, de petites

lignes télégraphiques relient le bureau du directeur à ceux des contrôleurs et des chefs d'atelier. Le but principal est de régulariser tout le service intérieur. On conçoit, en effet, que dans une manufacture où sont souvent réunis plusieurs milliers d'ouvriers, où se trouvent des hauts fourneaux, des charbonnières, des forges, des fonderies, etc., le directeur a intérêt à savoir immédiatement tout ce qui s'y passe. Son bureau est souvent éloigné de quelques centaines de mètres de celui de certains employés, et s'il veut demander à l'un d'eux un renseignement quelconque, ou lui donner des instructions spéciales sans le secours du télégraphe, il devra lui envoyer un domestique et attendre une demi-heure, souvent davantage, sa réponse écrite et signée, ou bien il le fera venir à son bureau et le distraira ainsi de la surveillance de l'atelier qu'il dirige. Il arrivera alors que les se trouveront pendant un temps plus ou moins considérable, suivant leur distance au bureau central, sans direction aucune ; la besogne sera moins bien faite, et si, par l'accident, une chose imprévue survient, ni l'employé, ni le directeur n'en seront prévenus sur l'heure et ne pourront prendre immédiatement les mesures commandées par la circonstance. Si, au contraire, chaque atelier est relié télégraphiquement avec le bureau central, le directeur peut exercer de son cabinet une surveillance complète sur les diverses parties de son établissement, donner ses instructions, demander les renseignements dont il a besoin, sans enlever un seul instant un employé à son travail. C'est un avantage de premier ordre qu'ont parfaitement compris tous les industriels qui ont organisé dans leurs usines un service télégraphique régulier.

Le télégraphe employé le plus généralement est le télégraphe à cadran. Tous ceux qu'on a construits jusqu'ici exigent par leurs dimensions une installation particulière dans chaque atelier. Le télégraphe construit par M. Gustave Trouvé remplacerait très avantageusement ces appareils, parce qu'il a un très petit volume, ne nécessite aucuns frais spéciaux pour son établissement et coûte beaucoup moins cher. On pourra lui conserver le cadran des mots, les noms des contrôleurs et des chefs d'atelier étant les mots correspondant aux lettres de l'alphabet; et, si l'on avait soin de disposer les lignes télégraphiques dans l'intérieur des bâtiments, le long des murs, à hauteur d'homme à peu près, les employés pourraient circuler dans leurs ateliers, portant sur eux la montre télégraphique et un élément Trouvé, et quand une sonnerie les avertirait qu'une dépêche est destinée à l'un d'eux, ils établiraient de suite, sans avoir besoin de courir à leur bureau, la communication de la montre avec la ligne, et sauraient, au premier signe, si la dépêche leur est destinée ou non. Dans le premier cas, ils la recevraient et rendraient réponse immédiatement; dans l'autre, ils supprimeraient la communication de la montre avec la ligne et i raient terminer leurs instructions à l'ouvrier qu'ils viendraient de quitter. Tout cela demanderait au plus deux minutes.

La montre télégraphique réalise donc une économie notable pour le directeur de l'usine, et une grande diminution de perte de temps pour les employés. Ces avantages sont très sérieux, et comme ils se rapportent non seulement aux grands établissements industriels, mais encore à tous ceux dont les divers corps de bâtiment sont très éloignés les uns des autres et en particulier aux grands établissements militaires, nous avons cru devoir appeler sur eux l'attention,

A l'époque de la publication de l'ouvrage de M. Aurèle Guérin, le téléphone n'était pas encore inventé et le cadran de M. Gustave Trouvé présentait un intérêt capital, un peu amoindri aujourd'hui. Actuellement, quand il y a avantage, M. Gustave Trouvé remplace son cadran par un petit téléphone avertisseur, dont nous allons bientôt parler.

Pour donner une idée plus précise de son importance à l'époque de sa découverte, citons cette page historique de notre histoire néfaste.

C'était en novembre 1870, les obus prussiens pleuvaient sur Paris et le blocus affamait la grande ville. M. Gustave Trouvé, par une froide soirée, présage du rigoureux hiver qui allait commencer, donnait une conférence, avec l'aide du Dr Mallez, dans l'ancien théâtre de l'Athénée, situé rue Auber, près de l'Opéra non terminé alors et qui servait d'ambulance, de magasin à poudre et d'ateliers de réparations d'armes tout à la fois ! A cette époque c'était un volcan mais nous n'y dansions pas. Il démontrait à ses auditeurs, enfiévrés par la disette, mais non abattus, son explorateur-extracteur des projectiles, son oiseau mécanique, et le nouveau télégraphe militaire qu'il venait de créer. A sa parole vibrante et chaude, l'espoir renaissait au cœur des courageux citoyens et l'enthousiasme réchauffait leur âme attristée,

« *Que l'un quelconque d'entre vous, Messieurs, disait notre conférencier, veuillez bien expérimenter mon télégraphe. Pourvu qu'il sache lire il pourra, tout aussi bien que moi, recevoir et transmettre une dépêche.* De l'assemblée surgit un brave Auvergnat : « *Tenez, me voilà, clama-t-il avec énergie, je suis votre homme !* » Et aux bravos frénétiques de la salle, il s'équipait du sac bobine, de la montre télégraphique et gagnait le seuil de la porte. Quelques hommes de bonne volonté s'offrirent successivement pour le transmetteur, et, en même temps qu'ils plaçaient l'aiguille sur les mots du cadran mobile, la voix de stentor de l'enfant de l'Auvergne répétait : Artillerie ! Cavalerie ! Infanterie ! Ennemi!, avec l'accent spécial à sa province. On riait, mais l'admiration, l'enthousiasme n'en étaient pas diminués. M. Gustave Trouvé fut enlevé de terre en un instant et porté en triomphe sur les épaules ! Immédiatement on voulut, d'un élan unanime, le conduire chez le général Ducrot, membre de la Défense nationale et commandant en chef des troupes investies. Il était dix heures du soir et, à moins de force majeure, c'est une heure peu propice aux présentations et aux expériences ! M. Déherain, alors professeur au Collège Chaptal, aujourd'hui membre de l'Institut et l'un de nos agronomes les plus écoutés, se présenta heureusement et prit le ferme engagement, devant la réunion, de conduire M. Trouvé, dès le lendemain matin, chez le général Frébault, attaché à la Place, et, de là, près le général Ducrot. Ce qui fut dit fut fait, et M. G. Trouvé était présenté, à l'heure dite, par M. Déherain, à l'excellent général Frébault et au commandant en chef qu'ils allèrent rejoindre à la Porte -Maillot. De nouvelles expériences furent faites, avec des soldats inexpérimentés, et, séance tenante, M. Gustave Trouvé reçut l'ordre de construire immédiatement cent vingt postes télégraphiques. Malheureusement la matière première faisait défaut et, malgré l'activité de notre inventeur qui courut aux remparts chercher des bras, vingt - cinq postes seulement furent livrés à M. de la Barre Duparcq, délégué par le Gouvernement militaire pour les recevoir. Hélas ! les jours passaient et la capitulation était imminente ...

Peu après l'invention du téléphone, la recherche militaire commence pour les adapter à l'armée.

Les téléphones sont déjà utilisés pour soutenir les campagnes militaires des colonies britanniques (Inde et en Afrique) dès la fin des années 1870. Aux États-Unis, les lignes téléphoniques permettent de lier les forts entre eux, ainsi que les quartiers généraux de l'armée. Elles sont aussi utilisées pour gérer les incendies sur les installations défensives côtières.

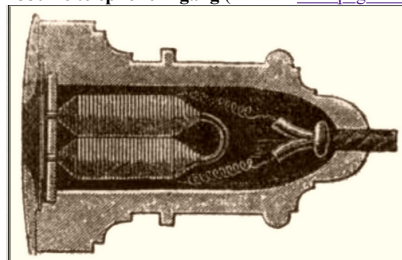
Vers 1889 Le premier téléphone de campagne créé aux États-Unis, est trop cher pour être produit en masse.

D'autres développements, dans d'autres pays, rendent le téléphone de campagne plus viable. Les câbles sont en cuivre plutôt qu'en acier, on développe des machines qui permettent de rapidement installer les câbles sur le champ de bataille, et on invente des systèmes avec des batteries pour les postes de commande et des générateurs à main pour le champ de bataille.

Les premiers téléphones de campagne conçus pour cette utilisation spécifique sont utilisés par les Britanniques pendant la seconde guerre des Boers. Ils sont utilisés de façon plus importante pendant la guerre russo-japonaise, au cours de laquelle les deux camps ont équipé tous leurs régiments d'infanterie et toutes leurs divisions d'artillerie de téléphones.

L'utilisation des téléphones de campagne devient générale avant la première guerre mondiale.

1880 Le téléphone Zigang (Détail à [cette page du site](#))



Le capitaine français Zigang, connu pour sa trompette d'appel (1887) , a construit un téléphone électromagnétique, qui est probablement le plus petit existant à ce jour. La trompette électrique de Zigang est constituée d'un diaphragme au fond d'un tube en forme de trompette, qui vibre sous l'action de l'électro-aimant, comme dans un téléphone, le courant étant créé et coupé par le diaphragme lui-même.

L'ÉLECTRICITÉ PRATIQUE

La trompette électrique de M. Zigang. —

En construisant le petit appareil représenté ci-contre (fig. 1), M. Zigang s'est proposé de remplacer la trombeuse classique par un appareil encore plus simple et plus économique, pouvant fonctionner dans toutes les positions, et susceptible d'un grand nombre d'applications.

L'appareil se compose d'un tube de laiton de 6 centimètres de longueur et 4 centimètres de diamètre renfermant un électro-aimant laiteux dont les extrémités viennent en regard d'une plaque vibrante sur laquelle est fixée une petite lame de fer doux. Contre cette plaque-armature est une vis de réglage terminée par une pointe en platine servant d'interrupteur automatique, par la vibration même de la plaque-armature. Le fonctionnement du système se comprend à la seule inspection de la figure sans qu'il soit nécessaire d'insister.

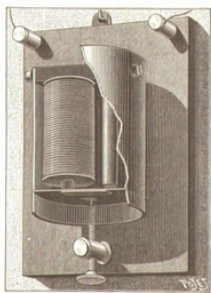


Fig. 1. — Trompette électrique.

Enfin, le son par
distinguer l'appel s
indicateur. Nous cre
sur les applications
qui rendra de nomb

1887 Trompette Zigang

La principale préoccupation de l'inventeur était de produire un téléphone bon marché, léger et pratique à usage domestique ; Parce que dans ses expériences précédentes, un courant galvanique en forme d'onde agissait sur une plaque parlante téléphonique au moyen d'un électro-aimant, jusqu'à une certaine limite, plus les courants étaient forts et spécifiques, plus la plaque parlante était élastique et petite, il a choisi une plaque avec un ton fondamental élevé, qu'il trouvait très avantageux pour reproduire les sons.

1882 LE MAGNÉTO-PARLEUR Wiessenbruch

Cet appareil simple et ingénieux a été combiné par M. L. Wiessenbruch, lieutenant du génie belge, pour servir de télégraphe d'avant-postes sans pile. Le but de ces télégraphes d'avant-poste est d'établir des relations entre les grand gardes et les vedettes, entre les batteries et leurs postes d'observation, etc.; leur portée ne dépasse guère deux ou trois kilomètres; en raison du caractère spécial de ces lignes volantes, il faut un système léger, transportable, simple, rustique et puissant; le téléphone magnétique, sur lequel on avait fondé beaucoup d'espérances au début, n'est pas toujours assez puissant, à cause des bruits qui existent pendant l'action ou ses préparatifs, le microphone est plus puissant, mais il est aussi plus délicat, exige un réglage et une pile souvent encombrante.

À côté du téléphone, les télégraphes légers de campagne sont tantôt à signaux permanents, tantôt à signaux fugitifs, à cadran, à aiguille ou à parleur. Tous ces appareils exigent une pile plus ou moins volumineuse.

Le magnéto-parleur de M. L. Wiessenbruch tient à la fois du téléphone et du parleur Morse. C'est un transmetteur magnéto-électrique qui ne pèse que 750 grammes : il peut être renfermé dans une boîte de treize centimètres de longueur, neuf centimètres de largeur et cinq centimètres d'épaisseur, dont il n'émerge que le bouton du manipulateur et les deux bornes d'attache des conducteurs.

Le transmetteur consiste en un téléphone Bell ordinaire servant de récepteur ; le circuit est complété par la terre à l'aide d'un fil attaché d'une part à la seconde borne du téléphone récepteur et de l'autre à la poignée d'un sabre enfoncé dans un sol légèrement humide. L'opérateur manipule de la main droite comme avec un manipulateur Morse ordinaire et applique de la main gauche le téléphone récepteur à l'oreille. La réception au son ne diffère pas essentiellement du mode de réception si usité en Amérique et en Angleterre avec les sounders; les courants d'induction développés par la plaque bombée sont incomparablement plus énergiques que les transmissions de la voix dans les téléphones les plus perfectionnés, on peut donc lire au son la dépêche transmise malgré le bruit environnant.

Une communication complète par ce système comprend un circuit formé d'une ligne à un seul fil reliant les deux postes, et à chacun de ces postes un magnéto-parleur relié d'un côté à la ligne et de l'autre côté à un téléphone Bell ordinaire servant de récepteur ; le circuit est complété par la terre à l'aide d'un fil attaché d'une part à la seconde borne du téléphone récepteur et de l'autre à la poignée d'un sabre enfoncé dans un sol légèrement humide. L'opérateur manipule de la main droite comme avec un manipulateur Morse ordinaire et applique de la main gauche le téléphone récepteur à l'oreille. La réception au son ne diffère pas essentiellement du mode de réception si usité en Amérique et en Angleterre avec les sounders; les courants d'induction développés par la plaque bombée sont incomparablement plus énergiques que les transmissions de la voix dans les téléphones les plus perfectionnés, on peut donc lire au son la dépêche transmise malgré le bruit environnant.

Dans des expériences faites par M. L. Wiessenbruch, on a pu intercaler une résistance équivalente à 600 kilomètres de fil de fer de 4 millimètres de diamètre (6000 ohms) sans nuire sensiblement à la netteté de la réception. Le magnéto-parleur pourra donc remplacer le parleur Morse dans toutes les applications; il est très léger, très sensible, fonctionne sans aucune pile et enfin, il comprend à chaque poste un téléphone magnéto-électrique dont on pourra se servir à la façon ordinaire, pendant la nuit par exemple, lorsque le silence est assez grand pour permettre ce mode de communication.

À l'Exposition de 1881, le colonel russe W. Jacobi avait exposé sous le nom de **télékal**, un transmetteur téléphonique sans pile, mais il était plus lourd et plus encombrant que le magnéto-parleur du lieutenant Wiessenbruch, puisqu'il pesait cinq à sept kilogrammes, et avait 54 centimètres de longueur sur 22 de large et 11 de hauteur. Dans la description qu'il en a donnée, le colonel W. Jacobi n'a fourni aucun détail sur la disposition du transmetteur sans pile dont il fait usage, et en supposant, ce qui est probable, qu'il emploie un système électro-magnétique, le magnéto-parleur présenterait en ore l'avantage d'un poids et d'un volume beaucoup moindres, sans compter l'idée ingénieuse d'utiliser le principe sur lequel est fondé le cri-cri, à la construction d'un transmetteur magnéto-électrique simple et puissant.

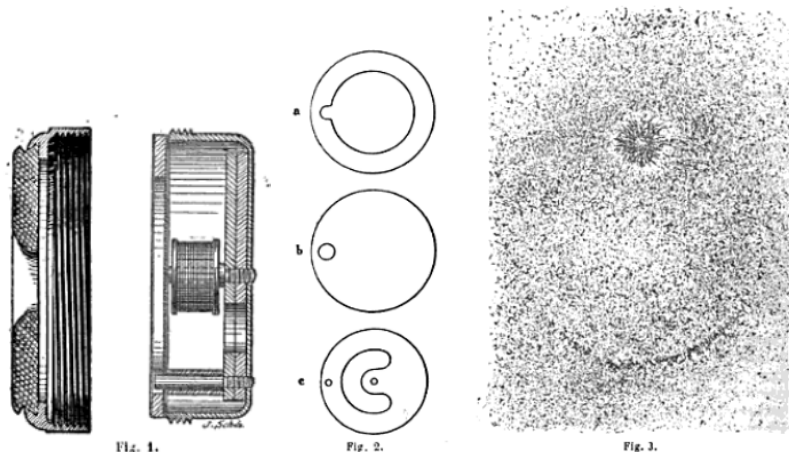
Dès 1885 en France, deux téléphones à usage militaire sont expérimentés :

Le SYSTEME téléphone COLSON :

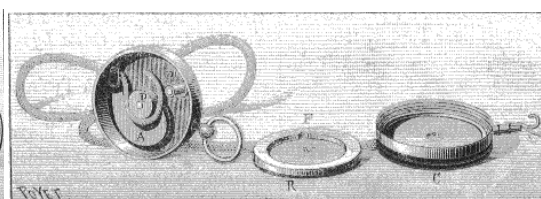
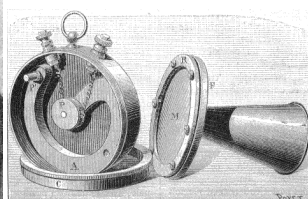
D'après la loi de Faraday, la force électromotrice des courants induits développés dans le fil d'un téléphone magnétique transmetteur est proportionnelle au nombre des lignes de force du champ magnétique, qui coupent le fil dans l'unité de temps par suite des vibrations de la plaque. Il y a donc intérêt, pour constituer un transmetteur puissant, à faire en sorte que le plus grand nombre possible des lignes de force soit concentré sur la bobine et affecté par les vibrations de la plaque. Dans le téléphone récepteur, l'action est réciproque, et il y a, de plus, à considérer les vibrations moléculaires qui se développent dans la plaque et dans l'aimant; on voit donc qu'il y a encore intérêt, pour former un récepteur énergique, à ce que le plus grand nombre possible des lignes de force du champ magnétique soit influencé par les courants induits de la bobine, c'est à dire soit concentré sur celle-ci, et à ce qu'elles affectent le plus grand nombre possible des molécules de la plaque.

En étudiant la répartition des lignes de force, M. Colson a trouvé que la meilleure disposition permettant de réaliser les conditions énoncées consiste à placer la plaque vibrante entre les branches d'un aimant en fer à cheval dont un pôle agit au centre de la plaque par l'intermédiaire d'un noyau en fer doux qui porte la bobine, tandis que l'autre pôle est fixé à un anneau en fer doux influençant les bords de la plaque au travers d'un anneau en substance non magnétique; le noyau central est relié au pôle correspondant de l'aimant au moyen d'un pas de vis qui sert au réglage. La plaque est ainsi polarisée du centre à la circonférence et présente, au centre et sur les bords, deux pôles de noms contraires; les lignes de force sont concentrées sur la bobine et sur toute la masse de la plaque.

Cet appareil, construit par M. de Branville, donne de très bons résultats; il produit des sons intenses et remarquablement nets; il est probable que cette dernière qualité est due à la disposition centrale du pôle qui porte la bobine, et à l'action des lignes de force sur l'en-semble de molécules de la plaque.



Appareil militaire Colson, Constructeur De Brannville en 1885, adopté en 1886 par l'armée française.



Cet article est repris dans la revue La Nature de 1886

JANVIER 1886. LA NATURE. LE TÉLÉPHONE COLSON

Cet appareil vient d'être dernièrement d'expériences à la suite desquelles il a été définitivement adopté dans l'armée.

Nous pensons que nos lecteurs en liront la description avec intérêt. Son mode de construction est basé sur la conception théorique des lignes de force que l'inventeur, M. le capitaine du génie Colson, expose de la façon suivante dans son *Traité élémentaire d'électricité* : « A chaque position de la plaque de fer-blanc d'un téléphone magnétique par rapport aux pôles de l'aimant correspond une certaine répartition des lignes de force; celles-ci se déplacent lorsque la plaque vibre ; si la bobine est rencontrée par ces lignes en mouvement, il se développe dans son fil une différence de potentiel qui est, d'après la loi de Faraday, proportionnelle à leur nombre. Un téléphone transmetteur sera donc d'autant plus énergique, toutes choses égales d'ailleurs , que les lignes de force mises en mouvement par les déplacements de la plaque, et rencontrant le fil de la bobine, seront en plus grand nombre. De même un téléphone récepteur sera d'autant plus puissant que les lignes de force mises en mouvement par les variations des courants induits qui parcourent la bobine, et rencontrant la plaque, seront plus nombreuses. On voit par conséquent que, d'une façon générale, il y a intérêt à faire passer au travers de la bobine et de la plaque le plus grand nombre possible de lignes de force. »

Pour obtenir ce résultat, la plaque vibrante, en fer-blanc mince, a été placée entre les deux pôles de l'aimant. L'un, qui porte la bobine de fil fin, agit d'un côté et au centre de la plaque, tandis que l'autre se prolonge en un épanouissement et agit sur le bord et de l'autre côté; une rondelle de cuivre le sépare de la plaque qui se trouve ainsi entièrement plongée dans le champ magnétique. Les lignes de force la traversent dans le sens des rayons.

Ce téléphone est construit par M. de Brannville avec le plus grand soin sous la forme de transmetteur et sous celle de récepteur.

On voit en A l'aimant avec son pôle central P et son pôle excentrique P'. Ce dernier traverse la plaque vibrante M par un trou garni de caoutchouc, la rondelle de cuivre R, et va se relier à l'anneau de fer doux F formant l'épanouissement polaire. Ces pièces sont enfermées dans une cuvette en cuivre nickelé et maintenues au moyen d'un couvercle G qui se visse sur la cuvette. La résistance de la bobine est de 200 ohms pour le transmetteur, comme pour le récepteur.

Le transmetteur a 9 centimètres de diamètre, il est muni d'un cornet amplificateur. On le règle au moyen d'une vis fixée dans le fond de la cuvette et qui permet d'écarter ou de rapprocher de la plaque le noyau qui constitue le pôle central de l'aimant. Le réglage une fois fait se maintient indéfiniment. Le récepteur n'a que 6 centimètres de diamètre, son réglage est fait une fois pour toutes par le constructeur. Un des avantages du téléphone Colson est d'être indérégla ble. Il possède, en outre, une puissance et une netteté remarquables; il n'est pas nasillard, ce qui tient sans doute à ce que toutes les molécules de la plaque sont plongées dans le champ magnétique, et à ce que les actions des deux pôles ont lieu concentriquement à la plaque. Ainsi que nous le disions en commençant, cet appareil commence à être apprécié et fait déjà l'objet de plusieurs applications dans l'armée. Le transmetteur est employé par le service de l'artillerie dans l'organisation des observatoires de tir; le récepteur est ajouté au matériel de la télégraphie militaire; ailleurs les deux petits récepteurs sont maintenus sur les oreilles de l'opérateur au moyen d'une courroie jugulaire, tandis que le transmetteur est suspendu dans un étui maintenu par une bretelle sur la poitrine, le cornet à portée de la bouche comme le représente notre première gravure (fig. 1).

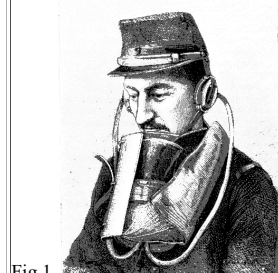


Fig 1

On a laissé l'étui ouvert pour faire voir le transmetteur; le compartiment vide au-dessous est destiné à recevoir les récepteurs pour le transport ainsi que les courroies et les cordons souples. Cette disposition permet de faire l'appel sans le secours d'appareils spéciaux ; elle a en outre l'avantage de laisser à l'homme placé en observation, l'entière liberté, ce qui est indispensable dans un grand nombre de cas.

Dans certaines applications on peut, bien entendu, combiner les récepteurs avec un microphone; cependant en ligne aérienne comme en ligne souterraine le transmetteur produit des effets comparables comme intensité et comme netteté à ceux qu'on obtient avec les transmetteurs à pile.

On peut organiser des postes entièrement magnétiques en ajoutant au transmetteur et aux deux récepteurs un *appel phonique Sieur* qui les actionne énergiquement et leur fait

produire un son très intense et tout à fait suffisant pour l'appel. Il serait intéressant d'essayer ce téléphone sur un réseau de ville, et à grande distance sur les lignes télégraphiques munies du système Van Rysselberghe, comme celles qui sont établies entre Rouen et le Havre, entre Reims et Paris. On obtiendrait certainement d'excellents résultats, car, ainsi que nous avons pu en juger récemment, dans le téléphone Colson, la voix a une intensité remarquable tout en conservant parfaitement son timbre.

G. Mareschal



[Téléphone fabrication ROULEZ](#)

Le téléphone Porte Montre :

1885 dans la revue LA LUMIERE ELECTRIQUE, le téléphonique magnétique

Après une longue description d'appareils utilisant les pouvoirs magnétiques au service de la téléphonie, le texte se termine par l'usage du téléphone par les militaires.

Nous citerons enfin une dernière forme donnée au poste téléphonique magnétique, nous voulons parler de l'*appareil portatif* que représentent en grandeur naturelle les figures 36 et 37. Là les organes ont été absolument condensés; le timbre, auquel on a donné la forme d'une sorte de cou vercle de boîte, constitue la partie postérieure de l'appareil, le téléphone qui sert à la fois de transmetteur et de récepteur forme la partie antérieure. Enfin l'appel et la sonnerie sont logés dans l'espace restant.

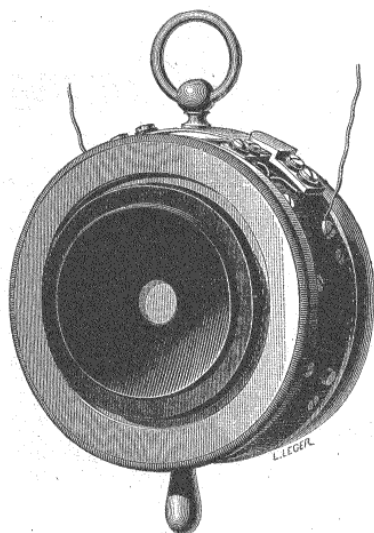


Fig 36

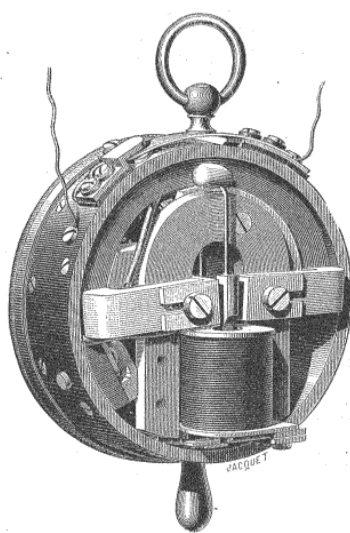


Fig 37

Ce poste est destiné à une des applications les plus importantes de la téléphonie, à la téléphonie militaire.

Nous devons cependant ajouter que cet appareil, de dimensions restreintes, nécessitera encore quelques perfectionnements avant d'arriver à sa forme vraiment pratique. Le téléphoniste n'aura à porter qu'un de ces petits appareils et la bobine de fil à dérouler. Il sera déchargé du poids de la pile. Au repos l'appareil suspendu par son anneau tend par son poids un ressort qui porte cet anneau et met ainsi le poste sur sonnerie ; quand on soulève l'appareil le ressort s'abaisse et met la ligne sur téléphone. Ce ressort joue le rôle du crochet des postes ordinaires.

Les figures 38 et 39 représentent des applications de téléphonie militaire.

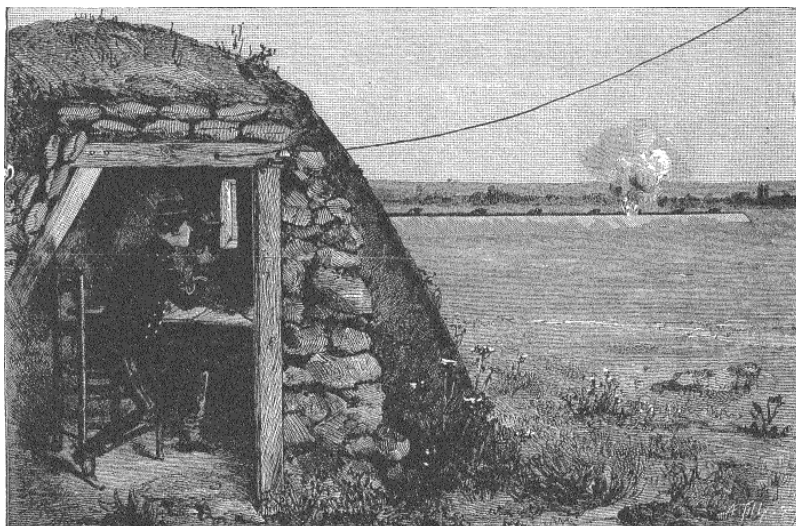


Fig 38

La première nous montre un officier d'artillerie en observation dans un abri, pendant une école à feu. Il relève les points de chute exacts des projectiles lancés sur une batterie fictive, que l'on peut apercevoir, et transmet, au moyen du téléphone, les résultats à l'officier qui commande l'école, 'en lui signalant les coups longs ou courts, ainsi que les écarts à gauche et à droite du but.

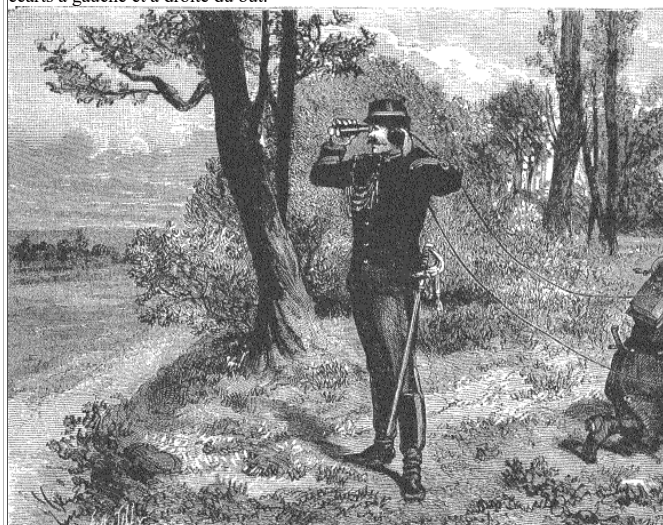


Fig 39

Sur la deuxième gravure, on voit un officier d'état-major en reconnaissance. Il s'est avancé jusqu'à la lisière d'un bois qui sert de rideau aux troupes cachées, tandis qu'un soldat marchant à sa suite déroule et pose une ligne téléphonique qui maintient l'observateur en communication constante avec ses chefs.

La question des communications téléphoniques, qui prend chaque jour des proportions plus considérables, aura fait, grâce aux nouveaux appareils magnétiques, un progrès vraiment important. Nous venons de signaler les différents modèles qui ont été construits jusqu'ici pour satisfaire aux principales nécessités de l'industrie, et en même temps aux divers besoins de la vie privée et publique. Nous n'avons pu dans cette étude qu'indiquer les grands traits de ces applications qui doivent se multiplier à l'infini, la construction des appareils se modifiant avec la plus grande facilité, dès que des conditions spéciales se présentent.

M. Je docteur Herz, en inaugurant dans ce journal l'année 1885, exprimait la croyance qu'un service de téléphonie universelle viendrait bientôt se substituer aux vieux modes de communication, dont chacun sent l'insuffisance eu égard aux besoins commerciaux de notre époque. Il faut avouer que si l'on envisage d'une part le développement étonnant qu'a su prendre en quelques années la merveilleuse découverte de Graham Bell, et d'autre part les progrès qui sous nos yeux viennent d'être réalisés en si peu de temps, cette idée n'a rien qui doive surprendre, car ce qui reste à faire est certainement peu de chose à côté de ce qui est déjà fait,

B. Marinovitch.

Vu dans le livre **"Réseaux téléphoniques et sonnettes. Description des modèles, installation et pose, entretien / publiée sous la direction de Henry de Graffigny 1896"**
Voitures téléphoniques Lefebvre.

— Le constructeur bien connu des voitures métalliques démontables, employées par les armées, notamment aux colonies, a combiné un modèle de ses véhicules comportant l'appareillage complet pour la téléphonie, et tout le matériel nécessaire pour l'installation d'une ligne volante.

Cette disposition ayant donné les meilleurs résultats, particulièrement au Soudan français, en **1887-88**, nous la décrivons ici avec une gravure, montrant l'aspect de ce matériel.



Le téléphone est un poste Edison avec deux écouteurs. Le micro se place dans son encoche sur le boîtier.



Photos P.Brad . Appareil état neuf (très rare)



Transmetteur à couronne



Chaque voiture comprend un poste téléphonique complet, trois bobines de câble à deux conducteurs et un jeu d'outils pour le montage et le démontage de la ligne (pinces plates et coupantes, limes, etc.). Un poste se compose d'une boîte en noyer contenant une sonnerie électro-magnétique actionnée par une petite magnéto genre Clarke, mue à la main, La bobine tournant entre les pôles de l'aimant a une résistance 12.000 ohms, ce qui permet de faire vibrer la sonnerie d'appel à 1.200 kilomètres de distance.

Cette sonnerie est branchée dans le circuit, de telle façon que, lorsqu'on envoie l'appel au correspondant, les deux sonneries : celle du poste de départ et celle du poste d'arrivée fonctionnent ensemble. S'il en était autrement, on serait immédiatement averti que la ligne est coupée en quelque point de son trajet, et ce genre de montage remplace avec avantage le galvanomètre ordinairement employé par les télégraphistes.

En dehors de la boîte, sur le devant, se trouve le transmetteur, du modèle dit à couronne. Ce transmetteur à deux pôles est très puissant et agit avec une très grande sûreté. Son diaphragme, en rapport avec un aimant de fortes dimensions, présente une masse métallique importante dont les vibrations produisent des courants induits très intenses. Les récepteurs sont également des récepteurs à couronne mais à un seul pôle. Lorsque la résistance de la ligne correspond à une distance de 500 kilomètres, la transmission de la parole est absolument parfaite, l'intonation et la force de la voix devant la plaque du transmetteur étant au diapason de la conversation ordinaire. En parlant à très haute voix, on obtient une transmission satisfaisante jusqu'à une résistance correspondant à 1.200 kilomètres de distance. Ces téléphones, entièrement magnétiques, suppriment l'usage ennuyeux des piles, même pour l'appel, et on peut les croire supérieurs à tous ceux du même genre construits jusqu'ici.

La voiture portant ce poste étant fermée par un couvercle, l'arrière de la caisse est percé d'un œil par lequel passe le fil, ce qui permet de dérouler les conducteurs pendant la marche et sans qu'il soit besoin d'ouvrir le véhicule. Arrivé à la station on relève le couvercle de la voiture ; on amène l'appareil téléphonique sur le devant ; on relie, au moyen d'un cordon souple à deux conducteurs les deux bornes du téléphone aux deux bornes de la bobine du câble, et le poste se trouve mis en ligne.

On peut établir immédiatement la communication. Les connexions entre les câbles sont effectuées au moyen de serre-fils.

Le câble ordinairement employé se compose de deux fils conducteurs en cuivre pur, de 11/10^{em} de millimètre, recouverts d'une épaisse couche de caoutchouc ou de gutta-percha, puis d'un guilage de coton et enfin d'un ruban goudronné. Ce câble peut séjourner dans l'eau sans inconvénient et sans aucune perte de courant, et, lors des expériences faites au Soudan par la commission nommée par le commandant supérieur pour la réception et l'essai de ces appareils, on a constaté que la voix parvenait claire et distincte, sans paraître aucunement diminuée, même par le passage de la ligne d'une rive à l'autre du Niger, et bien que les fils fussent raccommodés en trois ou quatre en droits.

En résumé, ce dispositif simple et puissant, présente de très grands avantages, surtout dans les pays tropicaux, sur la télégraphie électrique.

Le prix de l'appareillage est bien moins élevé, avec le téléphone qu'avec le télégraphe ; les appareils ne comportant ni piles ni mécanisme délicat sont toujours prêts à fonctionner, enfin, détail qui a son importance, les communications sont lieu entre les intéressés eux-mêmes, et sans qu'on soit obligé de mettre des tiers dans la confidence d'ordre souvent secrets, ce qui serait nécessaire avec le télégraphe Morse.

1889 Etat de l'art extrait de "L'électricité appliquée à l'art militaire / par le colonel Gun"

Ces généralités appareils ... , seront reprises dans la suite du document avec d'autres explications, détails et illustrations.

CHAPITRE I TELEPHONE ET MICROPHONE EN GENERAL

...

CHAPITRE II INSTALLATION DES POSTES MILITAIRES EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

— Le téléphone réglementaire pour le service militaire était il y a deux ans, le téléphone allemand **Siemens**, composé d'un fort aimant en fer à cheval dont les pôles étaient entourés de bobines allongées.



Un manche robuste en laiton ou en bois, reposant sur un socle, parachevait ce téléphone massif, constituant un de ces instruments dont les bureaux administratifs accouchent quelquefois et qui au point de vue de la solidité défient l'outrage des ans. De fait ce téléphone aurait pu servir d'arme portative au télégraphiste, et mal avisé eût été l'ennemi assez audacieux pour s'exposer aux coups d'une massue pareille maniée par un télégraphiste exercé. Cet instrument-mastodonte, défectueux d'ailleurs comme rendement, vient d'être remplacé par un téléphone-montre, dû à M. Aubry, de la maison de Branville. Ce téléphone, très léger, est excellent et laisse tous les autres derrière lui. On peut monter un poste-téléphonique militaire, soit en employant un double fil pour l'aller et le retour, soit en employant un seul fil et en mettant l'autre borne des téléphones à la terre. On se sert généralement de deux téléphones accouplés à chaque station, de manière à ce que l'un serve pour la bouche et l'autre pour l'oreille. Dans le principe, avec les Siemens, on était obligé de se servir d'un avertisseur pour prévenir le poste attaqué. Cet avertisseur consistait en un petit cornet à anche qui s'adaptait sur l'embouchure du téléphone. Une petite pièce mobile, sous l'action des vibrations de l'anche, communiquait ces vibrations à la plaque du téléphone. Le téléphone de réception rendait alors un son facile à percevoir à quelques mètres de distance. Dans la pratique, il est aussi simple d'imiter avec les lèvres ce cri de trompette de tramway devant la plaque du téléphone attaquant pour que le téléphone récepteur accuse le son comme s'il provenait d'un véritable cornet d'appel. Le système de ronfleurs employé maintenant et que nous décrivons un peu plus loin dispense de ces sortes d'appels. Téléphone employé comme parleur. — Dès le principe on s'est aperçu qu'il était avantageux de se servir d'une clef Morse, montée sur le manche du téléphone, afin de recueillir au poste récepteur les coups secs de la clef et de lire au son comme avec un parleur. Aussi le parleur de campagne a-t-il été de suite abandonné à la grosse télégraphie militaire et laissé de côté par la télégraphie militaire légère. Les coups frappés par la clef, sont en effet beaucoup plus faciles à percevoir que la parole et d'autre part, la clef Morse n'empêche nullement les téléphones de servir pour la communication parlée dès qu'on le veut. Il est bien entendu qu'avec ce système on se sert d'une pile à chaque poste, et ce sont les ouvertures et fermetures de courant qui sont enregistrées par le téléphone. La douzaine d'éléments Lebiez renfermés dans les gibernes des cavaliers télégraphistes desservant les avant-postes est très suffisante pour cette besogne.

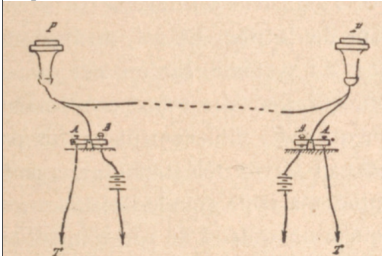


FIG. 73. — Téléphone employé comme parleur.

La figure schématique donne une idée de ce dispositif sans qu'il soit nécessaire d'entrer dans de plus longs détails (fig. 73).

On peut encore monter des téléphones en courant continu, de telle sorte que la cessation du courant et sa fermeture se font entendre par des craquements qui rendent très facile la lecture au son.

Partant de ces principes on en est arrivé à chercher à faire parler les téléphones avec plus de force quand les courants les traversent, afin que les employés puissent les entendre à distance. On y est arrivé de diverses manières en intercalant dans le circuit des bobines d'induction qui font entendre au passage du courant un ronflement dû au trembleur interrupteur. Ce ronflement s'entend de loin et les appareils parleurs téléphoniques ainsi constitués qui ont pris le nom de ronfleurs sont devenus réglementaires dans la télégraphie légère de campagne. Il existe deux genres de ronfleurs, l'un est dû à M. le lieutenant-colonel **Montillot** qui dirige l'École de télégraphie de Saumur, et l'autre à M. le capitaine du génie **Colson**. L'appareil de M. Montillot comporte un téléphone **Aubry** collé directement sur le couvercle de la petite boîte qui renferme l'appareil. Dans cette boîte il y a une clef Morse dont la touche dépasse et une bobine d'induction; l'inducteur est traversé par le courant de la ligne venant de la pile. Là est malheureusement le point délicat du système, car on sait qu'aux bobines d'induction, qui sont des transformateurs, il faut des courants de quantité, difficilement fournis par les piles **Lebiez**, aptes au service télégraphique, ayant un assez haut potentiel, mais une grande résistance intérieure et par conséquent un courant de peu d'intensité. — Le fil induit de la bobine est relié au téléphone. Le ronfleur de M. Montillot est très complet et d'une construction très soignée, en tournant la partie supérieure du couvercle, on agit sur un commutateur intérieur qui permet d'embrocher le ronfleur sur une ligne ou de le mettre en courant continu. Le ronfleur du capitaine Colson, utilise les courants d'induction pour aller d'un poste à un autre, ce qui est particulièrement avantageux, car il suffit de trois ou quatre éléments Lebiez, travaillant en local, puisqu'ils travaillent seulement pour actionner l'inducteur de la bobine de leur poste. Une seule critique à adresser à cet instrument qui est très bon, c'est que le réglage du vibreur de la bobine se fait avec difficulté au moyen d'une petite clef mobile facile à perdre en ouvrant la porte qui ferme la boîte du ronfleur. Le fil induit de la bobine du poste attaquant est mis d'une part à la terre et de l'autre relié à la ligne où il va attaquer le téléphone du poste récepteur. On peut se servir directement pour la parole des téléphones **Aubry** qui complètent l'appareil. On peut, au moyen du téléphone, saisir le secret des dépêches de l'ennemi, en s'installant entre deux postes, soit en tension, soit en dérivation. Les signaux du Morse (appareil de guerre de toutes les nations comme nous l'avons vu) sont perçus très nettement; il en est de même du **Hughes** et du **Bréguet**, mais la lecture au son de ces instruments est à peu près impossible, du moins pour le Hughes, car nous avons connu des employés de chemin de fer, où le Bréguet est réglementaire, lire au son les signaux de cet appareil. Voici comment on peut procéder. Si on veut se placer en tension, il faut couper le fil ou le câble ennemi et embrocher le téléphone sur le fil. Il est bien évident qu'il faut se servir du commutateur de ligne décrit plus haut si on a affaire à un fil nu tendu entre deux poteaux. Sur des lignes militaires allemandes il importerait d'agir avec la plus grande célérité ou mieux de ne couper le fil qu'après avoir attaché les deux bouts du fil du téléphone de part et d'autre de la future section du fil de ligne, car on sait que les Allemands travaillent en courant continu. On peut d'ailleurs monter le téléphone en dérivation sans couper le fil ennemi.

Dans ce cas on attache l'un des fils du téléphone à la ligne qu'on dénuée si c'est un câble. L'autre extrémité du téléphone est mise à la terre, mais d'une façon imparfaite. Si on l'y mettait parfaitement on recevrait bien la correspondance des deux postes, mais le courant passant à la terre à l'endroit où on se trouve avec le téléphone, les deux postes s'apercevraient de suite qu'il ne sont plus en relation et l'espionnage téléphonique serait découvert. Il n'en est pas de même si on se met imparfaitement à la terre, car on perçoit, sans empêcher pour cela les deux postes extrêmes de correspondre. On dérive en effet une très infime portion de courant, bien suffisante pour faire fonctionner un instrument aussi délicat que le téléphone qui peut parler avec des courants de l'ordre des millièmes d'ampère. Pour se mettre imparfaitement à la terre, il suffit de prendre dans sa bouche l'autre fil du téléphone et de tenir le fil de terre dans la main. La conductibilité pourtant presque nulle de l'épaule et du bras de l'opérateur suffit pour fermer le circuit téléphonique à la terre.

Nous pouvons citer à l'appui de notre dire l'observation suivante due à M. le capitaine d'artillerie Ch. Gautier. Cet officier a constaté dans un service téléphonique de polygone que la transmission se faisait convenablement un jour que la ligne avait été coupée accidentellement. La réception se faisait par la terre.

Mentionnons en terminant ce qui a trait à l'emploi du téléphone seul dans l'armée, l'usage que l'artillerie fait dans ses installations et sur ses polygones, du téléphone **Gower**, qui est rond et porte un bout de tube terminé par une embouchure comme un cornet acoustique. Cet appareil qui parle bien est lourd et encombrant. Des téléphones plus nouveaux et surtout des microphones remplaceront tôt ou tard ces appareils démodés. L'emploi du microphone à la guerre pour la grosse télégraphie et pour la télégraphie légère a été traité et on arrivera certainement à une solution dans ce sens.

Poste portatif micro-téléphonique militaire.

— Les conditions générales auxquelles doivent satisfaire les divers appareils composant un poste militaire portatif sont les suivantes :

Le parleur doit transmettre les sons articulés avec la plus grande clarté, unie à la plus grande intensité possible. La réunion, dans la plus large mesure, de ces deux qualités fondamentales, conduit en principe à l'adoption du microphone. Les écouteurs doivent être à réglage permanent et reproduire la parole avec beaucoup de netteté, afin d'obtenir une audition satisfaisante. Les piles doivent toujours être en état de fonctionner à circuit fermé, pendant d'assez longues périodes, sans polarisation notable ; elles ne doivent exiger aucun entretien jusqu'à épuisement des principes constituants. En outre, comme toute pile doit être renouvelée après un certain temps de service, il faut leur emploi au nombre d'éléments nécessaires à un bon fonctionnement du microphone. Les appels de poste à poste ou de poste à central doivent donc être faits sans l' secours d'une pile auxiliaire, en employant, par conséquent, de petits appareils à courants d'induction convenablement appropriés.

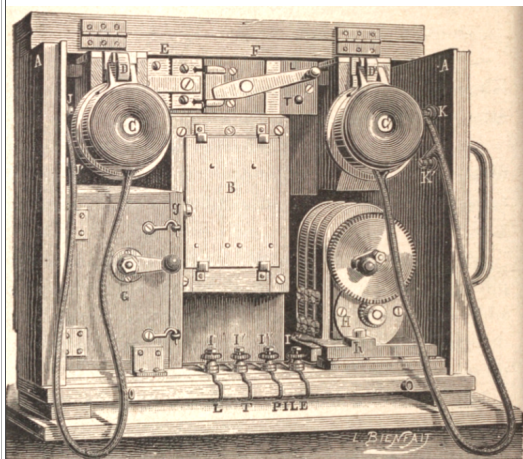


Fig. 74. — Vue d'ensemble du poste portatif, système de Branville.

— A. Coffre renfermant les divers appareils et accessoires. — B. Microphone parleur. — CC. Téléphones écouteurs — DD. Crochets de repos des téléphones, interrupteurs automatiques du courant de pile. — F. Paratonnerre à pointes et à papier. — F. Commutateur pour mise de la ligne à la terre pendant les orages. — G. Appel direct à postes simples. — g. Bouton du commutateur de l'appel direct. — H. Appel à central. — b. Bouton du commutateur de l'appel à central. — I, Borne L de liaison de poste à fil de ligne. — I' Borne T de liaison de poste de terre ou de retour. — I'' I''', Bornes (Pile) de liaison de poste à pile du microphone. — JJ' Plots d'attache du cordon de téléphone (côté gauche). — K K'. Plots d'attache du cordon de téléphone (côté droit).

Tous les appareils et accessoires doivent, sans exagération de poids, être solidement construits, de façon à pouvoir être employés dans un service actif et agencés de manière à permettre, au besoin, une visite facile et rapide des organes essentiels.

C'est en s'appuyant sur ces considérations générales que M. de **Branville** a composé le poste micro-téléphonique dont la figure 74 donne une juste idée. L'ensemble est complété par une boîte à pile, contenant quatre éléments montés en tension.

Microphone. — Le parleur adopté est du système d'**Arsonval** et **P. Bert** ; il se compose, comme organe principal, d'un microphone Hugues, à crayons multiples, et il se distingue de l'instrument originel du savant américain par le mode de réglage des contacts, permettant de faire varier la sensibilité de transmission.



Les crayons de charbon au nombre de quatre, réunis deux en quantité et deux en tension, sont recouverts en partie d'une mince plaque en fer-blanc et sollicités par faction magnétique d'un aimant en fer à cheval, dont on règle la distance au charbon à l'aide d'une vis de rappel. Quand l'aimant est assez éloigné, les charbons ont une grande mobilité sur leurs supports, et les sons parviennent avec leur maximum d'intensité ; mais l'articulation manque d'une netteté suffisante ; quand l'aimant est rapproché, au contraire, les charbons appuient davantage sur leurs supports ; l'intensité du son décroît, mais on gagne en netteté, et cela, dans des limites très étendues. L'action magnétique a, comme la pesanteur, le grand avantage de s'exercer à distance, sans le secours, par conséquent, d'organes intermédiaires plus ou moins rigides, susceptibles de déterminer des glissements ou des vibrations propres qui se traduisent fatalement par des bruits étrangers à la transmission. Mais, lorsque les charbons sont exclusivement sollicités par la pesanteur, leur masse joue un rôle prépondérant, et le meilleur réglage n'est obtenu que pour une position unique et certaines dimensions qui rendent souvent ces organes d'une extrême fragilité. L'action magnétique, au contraire, peut être modifiée dans ses effets par de simples variations de la distance des charbons à l'aimant. La question de masse devenant ainsi tout à fait secondaire, les crayons peuvent être renforcés de manière à les rendre suffisamment solides sans nuire au rendement du microphone ; une simple mise au point permettra ensuite d'assurer de bons contacts et d'obtenir le meilleur réglage. De plus, comme les crayons resteront toujours appuyés contre leurs supports dans toutes les positions, sollicités qu'ils sont par l'attraction d'un aimant régulateur faisant corps, en quelque sorte, avec l'instrument, le réglage se maintiendra dans toutes les positions que peut prendre le microphone, sans tendance à certains déplacements, à certains glissements des crayons sur leurs supports, ayant pour effet de dénaturer la voix. Un microphone, ainsi constitué, se trouve dans des conditions favorables pour résister aux chocs et aux trépidations, tout en possédant la puissance de transmission et l'exquise sensibilité des meilleurs appareils fixes. Ces avantages sont précieux en ce qu'ils permettent de faire entrer, dans la composition d'appareils de campagne, les microphones à crayons de charbon, qui sont encore les meilleurs, tant par leurs qualités comme transmetteurs que par la stabilité de leur réglage originel. Le transmetteur est complété par une bobine d'induction et deux interrupteurs, actionnés par les crochets de repos des écouteurs. Les interrupteurs ont pour fonction de fermer ou d'ouvrir automatiquement le court circuit de la pile du microphone, suivant que l'un ou l'autre des écouteurs est décroché, ou que les deux sont suspendus à fond de leurs crochets de repos.

Téléphones. — Le champ est plus vaste pour le choix des écouteurs ; aussi le poste portatif est-il disposé de manière à pouvoir employer indistinctement trois types différents de téléphones, tous trois à boîte métallique, à réglage permanent, pris parmi les systèmes les meilleurs, les plus étudiés, et, à certains égards, les plus intéressants. En voici la description sommaire par ordre de leur construction :

1^{er} Téléphone à pôles concentriques du Dr. d'Arsonval. — M. le Dr d'Arsonval, professeur au Collège de France, dans le cours de ses recherches pour déterminer de quelle manière le fil téléphonique doit être disposé par rapport à l'aimant pour agir sur la plaque vibrante avec le maximum d'effet, a reconnu que la construction d'un téléphone doit être assimilée à celle des meilleures machines magnéto-électriques. Dès l'année 1877, il avait observé qu'on augmente beaucoup la force du téléphone en laissant agir, sur la plaque vibrante, les deux pôles de l'aimant et que, toutes choses égales d'ailleurs, il y a grand avantage à terminer l'aimant par des bobines plates très rapprochées. Ses expériences ultérieures lui ayant démontré que la partie vraiment active du fil est celle qui se trouve logée entre les pôles de l'aimant, M. d'Arsonval fut conduit à soumettre la totalité du fil à l'influence du champ magnétique, en donnant à ce champ une forme annulaire, comme l'avait déjà employée M. Nicklès pour les électro-aimants. Les deux pôles, rendus ainsi concentriques, sont affleurés dans un même plan très rapproché de la plaque vibrante, et l'espace compris entre les deux pôles est occupé par la bobine qui se trouve ainsi entièrement noyée dans un champ magnétique. Grâce à cette disposition, toutes les lignes de force du champ magnétique sont perpendiculaires à la direction du fil de la bobine et subissent par conséquent, au maximum, l'influence du courant. Le modèle pouvant entrer dans la composition du poste portatif, est un téléphone mixte (fig. 76), parleur et écouteur à plaque de 0m 070, construit spécialement pour les usages militaires.



Fig 76

L'aimant a la forme d'un élément de spire, disposition ayant l'avantage de bien concentrer les lignes de force dans l'espace annulaire et de permettre un montage solide et facile de toutes les parties. Comme parleur, cet instrument peut être avantageusement comparé aux meilleurs téléphones actuellement en usage dans l'armée, tout en étant d'une construction plus robuste et d'un réglage permanent dans toute l'acception du mot. Employé comme écouteur, il conserve naturellement les qualités qui le distinguent. Son poids (480 grammes) est supérieur, il est vrai, à celui d'un simple récepteur, mais il faut considérer que cet appareil peut, dans certains cas, devenir, comme parleur, un auxiliaire relativement puissant du microphone.

2° Téléphone à aimants plats accouplés, de Teilloux.

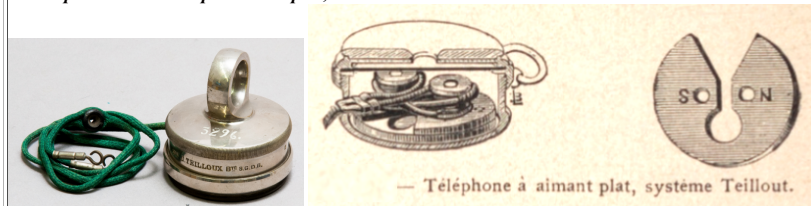


Fig 77

— Le téléphone Teilloux est un écouteur à deux bobines; sa monture est métallique et son réglage permanent. Il est caractérisé par la forme et la disposition du système d'aimant, composé d'un ou de plusieurs couples de disques découpés au balancier, de manière à affecter la forme spéciale représentée par la figure, et superposés de manière à reporter les pôles de même nom dans le voisinage des trous M et S. Ces trous sont destinés à recevoir la partie des noyaux en fer doux des deux bobines servant à fixer invariablement le couple sur le fond de la boîte métallique (fig. 77). Cette disposition originale a marqué un réel progrès en permettant, par une combinaison intelligente des éléments qui le composent, d'obtenir un instrument léger, solide, indéréglable, conservant bien son magnétisme, et d'un prix très modéré, tout en ayant les qualités sérieuses qui caractérisent un bon récepteur.

3° Téléphone à plaque polarisée, du capitaine R. Colson.

— M. le capitaine du génie R. Colson a imaginé un nouveau perfectionnement du téléphone Bell, en cherchant, par une meilleure utilisation des lignes de force, à augmenter l'amplitude du son, et cela, sans rien faire perdre à la netteté de l'articulation naturelle. Voici, au sujet de cet appareil, comment s'exprime M. Colson « A chaque position de la plaque de fer blanc, par rapport aux pôles de l'aimant, correspond une certaine répartition des lignes de force : celles-ci se déplacent lorsque la plaque vibre ; si la bobine est rencontrée par ces lignes en mouvement, il se développe dans son fil une différence de potentiel qui est, d'après la loi de Faraday, proportionnelle à leur nombre. « Un téléphone transmetteur sera donc d'autant plus énergétique, toutes choses égales d'ailleurs, que les lignes de force mises en mouvement par les déplacements de la plaque et rencontrant le fil de la bobine, seront en plus grand nombre. De même, un téléphone récepteur sera d'autant plus puissant que les lignes de force mises en mouvement par les variations des courants induits qui parcourent la bobine et rencontrent la plaque, seront plus nombreuses. « On voit, par conséquent que, d'une façon générale, il y a intérêt à faire passer au travers de la bobine et de la plaque le plus grand nombre possible de lignes de force. « Ces considérations se vérifient facilement sur les téléphones, et ont servi à l'auteur pour combiner son appareil.

La plaque du téléphone Colson est placée entre les deux pôles de l'aimant; l'un des pôles est formé par un noyau de fer (Fig. 78).



— Téléphone à plaque douce, qui agit au centre de la polarisée du capitaine R. Colson. plaque et porte la bobine ; l'autre est constitué par un anneau de fer doux, qui influence les bords de la plaque dont il est séparé par une substance non magnétique. La plaque est ainsi polarisée du centre à la circonférence et soumise tout entière, de même que la bobine, à l'action du champ magnétique. » Les téléphones Colson, parleur et écouteur, ont leur place marquée parmi les plus puissants et les plus remarquables de ces instruments. La reproduction de la parole est obtenue avec une netteté tout à fait irréprochable, et la permanence du réglage ne laisse rien à désirer.

Le modèle d'écouteur employé dans le poste portatif peut, en outre, être utilisé au besoin comme parleur pour de moyennes distances.

Appel phonique Sieur. — Afin de parer à l'insuffisance des avertisseurs à anche, employés dans certains instruments comme moyen d'appel de téléphone à téléphone, M. Sieur a imaginé, sous le nom d'appel phonique, un petit appareil magnéto-électrique, à courants alternatifs de haute tension et de courte durée, spécialement combiné pour actionner fortement la membrane d'un téléphone.

L'appel phonique se compose d'un fort aimant l recourbé dont les pôles S sont terminés par deux noyaux de fer doux, montés en retour d'équerre et recouverts chacun d'une bobine de fil fin (fig. 79).

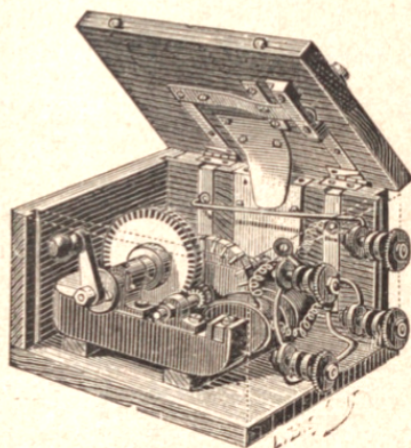


FIG. 79. — Appel phonique Sieur.

Entre les extrémités de ces noyaux passe une roue phonique, ou disque en cuivre, qui porte dans le voisinage de sa périphérie une série de petites entailles, exactement occupées par autant de barreaux de fer doux; cette roue est munie d'un pignon commandé par une roue dentée, actionnée elle-même au moyen d'une manivelle. Lorsqu'on imprime à ce système un mouvement de rotation, les barreaux viennent successivement se présenter presque au contact des deux noyaux polarisés des bobines pour s'en écarter ensuite, et chacun de ces passages rapides est marqué par la naissance de deux courants d'induction successifs et de sens contraire. Les courants alternatifs ainsi obtenus, se répétant à des intervalles très rapprochés, produisent un mouvement vibratoire bien accentué des membranes de téléphones intercalés dans le circuit et, par suite, un son assez intense; pour être distinctement entendu à plusieurs mètres du poste.

Un commutateur sert : 1° pendant les périodes d'attente et de conversation, à maintenir les téléphones dans le circuit et l'appareil d'appel hors du circuit téléphonique; 2° pendant la durée d'un signal, à couper, au contraire, les téléphones du circuit pour y substituer l'appel phonique du poste attaquant. Le jeu de cet organe a donc pour effet d'éliminer, dans les deux cas, des résistances passives qui diminueraient le rendement des appareils récepteurs. La réalisation d'un appel efficace par téléphone présente certains avantages importants qui méritent d'être mentionnés.

Emploi, comme récepteurs d'appel, des téléphones écouteurs, c'est-à-dire d'instruments très sensibles et cependant simples, solides, indé réglables, sur les indications desquels on peut absolument compter;

Suppression, par conséquent, des sonneries trembleuses, qui sont bien loin d'offrir les mêmes garanties dans des postes mobiles;

Circuit de la ligne toujours fermé sur téléphones, et, par suite, suppression du commutateur automatique servant à fermer le circuit que l'on soit en position d'attente ou en position pour parler;

Faculté, pour deux postes en communication, de pouvoir s'appeler sans produire de signal effectif au central, ce qui résout de la manière la plus heureuse le problème si important de l'appel direct.

Nous signalerons encore un modèle récent de poste micro-téléphonique militaire construit par M. Berthon, poste dont nous retrouverons l'analogue en Allemagne.

Un microphone Berthon sert de transmetteur et il est composé de deux plaques de charbon de cornue de 0m,0015 d'épaisseur, serties dans un cercle d'ébonite et séparées l'une de l'autre par une pastille de charbon granuleux maintenu au centre du système et servant de variateur pour le courant. Ce microphone est relié à un écouteur téléphonique

Ader par un manche dont la courbure est calculée de manière que, lorsqu'on applique l'écouteur à l'oreille, on ait le transmetteur microphonique devant la bouche. Un cordon souple enroulé sur le manche relie les deux appareils qu'on aperçoit, dans la figure 80, au milieu et sur le dessus de la boîte. Les piles qui actionnent le système sont en trois éléments genre Leclanché dans lesquels le liquide est emprisonné dans de l'agar-agar. Les piles servent pour le seul microphone, la sonnerie d'appel est mue par une petite magnéto qu'on actionne par deux ou trois tours de manivelle.

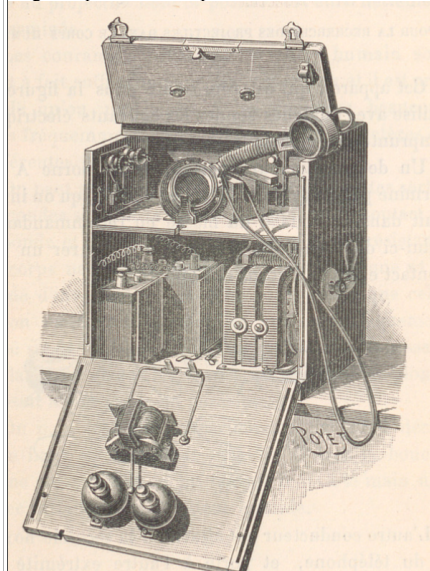


Fig. 80.

— Poste micro-téléphonique portatif, système Berthon. (Société générale des téléphones).

Il nous reste à signaler le peu que nous savons de l'étranger. On peut dire que presque partout les systèmes se valent.

Les Allemands avaient pour leur service d'avant-poste des téléphones Siemens analogues à ceux que nous avons laissés de côté pour les téléphones-montres Aubry. Ces téléphones, portés dans des étuis par les télégraphistes d'avant-poste, n'ont ni pied ni bornes; leur jonction avec la ligne se fait par un joint spécial à frottement. On vient d'adopter en Allemagne un appareil militaire micro-téléphonique analogue à celui que la Compagnie des téléphones installe à Paris dans les bureaux. Tout le monde connaît cet instrument composé d'une barre courbe, portant à une extrémité un téléphone qu'on applique à l'oreille, tandis que son autre bout supporte un microphone à poussière de charbon, qui vient se placer à quelque distance de la bouche, ce qui permet de n'employer qu'une seule main au support de l'instrument et de se servir de l'autre pour écrire ou prendre des notes sous la dictée du téléphone écouteur. C'est donc absolument ou à peu de chose près ce que nous venons de signaler sous le nom de poste micro-téléphonique système Berthon, qui est employé outre-Rhin, sauf que le téléphone écouteur possède un aimant-monstre dont les branches en fer à cheval servent de poignée pour réunir le téléphone au microphone. Quant à ce dernier, sa plaque vibrante, au lieu d'être en charbon de cornue, comme dans le Berthon, est en sapin verni.

Italie. — Ce sont les Italiens qui, les premiers, ont eu des téléphones ronfleurs. L'appareil primitif est dû au colonel **Racagni**. Il se compose d'un téléphone dans le manche duquel se trouve une bobine d'induction munie de son trembleur. Cette bobine est actionnée par une pile au bichromate de potasse à renversement, du système **Trouvé**. Cette pile se compose d'un récipient absolument fermé qui est garni dans sa partie supérieure de zinc et de charbons réunis convenablement. La partie inférieure contient une solution acide de bichromate de potasse. Il suffit de renverser la pile pour que le liquide vienne baigner le zinc et le faire entrer en fonction (fig. 81).

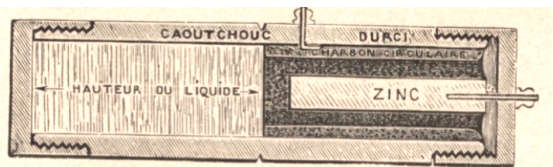


fig 81

Le ronflement se transmet au poste récepteur. Il est inutile d'insister sur ce mode de transmission que nous avons étudié dans le matériel français.

La Suède se sert du téléphone Siemens double, un parleur et un écouteur, avec cette particulièrement assez curieuse qu'on a cru utile (chose bien superflue et même grotesque, à notre avis) de doter le téléphone écouteur d'un trépied sur lequel il est installé comme un canon sur son affût et où il peut tourner dans tous les sens en se présentant à hauteur de l'oreille.

On voit qu'il y a peu de chose à dire sur ce qui se fait à l'étranger et que cela se ressemble un peu partout. La tendance est au perfectionnement partout, et dans un avenir peu éloigné, on peut affirmer que toutes les puissances militaires auront pour leur téléphonie légère, et probablement aussi dans leur matériel de grosse télégraphie des appareils micro téléphoniques analogues au poste portatif de Branville ou au poste portatif Berthon.

En complément : extrait du livre de 1890 Histoire de la téléphonie par Julien Brault chargé du téléphone du sénat

"LA TÉLÉPHONIE MILITAIRE"

Partant de ce principe devenu un axiome que la rapidité des mouvements est en quelque sorte l'âme de la guerre, le téléphone peut être utilisé par l'armée et rendre les plus grands services dans les cas suivants :

- Pour relier les divers éléments dont se compose une armée à la base d'opérations, et notamment pour assurer en campagne l'envoi des vivres ou l'arrivée des renforts ;
- Pour maintenir les communications incessantes entre les quartiers généraux, les divisions et les brigades qui opèrent en tous sens ; Pour diriger la marche de colonnes qui ont des objectifs déterminés ;
- Pour coordonner la marche des trains sur les chemins de fer dans la zone occupée par l'autorité militaire ; Pour concentrer des troupes sur un point stratégique donné ;
- Également dans l'investissement d'une place forte et dans sa défense, et dans bien d'autres cas encore qui relèvent du service en campagne.

Le téléphone est un auxiliaire important du télégraphe, et dans beaucoup de cas il lui est supérieur. Aussi nous paraît-il très important de faire ressortir ses avantages et d'attirer la plus grande attention sur tout ce qui peut intéresser l'armée et notamment sur tout ce qui doit l'intéresser en cas de guerre. Dans cet ordre d'idées, nous signalons un système de téléphonie militaire d'avant-poste inventé par le *capitaine Waffelaert* de Bruxelles. Le poste complet composé d'une petite boîte en acajou contenant pile et bobine d'induction, un microphone et un téléphone portatifs avec cordons d'attache peut être contenu dans une cartouchière de fantassin ou dans une sacoche de cavalier. Il est si peu volumineux qu'on peut avec facilité le mettre en poche. Le soldat le moins intelligent est en état de se servir de cet appareil ; il n'y a pas de commutateur à manœuvrer, pas de réglage à effectuer. L'appareil sert à la fois à la transmission au moyen du microphone et à la réception de la parole au moyen du téléphone récepteur. L'avantage de ce système consiste dans ce qu'il n'est nullement besoin d'être spécialiste pour établir les communications ; de plus, si le fantassin téléphoniste porte des cartouches dans sa besace, il ne cesse pas d'être combattant.

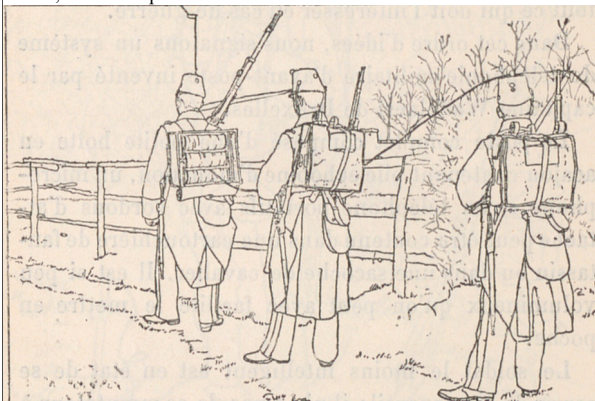


fig. 64

Le câble se compose de quatre fils de bronze phosphoreux de 0.3 mm. légèrement câblés entourés d'une première couche isolante et d'une tresse de fil de lin, ensuite d'une substance isolante composée de résine, goudron, silice, huile de résine et huile de pin. Elle est imperméable, mais n'est pas collante comme le bitume et ne se dissout pas dans l'eau comme le goudron. Il ne pèse que 4 kilogrammes au kilomètre. La résistance à la traction est de 40 kilogrammes ; il coûte 85 francs au kilomètre. Le téléphoniste militaire porte une pioche-marteau à la ceinture, et, dans un sac semblable à un sac de soldat, 1.200 mètres de ce câble. Le sac contient en outre un paquet de clous, d'épingles et une fourche à câble dont le manche est divisé en trois parties pouvant s'assembler. L'aide-téléphoniste porte une pelle Linnemann et, dans sa besace, un appareil grimpeur. Pour établir une ligne, l'homme portant le sac et son aide suivent les chemins les moins fréquentés, les sentiers. Le câble est étendu dans les récoltes, posé sur les haies, dans les fossés secs. Dans les endroits fréquentés ou de fort passage, il est nécessaire de le suspendre aux branches des arbres et même de grimper sur ceux-ci pour y enfoncer un long clou d'épingle destiné à supporter le câble. Si le câble doit traverser un chemin, il est utile de l'enterrer dans une rigole de 10 centimètres de profondeur et de le recouvrir de terre meuble. Avant tout il doit être dissimulé autant que possible en évitant les endroits de grand passage. Si le câble vient à se rompre dans un endroit et que la communication ne se fasse plus, chaque poste doit envoyer un homme pour vérifier la ligne.

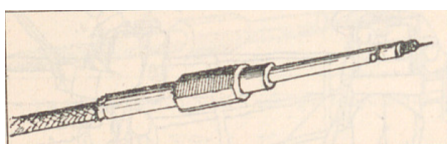


Fig. 65

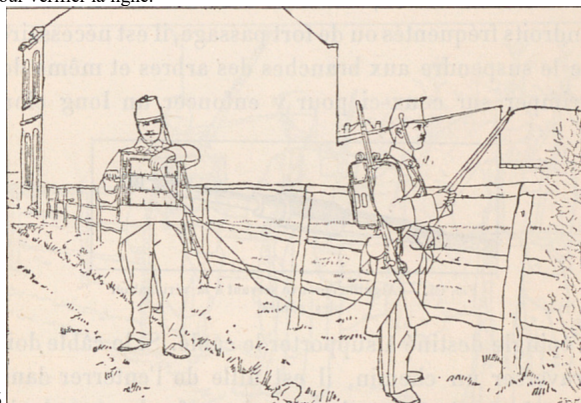


Fig. 66

La vérification se fait au moyen d'une aiguille éprouve (fig. 65) directement reliée à l'appareil par un bout de cordon souple. Cette aiguille permet d'établir la communication avec l'âme du câble en perçant l'enveloppe.

Le sac contenant la ligne a la forme d'un sac de soldat ordinaire et les dimensions sont les mêmes. Quand le téléphoniste se trouve dans les rangs, rien ne le distingue des autres soldats. Lors de la construction de la ligne, le téléphoniste porte le sac sur le dos pour le déroulement du câble, qui se trouve enroulé sur des bobines (fig. 64).

Lors du relèvement, au contraire, il porte le sac sur la poitrine et y adapte une manivelle sur le côté droit (fig. 66).

L'homme tourne la manivelle de la main droite, et de la main gauche entourée d'un gant de cuir, il guide le câble dans son enroulement sur la bobine. Par l'évidement pratiqué dans la paroi supérieure, il voit tout l'intérieur du sac. La bobine tournant sous l'action de la manivelle, le câble s'enroule à chaque tour de 84 centimètres dès le commencement du remploiement de la ligne, de sorte que le relèvement peut se faire au pas ordinaire. Une des extrémités de chaque bobine est terminée par un petit tube creux fileté à son extrémité dans lequel, après introduction du câble, on a fixé le conducteur par une goutte de soudure (fig. 67).

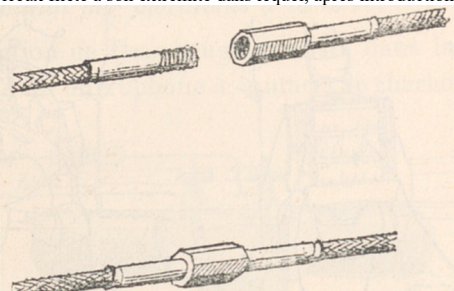


Fig 67

L'autre extrémité est fixée de même à un tube creux terminé par une tête de vis qui tourne folle dans un manchon formant écrou et qui se visse sur le bout fileté de l'autre câble.

Sur la paroi antérieure du microphone qui a 0.08 c.m. de diamètre se trouve un bouton que le téléphoniste presse pour faire l'appel. Les courants induits engendrés par les nombreuses ouvertures et fermetures de courants, produites par une armature vibrante, produisent un bruit suffisamment perceptible dans le téléphone du poste opposé pour être entendu, pour peu que le correspondant fasse attention.

Le microphone est dans la main droite, il porte un bouton que l'on tient sous le pouce ; en pressant ce bouton on met la pile dans le circuit. Lorsqu'on cesse de parler on lâche le bouton et la pile est mise hors du circuit, afin d'éviter une usure inutile. Le récepteur a 6 centimètres de diamètre et 22 millimètres d'épaisseur.

MICROPHONE DE CAMPAGNE DE DRAWBAUGH

Perfectionnement dans les appareils téléphoniques principalement destinés à déceler les sons ou les bruits transmis par vibrations à la terre. L'invention de Drawbaugh consiste dans la combinaison d'un microphone à contacts de charbon avec une tarière tubulaire (fig. 69) que l'on peut introduire dans la terre. Le microphone étant influencé par les bruits ou sons transmis par vibration à la terre modifie proportionnellement le courant électrique qui le traverse et transmet ses vibrations au récepteur téléphonique.

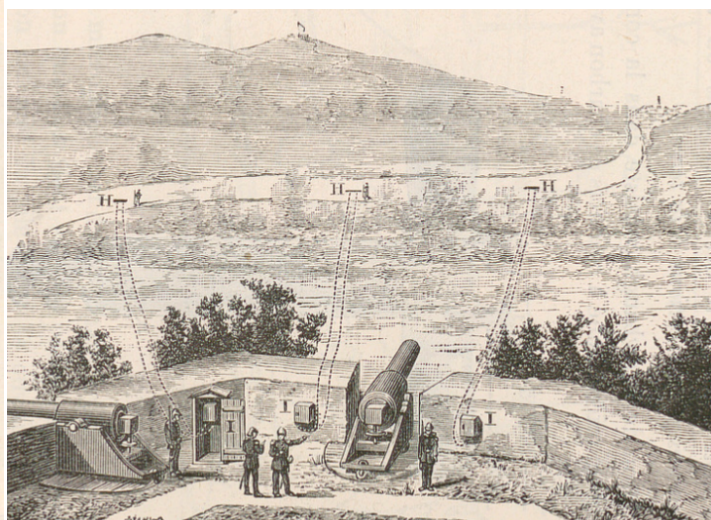
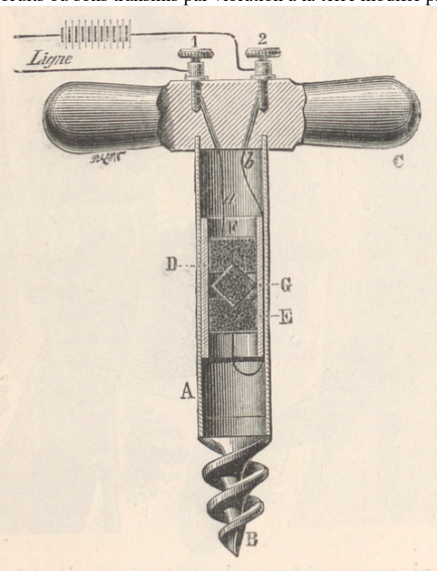


Fig 69 et Fig 70

L'essai peu coûteux de cet appareil très utile, mérite l'attention de nos télégraphistes militaires.

Le système microphonique à contacts de charbons D E G (fig. 69), protégé par une gaine d'ébonite D, est renfermé dans un tube à vis que l'on enfonce enterrer, aux points représentés sur la figure 70 par les lettres H, et que l'on peut surveiller d'un point central où se trouvent les piles reliées aux bornes 1, 2 (fig. 69) et aux récepteurs I (fig. 70), qui signalent ainsi tout mouvement aux environs des points H.

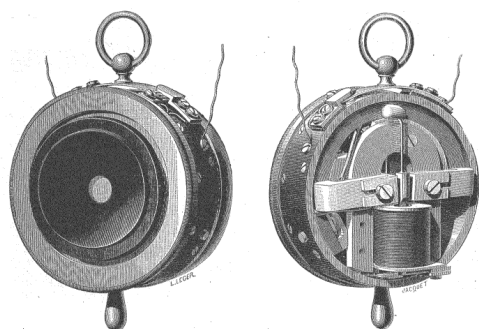
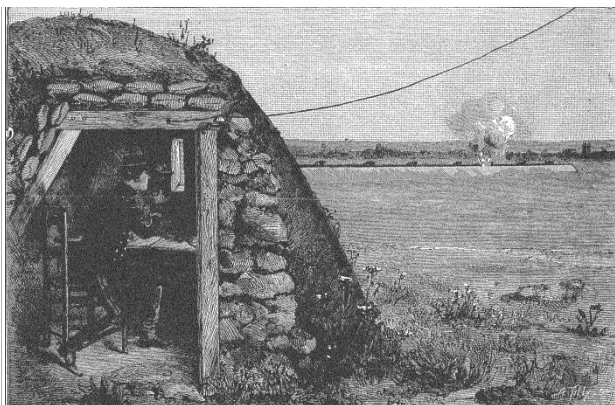


Fig 71 et 72



Fig 73

Les figures 71 et 72 représentent une forme donnée à un poste téléphonique magnétique destiné à l'application de la téléphonie militaire. Là les organes ont été absolument condensés ; le timbre, auquel on a donné la forme d'une sorte de couvercle de boîte, constitue la partie postérieure de l'appareil, le téléphone qui sert à la fois de transmetteur et de récepteur forme la partie antérieure. Enfin l'appel et la sonnerie sont logés dans l'espace restant. Sur la figure 73, on voit un officier d'état-major en reconnaissance. Il s'est avancé jusqu'à la lisière d'un bois qui sert de rideau aux troupes cachées, tandis qu'un soldat marchant à sa suite déroule et pose une ligne téléphonique qui maintient l'observateur en communication constante avec ses chefs. Nous devons ajouter que ce téléphone, de dimensions restreintes, nécessitera encore quelques perfectionnements avant d'arriver à sa forme vraiment pratique.



La figure 74 nous montre un officier d'artillerie en observation dans un abri, pendant une école

à feu. Il relève les points de chute exacts des projectiles lancés sur une batterie fictive, que l'on peut apercevoir, et transmet, au moyen du téléphone, les résultats à l'officier qui commande l'école en lui signalant les coups longs ou courts, ainsi que les écarts à gauche et à droite du but.

Le téléphoniste n'aura à porter qu'un de ces petits appareils et la bobine de fil à dérouler. Il sera déchargé du poids de la pile. Au repos, l'appareil, suspendu par son anneau, tend par son poids un ressort qui porte cet anneau et met ainsi le poste sur sonnerie; quand on soulève l'appareil, le ressort s'abaisse et met la ligne sur téléphone. Ce ressort joue le rôle du crochet des postes ordinaires. Les figures 73 et 74 représentent des applications de téléphonie militaire avec cet appareil.

LE MICRO-TÉLÉPHONE DE L'ARMÉE ALLEMANDE

L'administration allemande des postes et télégraphes a adopté en principe, en 1888, un téléphone dont les avantages ne laissent rien à désirer comme appareil portatif pour la correspondance parlée. Ce microphone construit par deux fabricants de Berlin, MM. **Mix et Genest**, peut être employé partout, et il s'adapte aussi bien sur le lit des malades que sur une table de travail, sur les vaisseaux comme sur les plus hautes montagnes. L'administration de la guerre allemande, qui cherchait depuis longtemps un instrument pratique d'un usage facile pour le service de l'armée, se trouve actuellement en possession d'un appareil d'un maniement tout à la fois pratique et commode et parfaitement approprié à l'emploi que l'on peut en faire à la guerre. Le micro-téléphone est d'un emploi multiple pour le service militaire, aussi bien pour l'armée de terre que pour la marine. On peut en tirer une grande importance dans les camps, les cantonnements, entre les colonnes, les stations de commandement et les postes importants, dans le service des garnisons. On peut aussi en tirer un parti des plus avantageux dans le service des fortifications, dans les polygones et sur les champs de tir de l'artillerie, pour la défense des forteresses et des forts isolés comme aussi à bord des vaisseaux. Nous indiquons, d'après le commandant Grandin, dans les figures 75 et 76, la construction intérieure de cet appareil.

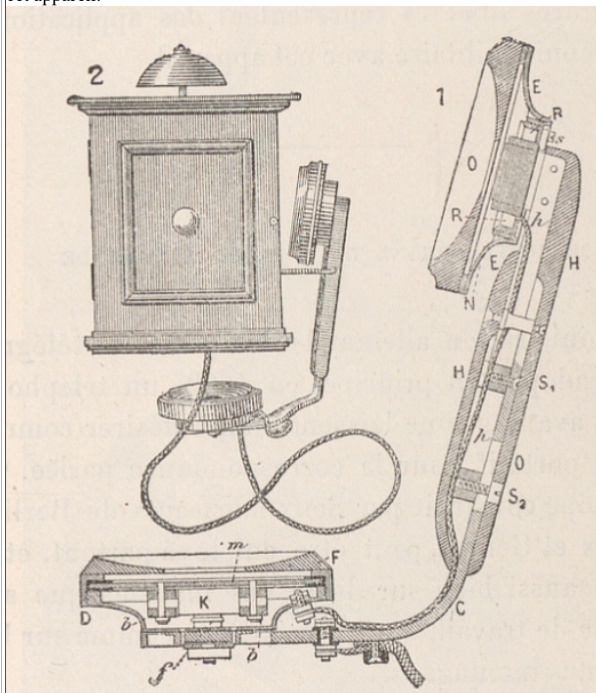


Fig 75 et 76 En coupe

Le microphone est disposé dans une entaille pratiquée à l'intérieur d'un coude en laiton c. La membrane m faite en bois de sapin est protégée contre l'humidité par une couche de vernis et serrée fortement contre la pièce F dans la boîte D. Les deux couches de charbon bb sont destinées à mettre l'appareil en mouvement, par la communication des fils de transmission. Le rouleau de charbon est placé en K, et est fortement pressé contre la membrane m par la pièce f. Le téléphone est adapté au coude de laiton comme le montre la figure ci-jointe.

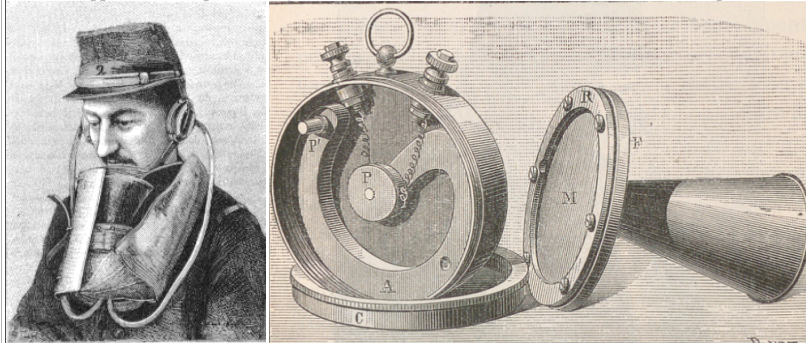
La boîte de cuivre conique E, qui porte la pièce N en fer laminé et la pièce O, est à charnière à l'intérieur et est vissée sur la plaque R. La régularité du téléphone est précisément une des conséquences de cette charnière, car elle permet le rapprochement plus ou moins grand de la pièce N de la partie aimantée du système. A cet effet, un petit levier, en forme d'S, sert à donner aux pièces R et N les positions qui leur conviennent, pour le fonctionnement de l'appareil. Une enveloppe en bois d'ébène entoure le fer à cheval aimanté hh et le coude de laiton c, et la distance de l'ouverture du téléphone est réglée par le coude c, de façon à ce que l'instrument puisse s'adapter à chaque forme de tête, comme le montre la figure 75. La figure 76 indique la disposition d'un appareil micro-téléphonique, appliqué à la muraille d'une station, pour son emploi dans un service public ou privé. La boîte ne contient que le taffetas, le rouleau d'induction, le timbre et l'appareil automatique. Un modèle spécial a la forme d'un coffret élégant très portatif (fig. 77).



Fig. 77. Micro-téléphone de l'armée allemande.

TÉLÉPHONE COLSON

M. Colson, capitaine du génie, a inventé un téléphone qui fut, vers la fin de 1885, l'objet d'un grand nombre d'expériences qui donnèrent des résultats très satisfaisants. En 1886, cet appareil fut adopté dans l'armée. Son mode de construction est basé sur la conception théorique des lignes de force.



Le téléphone Colson est construit par M. de Branville avec le plus grand soin sous la forme de transmetteur et sous celle de récepteur. On voit en A l'aimant avec son pôle central P et son pôle excentrique P'. Ce dernier traverse la plaque vibrante M par un trou garni de caoutchouc., la rondelle de cuivre R, et va se relier à l'anneau de fer doux F formant l'épanouissement polaire. La plaque vibrante en fer-blanc mince a été placée entre les deux pôles de l'aimant. L'un, qui porte la bobine de fil fin, agit d'un côté et au centre de la plaque, tandis que l'autre se prolonge en un épanouissement et agit sur le bord et de l'autre côté; une rondelle de cuivre les sépare de la plaque qui se trouve ainsi entièrement plongée dans le champ magnétique. Les lignes de force la traversent dans le sens des rayons. Les pièces sont enfermées dans une cuvette en cuivre nickelé et maintenues au moyen d'un couvercle C qui se visse sur la cuvette. La résistance de la bobine est de 200 ohms pour le transmetteur, comme pour le récepteur.

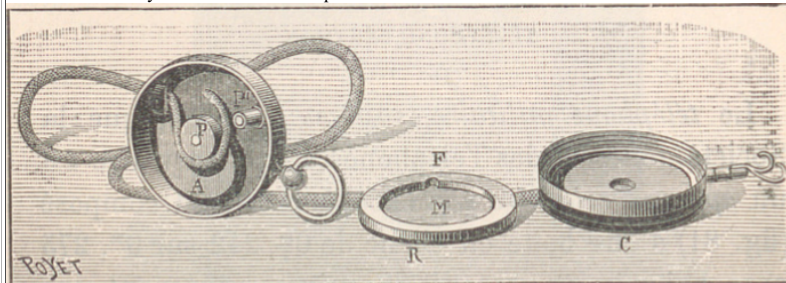


Fig 78

Le transmetteur a 9 centimètre de diamètre, il est muni d'un cornet amplificateur. On le règle au moyen d'une vis fixée dans le fond de la cuvette et qui permet d'écarter ou de rapprocher de la plaque le noyau qui constitue le pôle central de l'aimant. Le réglage une fois fait se maintient indéfiniment. Le récepteur n'a que 6 centimètres de diamètre, son réglage est fait une fois pour toutes par le constructeur. Un des avantages du téléphone Colson est d'être indéréglaible. Il possède, en outre, une puissance et une netteté remarquables. Le transmetteur est employé par le service de l'artillerie dans l'organisation des observatoires de tir ; le récepteur est ajouté au matériel de la télégraphie militaire ; ailleurs les deux petits récepteurs sont maintenus sur les oreilles de l'opérateur au moyen d'une courroie jugulaire, tandis que le transmetteur est suspendu dans un étui maintenu par une bretelle sur la poitrine, le cornet à portée de la bouche comme le représente la figure 78. On a laissé l'étui ouvert pour faire voir le transmetteur ; le compartiment vide au dessous est destiné à recevoir les récepteurs pour le transport ainsi que les courroies et les cordons souples. Cette disposition permet de faire l'appel sans le secours d'appareils spéciaux ; elle a, en outre, l'avantage, très précieux, de laisser à l'homme placé en observation, la liberté de ses mouvements.

TÉLÉPHONE BERTHON

Le téléphone militaire, système Berthon, que la Société générale des Téléphones a fait construire est un appareil militaire par excellence.

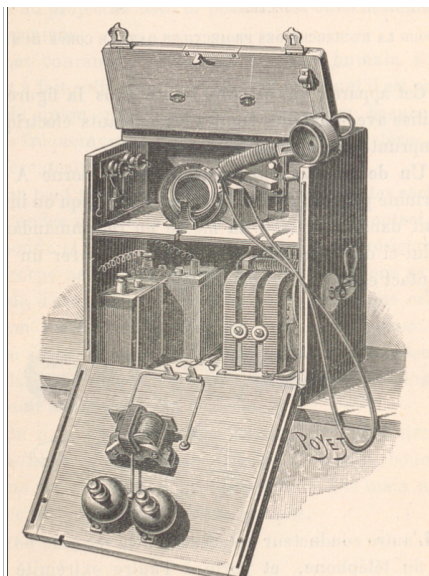


Fig 81

Il est composé (fig. 81) d'une boîte en chêne de 0 m , 242 sur 0 m , 275 avec poignée et verrous en cuivre, contenant une machine magnéto-électrique pour appeler, — une sonnerie pour l'appel, — une bobine d'induction, — un commutateur pour la pile du microphone, —trois éléments en vases ébonites, étanches, — des bornes pour le raccord des fils de ligne et un appareil combiné Berthon-Ader. Cet appareil, qui est absolument mobile, peut, au moyen d'un simple raccord, être relié immédiatement avec toute ligne fixe ou volante. Au moyen de la machine magnéto-électrique, un appel peut être fait à toute distance. La pile, qui ne sert qu'au microphone, est complètement étanche, et l'appareil peut être renversé sans qu'il résulte aucune avarie pour elle.

Selon les besoins, la boîte peut être portée simplement à la main, par la poignée de cuivre; ou, si l'appareil sert à des exercices ou à des opérations militaires en campagne, elle peut être fixée au moyen d'un sac muni de bretelles, sur le dos d'un homme ou portée en bandoulière.

...

1889 à l'EXPOSITION UNIVERSELLE à PARIS

La maison **Ch. Mildé** présente, dans le bâtiment principal de l'exposition militaire, un spécimen de chacun de ses appareils microtéléphoniques applicables aux besoins de l'armée. Ces appareils sont très bien construits et fonctionnent dans de très bonnes conditions.

La Société **de Branville et Cie**, expose divers types d'appareils téléphoniques et microtéléphoniques militaires qui ont tous été mis en essai par le Ministère de la guerre. Ces appareils ont été, en général, examinés par des officiers; quelques-uns ont été «adoptés et sont devenus réglementaires.

Les types principaux exposés sont :

Un poste téléphonique avec téléphone Aubry;

Un poste microphonique;

Un vibreur électrique.

Les appareils de la maison de Branville et Cie sont fort bien construits et très soignés.

Le poste militaire portatif, est la forme réduite du poste Ader avec sonnerie d'appel, magnéto-électrique, mais le transmetteur et le récepteur sont de la forme Berthon-Ader combiné. Il pèse 7 kilogrammes.

Vu dans "La Justice" août 1889

Le roi de Perse assistera aujourd'hui à une heure, à des expériences de téléphonie militaire aérienne, qui auront lieu au moyen d'un câble reliant le Trocadéro au ballon captif Godard.

Les appareils téléphoniques fixés dans la nacelle du ballon ont déjà été expérimentés par S. E. Nazare-Aga, le docteur Tholozan et Djelianguir-Khan,

...

1881 Le réseau téléphonique militaire d'Anvers.

Il existe à Anvers un réseau téléphonique militaire qui mérite d'être signalé.

Tous les forts et établissements militaires, tous les dépôts militaires, quel que soit leur éloignement de la ville, toutes les casernes et bâtiments militaires sont reliés téléphoniquement à un bureau central à la caserne de la Compagnie des télégraphistes et artificiers du génie.

Ce réseau a commencé à être établi en 1881, mais depuis cette époque il a subi un grand nombre de modifications.

Depuis le 1er août 1890, le service fonctionne très régulièrement avec de nouveaux appareils choisis par le lieutenant du génie André.

Sans entrer dans de longs détails sur cette intéressante installation, rappellerons que dans le cas actuel, il fallait remplir non-seulement les conditions d'une communication téléphonique ordinaire, mais garantir encore d'une façon absolue le secret des communications, de façon qu'il fût impossible de brancher un récepteur sur le circuit de deux correspondants.

Signalons également une disposition nouvelle qui permet d'avertir automatiquement les deux postes du moment précis de leur mise et de leur rupture de communication, à l'aide d'un coup de sonnette spécial.

Toutes ces dispositions ont été réalisées dans une grande table téléphonique, pour 60 numéros, imaginée par le lieutenant André, et construite dans les ateliers Mourlon, à Bruxelles.

L'appareil choisi est le microphone Dejongh, qui est déjà très employé en Belgique et en France. Chaque poste renferme un microphone Dejongh, une sonnerie magnétique, deux téléphones-montres du *système Goffart*, et un para foudre Van Rysselberghe.

On comprend toute l'importance d'un tel réseau au point de vue des opérations militaires pour la transmission des ordres; quelques minutes suffisent pour prévenir tous les postes et les dépôts, même à des distances considérables.

1890 Le système de téléphonie du capitaine Charolmois

TÉLÉPHONE MILITAIRE SYSTÈME CHAROLLOIS.

Les lignes téléphoniques sont d'ordinaire établies avec beaucoup de précautions et les fils soigneusement isolés. Le capitaine

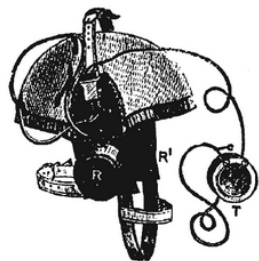


Fig. 82. — Le téléphone des scaphandriers.

Charollois a imaginé un système de téléphone militaire à un fil unique *non isolé*, utilisant la terre comme fil de retour et pouvant fonctionner à une distance d'environ 20 kilomètres. Le poste est porté à dos d'homme et la communication s'obtient par le déroulement du fil à l'aide d'une bobine. On peut parler même pendant la marche. Le téléphoniste mobile tient de la main gauche son épée-baïonnette reliée au téléphone qui est

suspendu à son oreille, le courant est alors établi d'une manière permanente par le corps du téléphoniste et ses pieds qui foulent le sol.

Pour téléphoner avec un lieu investi on a songé à un cerf-volant à fil métallique qui, lancé du dehors, irait tomber dans la place assiégée et permettrait d'établir la communication. Reste à savoir si l'ennemi ne verrait pas le cerf-volant et n'apercevrait pas la corde traînant sur le sol ...

Le système de téléphonie du capitaine Charollois repose sur ce principe qu'une résistance élevée du fil de ligne et un isolement incomplet ne s'opposent pas au passage des courants utiles. Dès lors, pour concilier une résistance à la rupture suffisante avec ces qualités négatives, on pose simplement sur le sol un fil d'acier, recouvert de cuivre, de 6 mm de diamètre; chaque bobine porte un kilomètre de fil; pour la relève, les hommes la portent au moyen de courroies sur la poitrine et peuvent manœuvrer facilement sa manivelle. Le téléphone possède des récepteurs genre Ader et le microphone à granules et plaque de mica, utilisé par le Home-Téléphone. Les piles Leclanché, actuellement en usage, sont dites à sac et composées d'une électrode en zinc et d'une autre formée de deux demi-cylindres comprimés graphite et peroxyde de manganèse, pressés contre une lame de charbon et insérés dans un sac de toile, le tout baignant dans un mélange de chlorhydrate d'ammoniaque et de chlorure de zinc, que l'on peut immobiliser au moyen de la gelée d'Agar-Agar ou de la cellulose de noix de coco. Elles donnent une tension de 1,5 volt, et un élément, fermé sur une résistance de 10 ohms, fournit pendant le premier jour 0.155 ampère, puis 0.140, et décroît lentement jusqu'au cinquantième jour où il donne encore 0,068 ampère; en tout il aura fourni 118 ampères-heure, moyennant quelques lavages et quelques recharges très espacées.

1890 dans la revue LA LUMIERE ELECTRIQUE, NOUVELLES / EXPÉRIENCES DE TÉLÉPHONIE MILITAIRE .

On sait que l'usage du vélo-pède a été introduit avec un certain succès dans l'armée française et que, dans des conditions normales, ces appareils ont rendu de bons services, sans que leurs conducteurs aient eu la prétention de remplacer la cavalerie.

Si nous en croyons certains organes étrangers, des expériences faites en Russie ont fourni des résultats tels que celui-ci :

Trois hommes ont franchi en 132 heures, en touchant à Simféropol, Balaklava, Sébastopol, etc., une distance d'environ 700 kilomètres. L'officier et les deux chasseurs de forteresse avaient chacun 15 kilogrammes de bagages. Citer Balaklava, c'est rappeler le terrain mouvementé, bizarre, inoubliable où la cavalerie anglaise de lord Cardigan trouva son tombeau; c'est dire aussi les difficultés de manœuvre pour un vélo-pède.

Mais c'est en même temps prouver qu'un appareil qui fonctionne ainsi, peut devenir mieux qu'un passe-temps.

Tout récemment nous avons fait connaître un type de vélo-pède allant aussi bien sur l'eau que sur terre sans qu'il soit nécessaire de lui faire subir une transformation quelconque. Voici le principe de l'appareil. C'est un tricycle dont les roues, au lieu d'être à jour, sont formées de trois grandes lentilles biconvexes en tôle, creuses et bien étanches, et munies extérieurement de petites palettes en cuivre.

Le mouvement est identique à celui des bicyclettes. Sur route, ces roues creuses agissent comme les roues ordinaires, et l'instrument peut atteindre une vitesse de 15 à 20 kilomètres à l'heure; dans l'eau, les roues deviennent des flotteurs et, grâce à leurs palettes, servent aussi de propulseurs fournissant, suivant les courants, le vent, etc., une marche de 4 à 7 kilomètres à l'heure .

Des expériences très concluantes ont été faites en rade de Marseille par divers temps : nous n'en citerons que deux : l'une pour donner une idée de la navigabilité de l'appareil, l'autre pour indiquer son application à la téléphonie ou télégraphie de campagne.

- Dans la première, deux velocemen éprouvés, transportés en bateau à 4 kilomètres au large, montèrent et actionnèrent successivement l'appareil, avec plein succès, pendant deux heures environ, par des fonds de 25 à 35 mètres .

- Dans la seconde expérience, on posa un câble volant dit « câble de campagne ».

Les constructeurs ayant bien voulu en effet nous confier leur vélo-pède, l'idée nous vint de l'employer à des expériences de télégraphie militaire. La donnée était la suivante : Une troupe dépourvue d'équipage de pont doit traverser une rivière ou un lac et maintenir ses communications électriques avec son centre de commandement.

Ecartons tout d'abord le cas, assez rare d'ailleurs, où le fleuve n'est ni trop profond, ni trop rapide, ni trop large, ni trop inégal au fond pour empêcher un déroulement de câble de campagne opéré à la main par des hommes des sections télégraphiques. — En général, même pour un cours d'eau moyen, ces conditions favorables ne se trouvent pas réunies.

Le Rhône et la Durance étant éloignés en moyenne de 40 à 50 kilomètres de Marseille, la mer restait seule indiquée comme champ d'expériences. Le 23 novembre dernier, à la suite de la grande baisse barométrique du 22, le vent soufflant en tempête et la mer étant démontée, les essais furent faits. Il était évident que si dans des conditions aussi détestables il était possible de poser 100 ou 200 mètres de câble et de percevoir les signaux échangés entre le vélo-pède et la terre, on pouvait en déduire la possibilité de traverser une rivière et d'assurer la communication permanente entre un détachement d'avant-garde privé de bateaux et son centre d'action.

(Pour préciser, nous dirons que l'un des opérateurs-constructeurs, M. Rousseau, manœuvra près d'une heure en tous sens, à 3 milles de la côte : après quoi, le second, M. Lafleur, fut abandonné en mer et revint dans le port de Marseille, après avoir coupé le sillage de trois grands paquebots et fait environ 5 kilomètres en 49 minutes).

Ordre des essais. — L'appareil, mis à l'eau au milieu de rochers, dans une sorte de bassin recevant par le milieu la houle du large, se comporte très bien. Sur l'essieu principal est fixée une grande équerre en U soutenant une bobine de câble léger (cuivre étamé sous gutta et double tresse).

En se tenant debout à la lame, le tangage éprouvé ne fatigue pas : c'est le mouvement d'un cheval doux au trot. Le câble se déroule régulièrement avec une légère incurvation due à la dérive et s'enfonce lentement, sans former de coques, grâce à un frottement voulu et calculé de l'axe, destiné à empêcher un déroulement trop rapide.

Une des extrémités du câble, celle du rivage, est reliée à un téléphone qui prend terre, par un poinçon de fer, dans le sable humide; l'autre bout, happé sur le tambour de la dérouleuse que porte le vélo-pède nautico-terrestre, déborde les joues de la bobine et s'enroule en un boudin extérieur. Une fois le câble déroulé à la longueur que l'on veut, on stoppe, on saisit le boudin et on amène le fil à une planchette d'essais fixés sur le milieu du gouvernail que dirigent les mains du vélo-pédiste.



Cette planchette, de 0,10 m. sur 0,06 m. porte un petit manipulateur de sonnerie à trois directions. On fixe le bout libre du câble au fil d'entrée d'un téléphone-montre M dont l'autre borne est reliée à la borne de ligne L. On rattache à la borne de pile P le pôle positif d'un élément flottant que l'on jette à la mer. Enfin on met la borne T à la terre par le massif du vélo-pède.

Il ne reste qu'à manipuler en signaux Morse, ou à parler au téléphone. En temps normal, cette dernière solution semblerait la plus rationnelle; mais il faut remarquer d'une part que, toute conversation se propage fort bien au loin sur l'eau, et que, d'autre part, la voix humaine serait certainement couverte par le bruit du canon et même de la fusillade que le téléphone percevrait et mêlerait aux paroles, de façon à les rendre inintelligibles.

D'où la nécessité du Morse avec ses espacements réguliers et sûrs, qu'une oreille exercée distingue sans peine au milieu de vingt autres bruits. Mais un récepteur Morse est

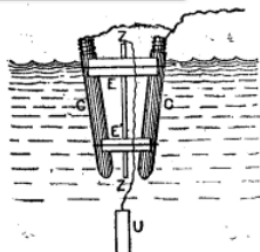
lourd, peu commode à porter; un parleur occupe une certaine place, a besoin de réglage et ne possède qu'une sensibilité limitée.

Un téléphone-montre, au contraire, permet de lire au son, n'a pas besoin de réglage, pèse fort peu, se place dans une poche et peut s'attacher au besoin à la jugulaire d'une coiffure militaire pour rester, en permanence appliqué à l'oreille du télégraphiste d'avant-poste.

Avec le dispositif que nous indiquons et que nous avons monté en pleine eau, malgré la bourrasque, en quelques secondes, avec quelques coups de tournevis, il a été possible de transmettre et de recevoir très nettement, malgré le sifflement du vent et le bruit des vagues qui empêchaient toute audition de paroles criées à pleins poulmons. Il n'a paru même que le fracas de l'eau entendu d'aussi près et le fouettement des embruns étaient, au point de vue de l'ouïe, plus puissants et plus gênants peut-être que celui des détonations d'armes à feu et que, par conséquent, l'expérience était concluante.

Au point de vue nautique, nous dirons qu'il suffit de tenir solidement le gouvernail d'une main pour assurer la direction, l'autre main restant libre pour la manipulation. Au point de vue électrique, il faut ajouter qu'en embrochant les deux téléphones dans le circuit, le manipulant et son correspondant perçoivent simultanément les signaux.

C'est un moyen de contrôle pour le premier, qui peut corriger sa propre manipulation s'il comprend que sa transmission n'est pas parfaite; c'est aussi une façon d'être assuré que le câble n'est pas isolé. En rivière, un élément Leclanché suffira à la correspondance. Sur mer, en raison de la composition du liquide, nous nous sommes borné à employer le type suivant, bien connu en principe.



Deux petits charbons à lumière cc, reliés métalliquement, sont fixés dans des entailles pratiquées de part et d'autre de deux morceaux de liège EE'. Un fil de zinc de 1 millimètre de diamètre et de 0,10 m. de long Z passe au travers du liège, entre les charbons. Il est prolongé par un fil métallique portant une lame de cuivre U. On fixe le rhéophore des charbons à la planchette d'essais, et on jette l'élément à l'eau. La plaque de terre du zinc, servant de lest, maintient l'élément vertical. Un seul couple suffit. On évite ainsi l'ennui d'emporter une pile.

Il nous semble démontré par l'essai que nous avons tenté que, puisqu'il est possible de manœuvrer sur une mer mauvaise, de dérouler un câble, d'établir les communications, de transmettre et de naviguer en tirant le fil après soi, il doit être possible d'effectuer une opération identique en rivière ou sur un lac, soit pour le service militaire, soit pour relier à un moment donné des équipes d'ouvriers travaillant sur les rives opposées d'un cours d'eau et ne possédant ni pont, ni bac, ni bateau. Il n'est pas aisé de transporter un bateau sur les chemins, de le mettre à l'eau, de poser un fil et de recharger ensuite l'embarcation sur un chariot. Il est facile au contraire de transporter un vélo nautique, puisqu'il roule également sur terre, qu'il porte son cavalier comme un cheval ou navigue comme un canot.

P. Marcillac.

Vu dans la "Lumière Electrique" de 1892

On peut y lire l'Etat des lieux de la téléphonie militaire à cette date.

APPLICATIONS DU TÉLÉPHONE AUX OPÉRATIONS MILITAIRES

La téléphonie retient en ce moment l'attention générale; c'est d'abord par la transformation du réseau téléphonique de Paris, dont la demande de crédit est en instance au Parlement; en suite par le projet de création d'un cours spécial de téléphonie militaire à l'école de Joinville.

Cette fondation nous intéresse principalement.

Le téléphone, qui avait déjà trouvé diverses applications dans la recherche des projectiles et dans la prévention des abordages en mer (expériences de M. le duc de Feltre, en 1888), devait trouver très aisément sa voie dans une partie spéciale du génie militaire; malgré la préférence accordée au télégraphe, dont le rôle était plus ancien, l'utilité du téléphone est devenue incontestable. Diverses recherches justifient cette opinion. Nous ne signalerons que celles qui se recommandent d'épreuves particulières, soit en expédition, soit en campagne.

En 1881, le **capitaine P. Cardew** imaginait un procédé d'association du téléphone et du télégraphe dans lequel le téléphone était employé comme récepteur. Des expériences furent faites sur ce dispositif à l'Ecole du génie militaire anglais, en avril 1881, dans une ligne qui fut établie le long de la voie de Londres-Chatham-Douvres, entre les stations de New-Brompton et Newington. Ce système fut aussi employé, rapporte le général-major Webber, dans l'expédition du Nil. Nous avons jadis donné les conditions de ces épreuves, nous ne les relatons que pour mémoire.

Ces expériences, en utilisant un sonner Thalër, démontrèrent la possibilité de percevoir les notes produites avec un fil nu posé sur le sol, et cela sans qu'il y ait à redouter quelque confusion avec les signaux d'induction et les bruits dus aux courants terrestres; on remarqua aussi que l'emploi du téléphone dans cette circonstance évitait le réglage des récepteurs télégraphiques ordinaires, opération qui habituellement occasionne de fréquents retards. Le seul reproche élevé contre le dispositif Cardew était la nécessité d'employer d'une source électrique beaucoup plus puissante que d'ordinaire; une ligne isolée fonctionnant dans ces conditions n'eût exigé que 4 éléments Leclanché, alors que l'on dut en disposer 10. Toutefois, cette condition n'est pas rigoureuse; ainsi, dans une expérience de New-Cross-Chatham (30 milles), on télégraphie avec 1 élément, et 6 suffisent à par faire de bons signaux; mais dans une autre installation de New-Cross-Bristol (123 milles sur poteaux et 8 milles souterrains), dans une autre Chatham-Bristol (158 milles sur poteaux et 10 souterrains), bien que les appareils ordinaires marchassent avec 30 éléments, l'emploi de 60 éléments ne permit pas d'obtenir de bons résultats; les courants vibratoires se trouvaient anéantis par l'induction, particulièrement dans les parties souterraines à travers Londres.

L'originalité du dispositif du fil nu sur la terre paraît avoir fourni ses preuves dans la campagne d'Égypte; au Soudan, sur un sol très sec, condition évidemment favorable, un fil ainsi placé entre Kaibar et Abou Fatmeh, ayant une longueur de 23,5 milles, passant sous terre sur une distance de 182 mètres, assura pendant six mois le service des dépêches. Après la bataille de Tel-el-Kébir, 115 dépêches de 30 mots furent échangées entre 8 heures et demie du matin et 6 heures du soir.

En 1873, le capitaine Cardew a employé des électro-aimants, afin d'amoindrir le bruit d'un appareil Morse, placé sur la même ligne que le téléphone.

Téléphonie par le dispositif Charolles. — Dès l'année 1888, M. le capitaine Charolles, du 115^e régiment d'infanterie, était, à la suite de nombreuses et multiples expériences sur la téléphonie appliquée au service des troupes en campagne, amené, de son côté, à constater qu'un fil métallique quelconque, déroulé sur le sol sans aucune précaution d'isolement, présentait la propriété de transmettre à des distances considérables (de 10 à 15 kilomètres environ), les courants induits circulant entre deux récepteurs téléphoniques magnétiques, placés aux deux extrémités de ce fil considéré comme ligne, avec retour par la terre, et d'actionner ces téléphones dans toutes les circonstances requises pour une bonne communication. La suppression des piles, dont nous avons vu précédemment sous un dispositif analogue (procédé Cardew) les inconvénients, était déjà une grande amélioration;

diverses autres qualités désignent à l'attention le fonctionnement du système téléphonique Charolles; les expériences très concluantes des grandes manœuvres et l'installation locale d'un service téléphonique desservant les avant-postes de la place de Toulouse concentrent l'intérêt sur cette application.

Après avoir primitivement fait usage de fils d'acier de 11/10 de millimètre, l'inventeur fut conduit à adopter le fil bimétallique Martin, à âme d'acier recouverte de cuivre rouge. Les anciens conducteurs d'acier étamés ou galvanisés employés dans les premiers essais présentaient le grave inconvénient de s'oxyder assez facilement, malgré leur chemisage d'étain ou de zinc, et de perdre, par suite de l'oxydation aux raccords, une partie de leur conductibilité. L'emploi du fil bimétallique remédie à ce défaut; il est pour ainsi dire inoxydable, et cette condition est très importante, en raison de nombreux raccords que l'on est obligé, dans la pratique, de faire à un fil de ligne susceptible d'être rompu des centaines de fois et devant conserver intacte, malgré les nombreux raccords, son entière conductibilité. En outre, ce fil présente les qualités de solidité, légèreté, souplesse et conductibilité qui le recommandent particulièrement à cette application: enfin, son prix de revient est très faible et cette dernière considération qui, au point de vue théorique, n'est que secondaire, acquiert dans ce cas particulier une importance considérable que nous énumérerons tout à l'heure.

Dans les conditions les plus fréquentes, le fil bimétallique employé nu est déroulé sur le sol ou suspendu aux arbres, toitures, haies, etc., etc. sans aucune précaution spéciale d'isolement; la terre est utilisée comme fil de retour. Jusqu'à 25 kilomètres de longueur de ligne, limite actuelle de plusieurs expériences, on est parvenu à obtenir dans ces installations des communications téléphoniques parfaites au moyen de téléphones magnétiques et malgré d'innombrables contacts du conducteur avec le sol. L'immersion du conducteur effectuée partiellement n'interrompt même pas les communications; sur une ligne de huit à dix kilomètres, la traversée d'une rivière sur dix à quinze mètres de conducteur immergé n'a pas entravé les transmissions dans une récente expérience; toutefois, il conviendrait de ne pas abuser de cette faculté, car il est possible que sur une

plus grande échelle une pareille application présente des inconvénients. Au cours des essais, il a été donné de remarquer que les conditions climatiques n'influaient pas sur les appareils; un temps pluvieux, même avec un conducteur posé simplement sur le sol, n'entrave pas le service téléphonique d'une ligne soumise à ces influences; constatons ce fait, en passant, puisque cette fois il n'y a plus à réserver les considérations locales particulières aux pays chauds et qui favorisèrent le fonctionnement du dispositif Cardew dans la campagne d'Égypte.

La netteté de la parole est absolue et l'intensité du son est telle qu'un appel de clairon ou de corne est entendu en pleine campagne à 6 mètres de distance du récepteur.

L'introduction de plusieurs appareils sur la ligne, soit directement, soit en dérivation, n'altère pas sensiblement l'audition, ainsi que plusieurs épreuves l'ont établi. Cette application spéciale de la téléphonie repose tout entière sur les propriétés particulières des courants induits; elle utilise surtout leur mode de propagation à travers les corps conducteurs. Dans bien des circonstances, on a pu employer dans ce dispositif corps de l'opérateur comme retour à la terre, ou même celui du cheval pour le cavalier.

Dans le premier cas, la borne de terre du téléphone est reliée au poignet de l'opérateur par un conducteur souple; dans le second cas, cette borne est reliée de même au mors du cheval.

Dans ces circonstances, les piétons ou cavaliers sont toujours en contact avec la terre, de sorte que même en marche ils peuvent communiquer téléphoniquement sans s'arrêter.

Le diamètre des conducteurs bimétalliques paraît avoir une importance tout à fait négligeable au point de vue des transmissions. Des expériences ont été exécutées avec des : de 6/10, 3/10, 2/10, 15/100 de millimètre sans qu'on ait pu percevoir la moindre différence dans l'intensité du son émis par le récepteur.

Dans une épreuve récemment effectuée à la requête du ministre de la guerre, on a fait dérouler une ligne téléphonique avec fil de 15/100 pesant 250 grammes par kilomètre; cette ligne a pu être établie avec une rapidité inouïe, tantôt par piéton, tantôt par vélocipédiste, et enfin par cavalier. C'est même au cours de cette installation qu'a été démontré l'emploi du fil de 6/10 de millimètre pesant 2,5 kilogr. le kilomètre, comme susceptible de résister au déroulement rapide à des allures vives.

La question des récepteurs employés est tout à fait secondaire; on a utilisé avec avantages particuliers les téléphones Aubry et Ader, et en dernier lieu les récepteurs du système Roulez que construit actuellement l'artillerie à l'usage des régiments et établissements militaires.

Le téléphone aux dernières manœuvres. — A la suite des premières expériences faites en 1890, aux grandes manœuvres du Nord, le dispositif Charollois a été soumis à l'examen à une commission spéciale qui en a étudié les qualités aux manœuvres de l'Est de 1891.

Voici dans quelles conditions ont été établis les services téléphoniques au cours de ces épreuves très importantes.

Dans certains cas, le téléphoniste portait suspendu au képi, près de l'oreille, le premier récepteur, qui doit servir d'avertisseur et d'écouteur; le second récepteur, que l'opérateur tient à la main, remplit les deux fonctions de transmetteur et de récepteur, ou l'une des deux à volonté.

L'appel à son de corne ou l'avertissement ordinaire allô suffit à éveiller l'attention. A l'effet de réduire le matériel à ses plus simples proportions, on a procédé à des expériences au cours desquelles les opérateurs placés aux extrémités d'une même ligne ne possédaient que le premier des deux récepteurs, qu'ils portaient constamment à l'oreille et détachaient pour les besoins des communications. Dans ce dernier cas, le matériel par équipe se composait uniquement d'un téléphone de 50 millimètres, du poids de 200 grammes.

Les téléphonistes étaient organisés par équipes de deux hommes, porteurs l'un d'un téléphone, l'autre d'une perche en bambou munie d'un crochet pour fixer le fil aux arbres, maisons ou autres points d'appui éventuels. Ils étaient en outre munis chacun d'une bobine dérouleuse comportant 1000 mètres de fil bimétallique de 6/10 de diamètre; en résumé, chaque équipe possédait donc le matériel nécessaire à la construction, au fonctionnement et au relèvement d'une ligne de 2000 mètres.

L'établissement d'une ligne présentant une dizaine de kilomètres de développement se pratiquait ainsi.

Un téléphoniste supplémentaire prenait position au point A (fig. 1) en se fixant son téléphone à l'oreille et le reliant d'une part au fil de la ligne, de l'autre, par le conducteur souple, à son sabre-baïonnette enfoncé en terre: la première équipe commençait à dérouler le fil; pour cette opération, le porteur de la bobine marchait dans la direction B (limite présumée du circuit), à sa vitesse d'allure ordinaire (4 kilomètres à l'heure), sans se préoccuper du fil qu'il laissait derrière lui; son camarade muni de la perche suivait à quelques pas, plaçant la ligne sur les supports naturels, et à leur défaut la laissant sur le sol, ou de préférence la faisant choir dans les sillons ou fossés, pour la préserver dans la mesure du possible de toute atteinte capable de provoquer accidentellement une rupture.

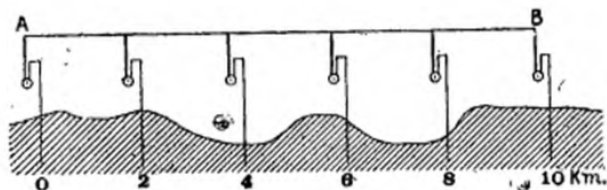


Fig. 1. — Etablissement d'une ligne de 10 kilomètres.

La première équipe ayant parcouru ses deux kilomètres, le porteur du récepteur s'installait au poste intermédiaire comme il a été fait précédemment au point A et entraînait de suite en correspondance; le second téléphoniste, devenant disponible, se tenait prêt à se porter sur la ligne pour reconnaître et réparer toute rupture indiquée par la cessation des transmissions.

Ces deux hommes avaient, de cette façon, la surveillance de la fraction de ligne qu'ils venaient de poser et en devenaient pour ainsi dire de véritables cantonniers.

La deuxième équipe exécutait alors l'établissement de la partie de ligne suivante, en raccordant son fil à la précédente et en se dirigeant toujours vers le point B; et la ligne s'installait par fractions sur l'étendue des 10 kilomètres, en deservant six postes intermédiaires tous en relation.

Ce dispositif militaire de ligne de campagne explique combien la surveillance exercée est rigoureuse, comment les ruptures accidentelles sont réparées sans retard, et enfin comment

la ligne de 23 kilomètres de la première expérience a pu être relevée en une heure; l'ordre ayant été donné spontanément à tous les postes de relever leurs fractions de ligne, au même instant chaque équipe a repris immédiatement le fil qu'elle avait posé.

Ces conditions sont particulières aux épreuves de campagne; il demeure entendu que lorsque le pays est tranquille, la ligne bien posée et que l'on ne craint pas d'accidents, les postes intermédiaires peuvent être supprimés.

Ceci établi, relatons maintenant les résultats d'expériences tels que M. Charollois les exposait dernièrement à l'école d'artillerie de Toulouse, devant les généraux Warnet, de Moncets et Mille, et les officiers de la garnison.

Première expérience. — Mise en communication avec le général en chef des divers éléments de colonnes en marche.

Etablie dans la soirée du 4 et la matinée du 5 septembre, cette ligne, qui comportait 10 postes intermédiaires, tous en communication parfaite sur un développement de 23 kilomètres, fut établie en cinq heures et relevée en une heure seulement (ainsi que nous l'avons dit).

Deuxième expérience. — Transmission par téléphone de renseignements fournis par la cavalerie; combinaison d'une ligne téléphonique avec une ligne télégraphique.

Le réseau téléphonique établi par M. le capitaine Charollois, d'un développement total de 12 kilomètres, a fonctionné sans interruption pendant l'action du 7 septembre, malgré les conditions désavantageuses de son installation. La division de cavalerie tout entière passa même à un moment donné sur le fil, sans interrompre la communication d'une dépêche qui se faisait à cet instant.

Troisième expérience, 10 septembre. — Mise en communication du ballon d'observation avec l'état-major de l'armée.

Le service téléphonique assura parfaitement cette communication.

Quatrième expérience. — Les 11, 12 et 13 septembre, le service téléphonique relia constamment le quartier général de l'armée de l'Est avec les quartiers généraux de corps d'armée et dispensa de l'emploi d'aucune estafette ni vélocipédiste.

Cinquième expérience. — Emploi de ligne téléphonique sur le champ de bataille.

Ce jour-là, 14 septembre, en moins de dix minutes, l'ordre d'assaut mettant en mouvement deux corps d'armée, était parvenu aux généraux et mis à exécution.

Ces conclusions méritent quelques commentaires; elles montrent que, à l'égal du télégraphe, le téléphone est devenu un agent pratique, rapide, sûr et peu coûteux, indispensable dans les opérations militaires des troupes en campagne.

A l'aide de quelques hommes rapidement instruits, ce service peut, d'autre part, être très vite organisé entre toutes les unités qui ont intérêt à en faire usage, depuis la compagnie jusqu'à l'état-major de l'armée.

Pour organiser définitivement dans l'armée le service téléphonique, il suffirait de créer dans chaque régiment ou dans chaque bataillon de chasseurs une section de téléphonistes pris dans chaque compagnie, à raison de quatre hommes par compagnie.

Ces hommes, instruits dans leurs corps et en entraînés par une pratique constante à toutes les manœuvres et exercices du service en campagne, auraient bien vite acquis la connaissance complète de l'instrument et de la pose des lignes.

Ils seraient commandés par des instructeurs ayant suivi le cours de téléphonie de campagne qu'il est question de fonder, à l'école normale de gymnastique de Joinville, comme cela se pratique pour les signaleurs.

Les régiments formeraient ainsi la pépinière où puiseraient les états-majors en cas de mobilisation.

Avant six mois et à l'aide d'un très faible crédit, l'armée française pourrait être pourvue de ce service précieux, le prix d'achat d'une ligne de 10 kilomètres restant très peu

élevé. En voici le détail :

10 kilomètres de fil bimétallique de 6/10.....	60,00 francs
10 bobines dérouleuses.....	70,00
3 récepteurs.....	45,00
5 perches en bambou à crochets.....	10,00
Total.....	185,00 francs

Bien que nous n'envisagions ici que les applications militaires du téléphone, nous croyons devoir exposer d'autres mérites du dispositif Charollois, ce système simplifié étant susceptible de rendre de grands services dans les installations privées en remplacement des sonneries ou postes microtéléphoniques actionnés par des piles. L'absence d'entretien et la facilité d'installation des conducteurs dans ce système, dispensant d'ouvriers spéciaux, recommanderait beaucoup les appareils magnétiques ordinaires.

Dans ces conditions nouvelles, le fil bimétallique nu est développé sans aucune autre précaution que celle d'éviter sa rupture; il peut être cloué sur les murs sans isolateurs et circuler ainsi dans l'intérieur des maisons.

A l'extérieur, il est placé hors d'atteinte, sur les arbres, murs, etc., etc. Des expériences ont été faites à de grandes distances, le fil complètement à terre; dans ces circonstances, les sonneries d'appel étaient actionnées puissamment et l'audition téléphonique très satisfaisante.

On voit de suite quels avantages présente ce système de téléphonie pour établissements agricoles ayant dépendances au loin, châteaux avec parcs, usines, hôtels et maisons particulières; enfin, les considérations d'ordre économique résultant de la suppression de l'achat et de l'entretien des piles, la différence de prix des conducteurs isolés et du fil nu, toutes ces circonstances concourent à désigner à l'attention ce système de transmission, qui s'agrémente d'une autre qualité : c'est qu'étant placés sur des supports naturels, arbres, murs ou maisons, parfois sur la terre même, les fils bimétalliques ne sont pas susceptibles de devenir des condensateurs d'électricité en temps d'orage. N'étant pas isolés, il y a décharge constante et les accidents de foudre ne sont plus à redouter. Cette éventualité a son importance pour les lignes de grande longueur établies ainsi à l'air libre.

C. CARRÉ.

En 1893, le capitaine **Charollois** édite un ouvrage sur son invention de téléphone de campagne à un fil :

Téléphone domestique sans piles, ses applications : du Capitaine Charollois, inventeur de la téléphonie militaire par fil unique non isolé.
Auteur(s) Charollois Editeur, producteur Alençon : Herpin, 1893

COMPTE RENDU DES TRAVAUX DE LA. SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS DE FRANCE BULLETIN DE MARS 1894
"M. le Président donne la parole à M. le Capitaine Charollois, pour la présentation d'appareils téléphoniques imaginés 'par lui et applicables à la téléphonie militaire. ~~~ M. Ph.-E. Charollois rappelle qu'en séance du 19 mai 1893, M. Ch. Hauptmann fit une communication sur diverses expériences de téléphonie militaire par fil unique non isolé avec retour par la terre, faites aux manœuvres de l'est par le Capitaine Charollois, chargé par le Ministre de la Guerre d'appliquer son système, d'une manière pratique, aux opérations de campagne. M. Charollois lit le rapport concernant les expériences exécutées selon le programme qui lui avait été imposé. Toutes ces expériences donnèrent les résultats annoncés. Elles furent répétées depuis par l'Administration centrale de la Guerre, dans les corps d'armée, divisions, brigades et régiments, et donnèrent la certitude à tous que le seul moyen pratique des communications téléphoniques en campagne réside dans l'emploi du fil nu comme conducteur. M. Ch. Hauptmann dit qu'il peut témoigner de l'exactitude de ces résultats d'expérience qu'il a contrôlés lui-même en les répétant ; mais il émet l'opinion que la théorie scientifique de cette nouvelle application de l'électricité ne peut, pour le moment, être établie sérieusement en raison du manque de données sur l'intensité et la tension des courants émanant des récepteurs magnétiques introduits dans le circuit formé par le fil nu reposant sur le sol et le sol lui-même. M. Charollois donne ensuite lecture d'un rapport de l'officier directeur du corps des signaux à l'armée des États-Unis, relatant les expériences nombreuses qu'il fit lui-même par les procédés du Capitaine Charollois. Ces expériences, faites par tous les temps et dans toutes les conditions de campagne, donnèrent des résultats concluants et déterminèrent l'adoption de la téléphonie par fil nu à l'armée des États-Unis. Lecture est faite ensuite d'un article de L'Allgemeine militar Zeitung de septembre dernier relatant la mise en communication téléphonique de Berlin et Potsdam par des patrouilles de cavalerie. Les détails de construction de la ligne par fil nu et les moyens employés sont copiés littéralement sur l'instruction établie par le Capitaine Charollois, qui revendique cette invention comme étant sienne et non allemande. M. Charollois présente ensuite à la Société divers types de ses appareils de téléphonie militaire magnétiques, récepteurs transmetteurs et appels par magnéto et sonneries polarisées actionnées toujours par fil unique non isolé et retour par la terre; divers appareils à communications multiples, bobines dérouleuses avec fil nu bimétallique, accessoires de téléphonie militaire, etc. Il présente ensuite un appareil microphonique dont il donne l'audition dans la salle des séances. Le transmetteur étant placé sur la table, la conversation est faite à distance de 25 m et les réponses transmises par les récepteurs sont entendues par tous les auditeurs présents dans la salle. Le constructeur explique que ces résultats sont dus à la précision de ses récepteurs, à leur réglage micrométrique et à la matière sonore dont ils sont composés. Il les attribue aussi à l'excessive sensibilité de son transmetteur microphonique dont les dispositions sont toutes nouvelles. M. Charollois, en présentant ses appareils, fait remarquer leur mode entièrement nouveau de construction, obtenu par moulage dans des formes d'acier, où il noie dans la matière plastique et isolante toutes les connexions. Ce mode de fabrication assure d'une façon complète la sécurité des prises de courant et des contacts scellés irrévocablement dans la substance qui acquiert, après moulage, la dureté et le poli du marbre. M. le Président dit que M. le Capitaine Charollois vient de présenter à la Société des procédés de communication téléphonique de son invention bien faits pour étonner par leur simplicité et les résultats remarquables qu'ils permettent d'obtenir. Ses ingénieuses combinaisons lui permettent de fabriquer des appareils de transmission très satisfaisants qui, il faut l'espérer, pourront recevoir leur application aussi bien dans le service des armées en campagne que dans les usages courants. M. le Président remercie M. le Capitaine Charollois et le félicite en même temps de ces résultats si intéressants dus à sa persévérance. Il est donné lecture en première présentation des demandes d'admission de MM. M. Appert, E. Carrot, A. Guignard, L. Hannoyer, L. Raynaud, M. Rousseaux et Y. Yée comme membres sociétaires, et de : M. M. Satre comme membre associé. MM. A. Ansaldy, F. Calvé, G. Despret, J.-H.-M. Maunoury, I. Naëder, Antonio Olyntho dos Santos Pires, G. Tartary, A.-O.-Ch. Tellier et Ch. Zéringer sont reçus comme membres sociétaires. La séance est levée à 11 heures un quart.
1896 dans la revue LA NATURE : TÉLÉPHONIE MILITAIRE A FIL UNIQUE NON ISOLÉ, SYSTÈME P. CHAROLLOIS Parmi les ressources que la science moderne met à la disposition des armées en campagne, la télégraphie et la téléphonie sont certainement de celles qui, malgré leur apparence modeste, constituent néanmoins un des facteurs les plus importants de la victoire dans nos guerres modernes. Grâce à leur précieux concours les commandants d'armées peuvent centraliser entre leurs mains, et cela presque instantanément, toutes les indications voulues, leur permettant de disposer le plus utilement possible de leurs unités de combat. Grâce à elles, toutes les opérations peuvent acquérir un remarquable degré de précision et de rapidité. Elles permettent, en effet, la transmission des ordres dans toutes les directions avec la netteté et l'instantanéité du commandement direct. Les progrès introduits continuellement dans la science de la guerre la rendent de jour en jour plus complexe et plus délicate. La rapidité dans l'exécution des mouvements est devenue une nécessité primordiale, à tel point que le gain de la victoire résulte le plus souvent de la promptitude des opérations, aussi bien dans l'offensive que dans la défensive. Entre deux nations belligérantes, on peut dire, en effet, que le triomphe des armes est en quelque sorte assuré à celle qui effectuera sa mobilisation dans le minimum de temps, en transportant le plus loin possible et dans le moindre délai la plus grande masse d'hommes munis d'armes à tir rapide et dont l'approvisionnement serait promptement renouvelé. Une fois en campagne, en dehors des grandes voies ferrées et autres, les troupes se trouvent généralement disséminées sur de grandes étendues de terrain et le plus souvent dépourvues de communications régulièrement établies entre elles. C'est alors qu'intervient le rôle de la télégraphie et aussi de la téléphonie, bien que cette dernière n'ait pas su encore affirmer son droit d'existence d'une manière indiscutable, et cela d'abord parce qu'elle est la dernière venue et ensuite, il faut bien le dire, parce que les appareils et installations employés jusqu'à ce jour n'offraient pas toutes les

qualités voulues pour donner complète satisfaction.

C'est en apportant tous ses soins à l'étude de cette importante question, que le **capitaine P. Charollois**, du 115^e de ligne, est arrivé à lui donner une très heureuse solution après de longs et laborieux efforts. C'est en cherchant à donner à l'emploi du téléphone en campagne toutes les qualités pratiques qui lui manquaient, à savoir: simplicité, légèreté et solidité, facilité et rapidité d'installation, commodité dans la communication; c'est en cherchant à rendre facilement maniable ce très précieux auxiliaire du commandement, que le capitaine Charollois a été amené tout d'abord à n'employer pour ses transmissions téléphoniques qu'un fil unique en se servant de la terre comme retour.

Ce premier point est déjà capital, en lui-même, mais sa valeur s'en trouve encore augmentée par la constatation de l'inutilité de l'isolement de ce fil. En effet, à la suite de nombreuses expériences, le capitaine Charollois a constaté qu'un fil métallique déroulé sur le sol, sans aucune précaution d'isolement, avait la propriété de conduire à des distances relativement grandes — une vingtaine de kilomètres au moins — les courants induits circulant entre deux téléphones électriques, ou même simplement magnétiques, placés aux extrémités de ce fil unique considéré comme ligne, le retour étant fait parla terre.

Des expériences multiples et des essais nombreux ont conduit le capitaine Charollois à employer en dernier lieu le fil bimétallique en cuivre rouge pur à âme d'acier. Ce fil présente les qualités voulues pour cet emploi, conductibilité, solidité, légèreté, souplesse; il est inoxydable et peu coûteux.

Le capitaine Charollois a également étudié un transmetteur et un récepteur microphoniques d'une sensibilité tellement grande que les conversations peuvent être échangées à haute voix, à distance, sans avoir à se pencher sur l'appareil comme cela se pratique avec les téléphones ordinaires.

Pour obtenir plus de netteté dans la correspondance, et surtout pour rendre plus distinctes les sonneries d'appel, on emploie de petites piles sèches ajoutées au transmetteur et renfermées avec celui-ci dans une boîte en tôle servant de protection.

Le poste téléphonique ainsi formé est porté à dos d'homme et la communication est obtenue par le déroulement du fil à l'aide d'une bobine dérouleuse spéciale, le retour s'effectuant par la terre, grâce à l'emploi de tiges, ou de baïonnettes même, enfoncées dans le sol et reliées au poste par des cylindres prise de terre.

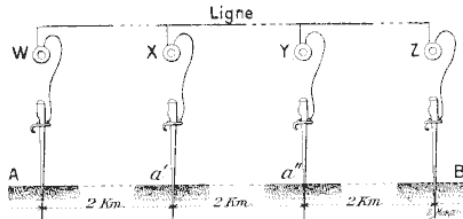


Fig. 6. — Établissement d'une ligne de régiment.

Les figures 1 à 6 montrent les différentes phases de l'établissement d'une ligne téléphonique militaire système Charollois à fil unique nu.

La figure 1 montre le soldat muni d'un poste téléphonique électrique fixé par des bretelles sur le dos, comme les sacs ordinaires, et tenant à la main une bobine dérouleuse.

Les figures 2 et 5 représentent le poste volant en fonctionnement, la baïonnette enfoncée dans le sol pour le retour du courant.

La figure 4 représente l'installation à poste fixe du poste volant rendu stationnaire. La figure 5 montre l'appareil transmetteur.



Fig. 1.
Soldat, poste téléphonique volant au dos, déroulant le fil de la ligne.



Fig. 2.
Appel pour la sonnerie d'un poste volant.



Fig. 5.
Poste volant en cours de communication avec la station de départ.



Fig. 4.
Poste volant rendu stationnaire.

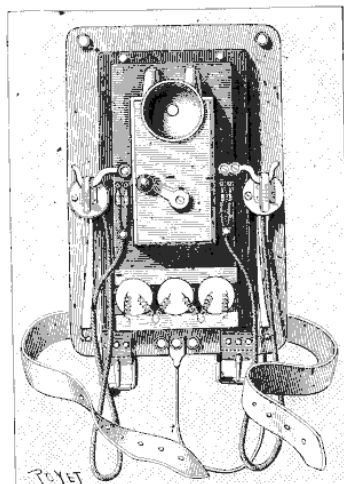


Fig. 5. — Appareil transmetteur du poste téléphonique.

Au lieu d'un téléphone électrique, et bien qu'il ne présente aucune complication, on peut se contenter d'un téléphone magnétique, qui est encore plus simple. Le capitaine Charollois a en effet imaginé et construit des transmetteurs-récepteurs microphoniques d'une simplicité et d'une sensibilité remarquables. Le téléphoniste militaire porte l'appareil suspendu au képi près de l'oreille pour écouter et le porte à la bouche pour parler. Pour plus de commodité, on peut également se servir de deux téléphones, servant l'un d'écouter et l'autre de parler, ce dernier étant suspendu par un cordon sur la poitrine.

Organisation du service téléphonique régimentaire.

— Cette organisation comporte deux services distincts :

1° Service de régiment, assuré par les sapeurs;

2° Service de compagnie, assuré dans chaque compagnie par quatre soldats et un caporal désignés par le capitaine.

Service de régiment. — Le service de régiment a pour objet d'établir les communications téléphoniques entre le régiment et les états-majors de brigade et de division, que pour toutes les opérations exigeant des lignes de grande longueur.

Les champs de tir, polygones et stands sont également desservis par ces lignes téléphoniques mobiles, qui rendent les plus grands services dans l'exécution des feux de guerre et des tirs réglementaires. Ces lignes, établies avec du fil de 6/10 de millimètre, peuvent avoir jusqu'à 20 kilomètres de longueur et doivent souvent rester en position plusieurs jours sans être relevées. En conséquence, elles sont établies avec un certain soin et nécessitent le matériel suivant :

Matériel de régiment. — 6 bobines dérouleuses; 6 kilomètres de fil bimétallique 6/10 ;

6 téléphones magnétiques ; 0 perches bambou à crochet ; 4 cylindres prise de terre; 4 crochets de suspension pour téléphone. Le poids de la bobine complète chargée de 1 kilomètre de fil est de 5kg,500.

Service des compagnies. — Ce service a pour objet de permettre à la compagnie d'établir dans toutes les circonstances de campagne, sur son terrain d'opération, une ou plusieurs lignes téléphoniques pouvant atteindre une longueur totale de 4 kilomètres .

Les principaux Cas d'emploi sont les suivants : Relier la grand garde aux petits postes et à la réserve d'avant-postes ; transmettre à la grand garde les renseignements recueillis par une patrouille ; emploi dans les cantonnements ; liaisons de postes détachés dans les terrains accidentés, montagneux ou boisés, etc. Appréciation des distances dans l'instruction du tir.

L'établissement de ces lignes de compagnie ayant toujours lieu en terrains tranquilles, il est inutile de suspendre le fil, qui est déroulé simplement sur le sol. Aussi, le matériel de compagnie a-t-il été réduit à son plus simple volume en employant du fil de 4/10 de millimètre enroulé sur une bobine de dimensions réduites et en supprimant les perches en bambou.

Matériel de compagnie. — 2 bobines dérouleuses ; 4 kilomètres de fil bimétallique de 4/10 de millimètre (2 kilomètres par bobine) ; 4 téléphones magnétiques ; 0 cylindres prise de terre ; 5 crochets de suspension de téléphone. Le poids de la bobine complète chargée de 2 kilomètres de fil est de 2kg,500.

Établissement d'une ligne de régiment (fig. 6) — Soit une ligne de 6 kilomètres à établir : le caporal ou un téléphoniste supplémentaire prend position au point A en fixant son téléphone à l'oreille et en le reliant par l'un de ses conducteurs à la ligne et par l'autre conducteur à son épée-baïonnette enfoncée dans un sol humide. La première équipe commence à dérouler le fil. Pour ce déroulement, le porteur de la bobine (fig. 1) marche dans la direction B à la vitesse du pas accéléré, sans se préoccuper du fil qu'il laisse derrière lui. Il a soin dans sa marche de se diriger sur les points d'appui où le fil peut être accroché ou suspendu.

Son camarade, muni de la perche à crochet, le suit et accroche le fil aux supports naturels qu'il trouve à proximité : arbres, maisons, haies, etc. A défaut de supports naturels, on laisse le fil à terre, en choisissant de préférence les sillons, fossés, etc. La ligne, suspendue ou laissée à terre, doit être à l'abri de toute atteinte pouvant amener sa rupture.

La première équipe ayant déroulé ses 2000 mètres, le porteur du téléphone s'installe en a', poste intermédiaire, comme il a été fait au point A et entre de suite en correspondance téléphonique avec son camarade de tête de ligne. Le porteur de la perche de la première équipe devenant disponible, se tient prêt à se porter sur la ligne pour reconnaître et réparer toute rupture accidentelle pouvant se produire, rupture indiquée par la cessation de communication. Ces deux hommes ont de cette façon la surveillance et la garde de la fraction qu'ils ont posée; ils en deviennent pour ainsi dire les cantonniers.

La deuxième équipe, ayant raccordé son fil à la ligne, procède comme il vient d'être expliqué pour la première. L'opération se continue ainsi jusqu'en B.

La ligne de 6 kilomètres comprendra quatre postes téléphoniques : deux extrêmes, têtes de ligne A et B, et deux intermédiaires a' et a" destinés à la surveillance de la ligne.

Tous ces postes sont en relation entre eux.

Ce dispositif de ligne militaire explique comment la surveillance est exercée rigoureusement, les ruptures accidentelles réparées sans retard, et enfin comment une ligne de 25 kilomètres a pu être relevée en une heure aux manœuvres de l'Est. L'ordre ayant été donné simultanément à tous les postes de relever au même instant, chaque équipe a repris le fil qu'elle avait posé.

Il est bien entendu que lorsque le pays est tranquille, la ligne bien posée et qu'on ne craint pas d'accident, les postes intermédiaires peuvent être supprimés, l'audition n'en est que meilleure aux postes extrêmes. Dans le but d'assurer la plus grande mobilité aux téléphonistes de régiment, ces hommes reçoivent aux manœuvres et en campagne la solde franche attribuée aux isolés, afin qu'ils puissent vivre en tout endroit où ils sont retenus par leur service spécial. Cette mesure a été adoptée aux manœuvres de l'Est.

Établissement d'une ligne de compagnie. — Cette opération ne nécessite pas les soins de protection d'une ligne de régiment. Elle consiste simplement à dérouler le fil à terre en suivant toutefois les fossés, sillons ou sinuosités du sol où la ligne est à l'abri des ruptures. Les prises de ligne et de terre sont les mêmes que précédemment.

Communications avec téléphonistes en marche. — Dans quelques opérations, telles que reconnaissances, patrouilles, explorations, etc., il est utile pour la tête de ligne d'avoir des communications constantes avec les fractions en marche. Dans ce cas, le téléphoniste mobile tient de la main gauche son épée-baïonnette reliée au téléphone qui est suspendu à son oreille. Le courant est alors établi d'une manière permanente, même pendant la marche, par le corps du téléphoniste et ses pieds qui foulent le sol.

Tout appel lancé de la tête de ligne est distinctement perçu par le téléphoniste ou cavalier en marche, qui s'arrête et répond. Dans ces conditions, le chef qui est à la tête de ligne a toujours en main ses fractions détachées et peut envoyer à tout instant ses ordres et instructions. Le téléphoniste ou le cavalier, ainsi en communication par le corps, doit marcher autant que possible sur la terre ou l'herbe, afin d'assurer par les pieds ou les sabots du cheval un bon contact avec le sol.

Emploi par la cavalerie. — Ce système téléphonique peut rendre de grands services à la cavalerie pour la transmission rapide des renseignements. recueillis par les reconnaissances et vedettes. Les procédés de communication sont les mêmes que pour l'infanterie. Toutefois le cavalier peut, comme il est expliqué ci-dessus pour le fantassin, être en relation constante, même en marche, avec son poste d'origine. Son téléphone, suspendu à l'oreille, est en relation directe avec la ligne par l'un de ses conducteurs.

L'autre conducteur est relié au mors, par suite à la terre, par le corps et les sabots du cheval.

Dans le cas où il serait nécessaire d'établir très rapidement une ligne téléphonique, on peut faire dérouler le fil par un cycliste. Étendant l'application de sa téléphonie à fil nu aux usages habituels, le capitaine Charollois a créé également une série d'appareils répondant aux besoins ordinaires et formant tout un système de téléphonie civile qui peut être utilisé en de nombreuses circonstances.

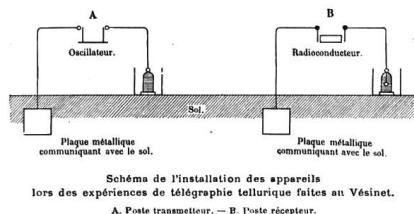
L. Pesce, Ingénieur des Arts et Manufactures

La TPS télégraphie par le sol

La télégraphie par le sol utilise les propriétés de transmission des couches géologiques sur une faible distance (3 km environ).

Déjà en 1882, [William Preece](#) utilise le sol comme conducteur d'ondes électriques.

1901 La télégraphie tellurique



Le colonel de génie militaire russe Pilsoudski avait prétendu, à la suite de la découverte de Marconi, que les ondes se transmettaient bien plus aisément et d'une façon plus intense par le sol que par l'air. Après quelques expériences en Russie, il est venu créer ici deux stations électriques qui, à l'appui de son affirmation, transmettent des messages télégraphiques par voie terrestre.

Grâce à cette découverte du colonel russe, avec des appareils d'une puissance insignifiante on transmet par ondes terrestres une dépêche à 550 mètres, tandis que par voie aérienne elle ne va pas au-delà de 50 mètres. On a d'ailleurs constaté que sur terre l'émission de courants électriques sans fil, selon le système Marconi, est à peu près impossible. Les arbres, les accidents du terrain constituent autant d'intercepteurs.

Les deux postes du Vésinet sont situés à 537 mètres l'un de l'autre. L'inventeur prétend d'ailleurs que la distance que peuvent franchir les dépêches confiées à la terre est illimitée. Et il travaille en ce moment à l'établissement de postes qui relieront notre coin de banlieue parisienne à l'étranger.

Pour affirmer sa suprématie, la télégraphie sans fil par terre enverra des messages à des centaines de kilomètres au lendemain même de son entrée dans le monde un peu surpris.

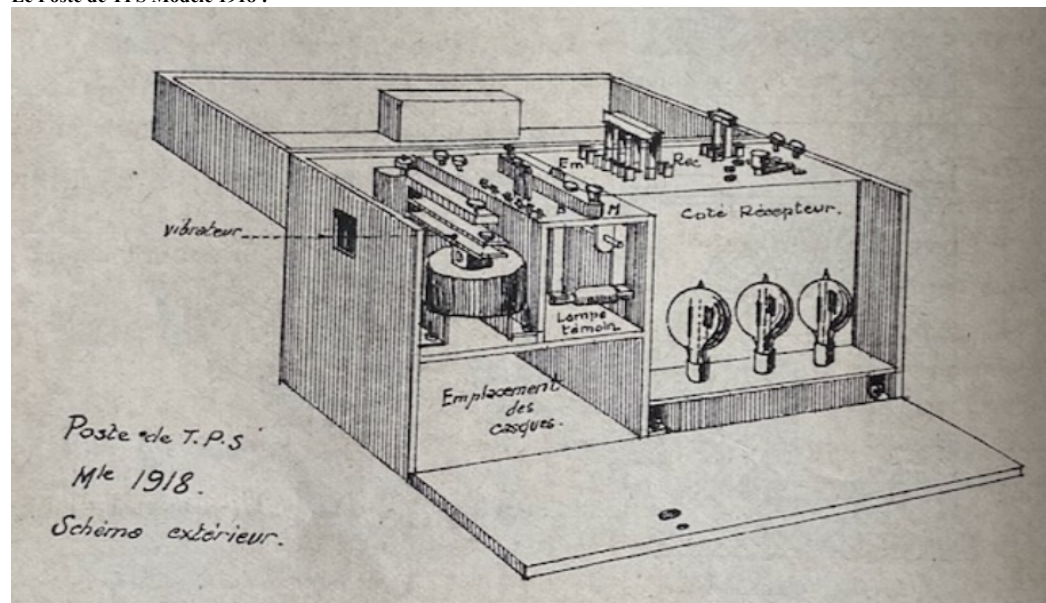
La découverte du colonel Pilsoudski rendra de grands services en temps de manœuvre et en guerre. Le gouvernement russe a déjà reconnu l'importance de ses travaux en lui demandant de procéder à des essais dont bénéficiera son service des postes et télégraphes.

L'expérience dont il était question ici fut réalisée quelques jours après ce premier article, le 1er juillet 1901. Elle était destinée précisément à être présentée à la presse et fut rapportée dans les jours suivants dans de très nombreux titres parisiens et même internationaux tant l'évènement devait être d'importance...

Contribuez ce récit à lire à cette adresse : [Les « premiers pas » de la télégraphie tellurique au Vésinet \(1901\)](#)

Pendant la Première Guerre mondiale, l'armée française utilisait également la Télégraphie par le sol (TPS), une méthode de communication qui transmettait des signaux par voie terrestre. Le dispositif TPS, désigné TM n° 2bis ou Post de TPS Modèle 1918, était équipé d'un buzzer à fréquence réglable de 300 à 800 Hz comme émetteur et d'un récepteur amplifié à trois lampes.

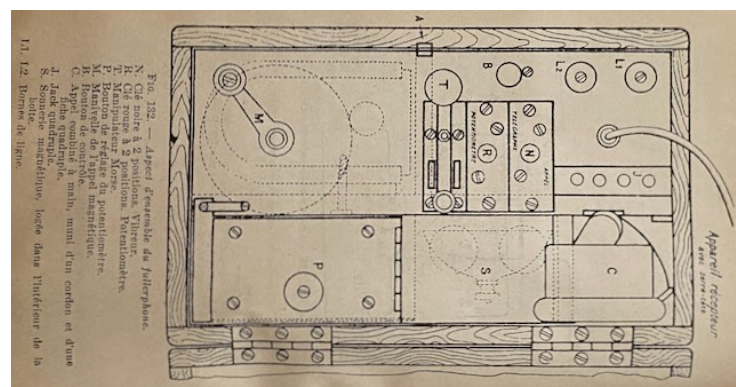
Le Poste de TPS Modèle 1918 :



Pour éviter toute interception, comme l'interception par les courants terrestres, une communication inexploitable était obtenue en utilisant des courants continus très faibles avec des bords « aplatis ». L'implémentation la plus célèbre de cette méthode était le **Fullerphone britannique**.

L'adaptation française pendant la Première Guerre mondiale, connue sous le nom de Le Fullerphone, était basée sur la conception britannique originale mais incorporait également des composants téléphoniques vocaux standard : un combiné enfichable, une magnéto et une sonnerie. En mode téléphonie, le buzzer-chopper pouvait également servir de buzzer de signalisation.

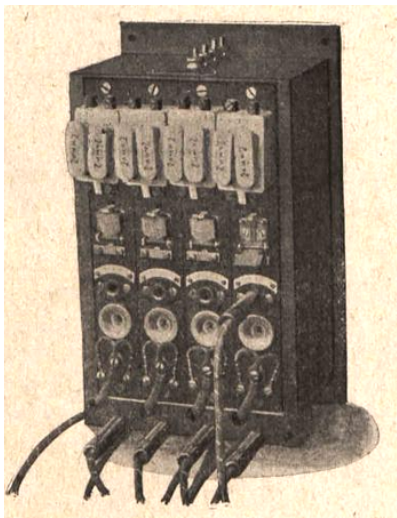
Une nouvelle génération de Fullerphones français, l'Appareil Télégraphique type TM 1932, remplaça le buzzer-chopper par une valve électronique.



Le Fullerphone

1909 Tableaux militaires à appels vibrés.

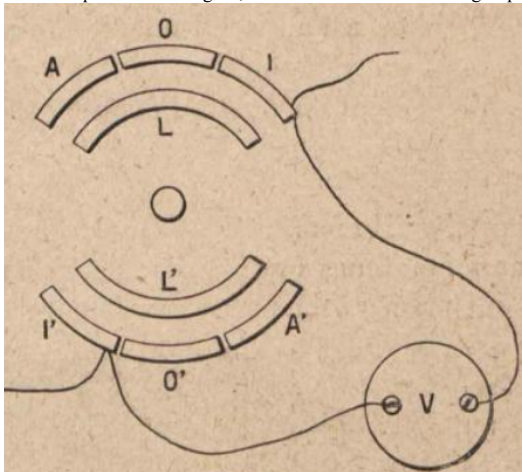
— Quatre jacks à double rupture et quatre annonceurs ordinaires; les quatre récepteurs d'**appels vibrés** sont placés à la partie supérieure et à l'intérieur du meuble; ils portent chacun un tube évasé, formant pavillon, et qui conduit au dehors le bruit produit par les courants vibrés. Chaque ligne est prise en dérivation sur un cordon terminé par une fiche; les liaisons s'effectuent en introduisant la fiche de la ligne appelante dans le jack de la ligne appelée : l'annonceur d'appels de la première reste ainsi en dérivation et enregistre le signal de fin de conversation; un cinquième cordon avec fiche communique avec l'appareil de l'opérateur.



Un second modèle, réalisé également en 1909, est agencé, en principe, comme le précédent ; à la partie supérieure sont rangés quatre coupe-circuit en porcelaine; au-dessous, quatre annonceurs dont le volet, en tombant, ferme le circuit d'une sonnerie ; enfin, à la partie inférieure sont les quatre conjoncteurs et les récepteurs d'appels vibrés, dont les pavillons émergent à l'extérieur. Comme dans le premier système, quatre cordons à fiche servent à l'intercommunication et un cinquième est relié au poste d'opérateur.

1910 Tableau militaire à manettes et appels vibrés.

— Les conjoncteurs des tableaux ordinaires sont ici remplacés par des commutateurs à manette; chacun de ceux-ci se compose de deux contacts circulaires en laiton, L et L' communiquant avec les lignes; au-dessous se trouvent deux groupes de trois petits contacts.



L'axe de la manette porte deux ressorts fourchus, susceptibles de réunir un grand contact à l'un quelconque des trois petits du même groupe. Dans la position A A', les deux branches de la ligne, L et L', sont reliées à l'entrée et à la sortie de l'annonceur, constitué par un récepteur d'appels vibrés avec pavillon. Dans la position O O', le circuit communique avec le poste d'opérateur; enfin, la position I I', est celle de l'intercommunication entre les quatre lignes : à cet effet, les plots, I et I', des quatre commutateurs, sont multipliés ensemble, de sorte que, pour relier deux ou plusieurs lignes, par exemple dans le cas d'un ordre donné simultanément à plusieurs postes, il suffit de placer leurs commutateurs respectifs dans la troisième position. Un cinquième récepteur d'appels vibrés, V, est placé en dérivation sur les plots I et I', pour enregistrer le signal de lin de communication.

Génération 0, avant la Première Guerre mondiale

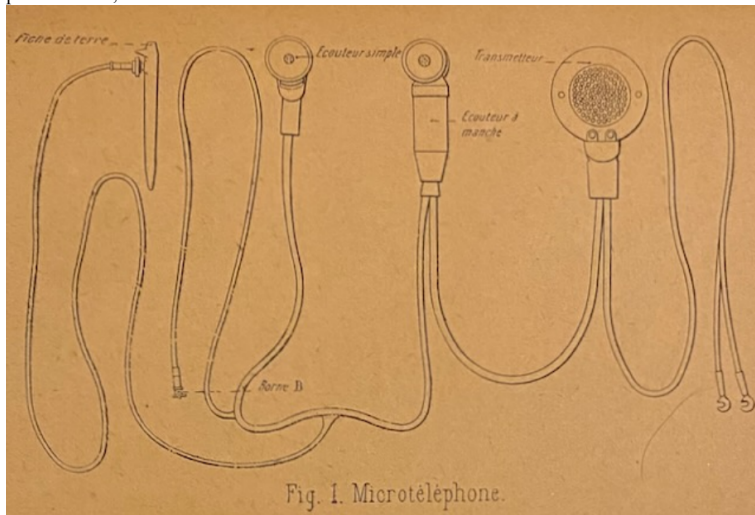
Le Bulletin officiel du ministère de la guerre. Génie. Télégraphie militaire (1912) détaille deux postes téléphoniques dans la section intitulée Instruction spéciale relative à la composition, au transport et à l'entretien du matériel du service de la télégraphie légère dans la cavalerie (1907) : le Poste microtéléphonique de campagne, modèle 1899 — apparemment une unité basée sur un buzzer avec un combiné pliable — et le Téléphone Aubry, modèle 1891, qui semble être un récepteur standard équipé avec une trompette de signalisation et peut-être utilisé comme téléphone alimenté par le son. Je n'ai pu trouver aucune documentation ou preuve supplémentaire concernant ces ensembles particuliers.

Un télégraphiste gradé porteur d'un Poste microtéléphonique de campagne, modèle 1899



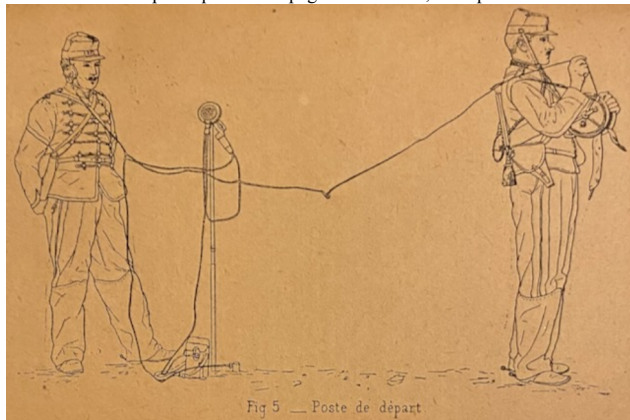
Matériel Microtéléphonique de Campagne Mod. 1908 : (À ne pas confondre avec le Poste Microtéléphonique, Modèle 1908 mentionné ci-dessous) Il s'agit d'un type de casque avec microphone alimenté par batterie et sans dispositif de signalisation : " L'équipement microtéléphonique de campagne Mod. 1908, affecté à une batterie, comprend un ensemble d'appareils, à savoir : 2 microtéléphones ; 3 batteries ; 2 supports métalliques amovibles ; 1 dérouleur ; les accessoires ; 2 grands sacs en cuir ; 2 petits sacs en cuir. "

Matériel Microtéléphonique de Campagne Mod. 1908, l'ensemble lui-même : "Microtéléphone. - Il comprend (fig. 1) : 1 émetteur ; 1 écouteur à poignée ; 1 écouteur simple ; 1 prise de terre ; 1 borne B."



"Installation d'une station : 1. Plantez le support métallique ; 2. Couvrez le support avec la prise de l'émetteur. 3. Suspendez les écouteurs ; 4. Plantez la broche de terre près du support ; 5. Placez la batterie au pied du support et connectez-la ; 6. Connectez la ligne ; 7. Tenez un écouteur à l'oreille ; 8. Lorsque la station correspondante est installée, sifflez pour l'appeler ou y répondre. "

Matériel Microtéléphonique de Campagne Mod. 1908, exemple d'utilisation



Deux agents utilisant le Matériel Microtéléphonique de Campagne Modèle 1908.

La Grande Guerre 1914-1918 est le premier conflit pendant lequel les télécommunications militaires ont pris une grande ampleur et ont joué un rôle aussi primordial dans le succès des combats.

En 1914 au début de la guerre, l'émetteur de la tour Eiffel reste le seul moyen de communication, mais Paris est menacé et le colonel Ferrié propose l'installation d'un émetteur à Lyon. Un émetteur à « étincelles » SFR de 50 KW est alors à Marseille en partance pour Saïgon ; son convoyeur le capitaine Péri reçoit l'ordre de le ramener sur Lyon ; il l'installe sur le terrain militaire de la Doua à Villeurbanne avec l'aide de l'ingénieur Joseph Béthénod. Ils font monter 8 pylônes de 120 m et tendre 13 câbles de 750 m et installent des baraquements provisoires.

Le 29 septembre 1914 l'installation fonctionne et on peut entrer en contact avec la Russie et la Serbie nos alliés. Des bâtiments en dur sont construits en 1916. Ferrié et son équipe continuent leurs recherches, permettant en 1917 de remplacer l'émetteur à étincelles par un émetteur à arc de puissance double de celui de la tour Eiffel qui permet d'émettre en « ondes entretenues » (au lieu des ondes amorties).

Le Cdt Chaulard successeur du capitaine Péri améliore l'installation de la Doua : 2 pylônes de 200 m et 6 de 180 m avec une meilleure prise de terre permettent une liaison toute l'année avec l'Amérique. L'installation sera encore améliorée en 1919 avec un alternateur haute fréquence permettant de communiquer avec toutes les colonies. En 1921 l'installation sera reprise par les PTT.

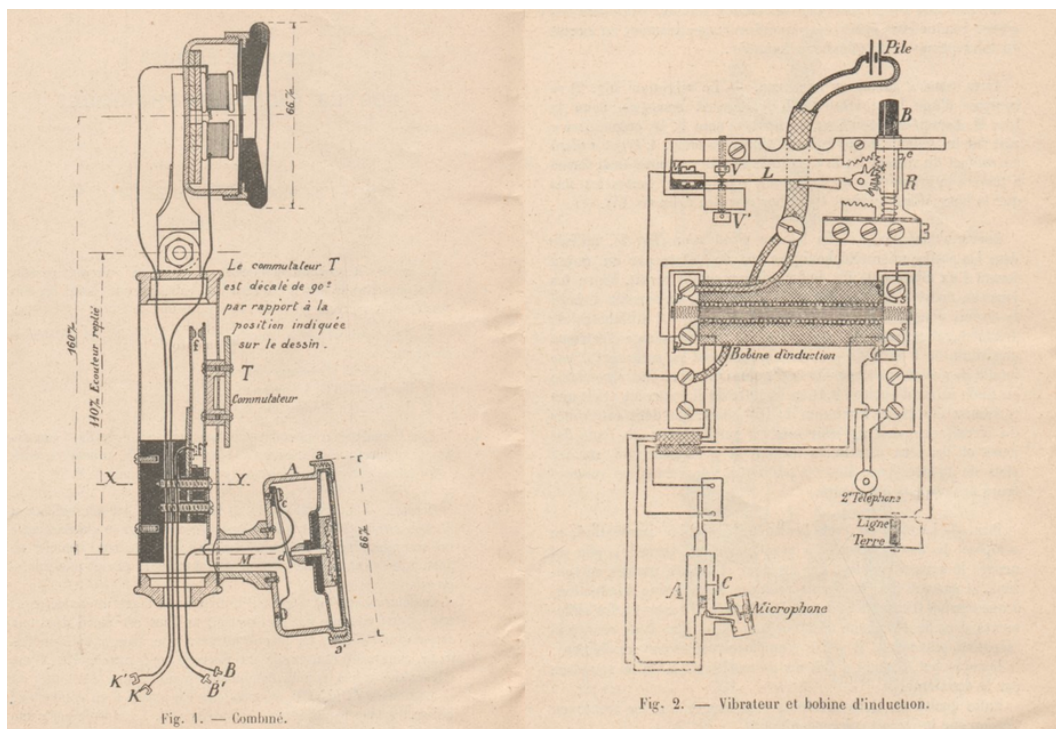
Férié en octobre 1914 réunit une équipe à la **Doua** pour travailler sur le sujet, qui bénéficie de la proximité de la manufacture de lampes Grammont (usine du Belvédère à Caluire, quartier du Clos-Bissardon). Grammont met au point une ampoule de verre sphérique à électrodes horizontales avec une embase à 4 broches la lampe **TM** (pour Télégraphie Militaire), fabriquée à partir de novembre 1915 par Grammont et la Compagnie des Lampes de Paris, qui livrent 100000 lampes en 1916 et 1000 lampes par jour fin 1918, facturés 5 F pièce (soit environ 15 €). Leur durée de vie était courte (quelques centaines d'heures). De multiples appareils bénéficient de ces lampes TM : amplificateurs, récepteurs, puis émetteurs. Elles sont adoptées par les Anglais et les Américains.

1re génération, Première Guerre mondiale

Au début de la Première Guerre mondiale, l'armée française s'appuyait principalement sur la télégraphie pour ses communications. Chacune des cinq armées françaises, comptant chacune environ 250 000 soldats, ne disposait que d'environ 130 téléphones, dont 90 % utilisaient un système d'appel par buzzer. Fin 1917, cependant, les infrastructures de communication s'étaient considérablement améliorées et chaque régiment d'infanterie, fort d'environ 2 000 soldats, était équipé de 24 téléphones. Les réglementations disponibles de la période de la Première Guerre mondiale mentionnent quatre téléphones militaires (TM) et quatre téléphones civils de campagne en service : TM08, TM14, TM09-15, TM16 et le SIT en trois variantes et le Western Electric 1375-B. Le modèle 1909 n'est pas mentionné dans ces réglementations .

Poste Microtéléphonique, Modèle 1908 : " Cet ensemble est présenté dans deux sacs en cuir juxtaposés. Le plus grand des deux sacs contient un coffret en bois contenant : 1 un combiné avec microphone à granulés de carbone et écouteur téléphonique ; 2 un second écouteur téléphonique ; 3 un buzzer avec bouton d'appel ; 4 une bobine d'induction. Une capsule de microphone de rechange est logée dans une poche située à l'intérieur du couvercle du sac en cuir. Le petit sac contient deux piles TM n° 1." (L'écouteur du combiné est pliable). [4]

Le combiné **TM 08** et le schéma



Téléphoniste près de Soissons , Décembre 1915 , utilisant ce qui pourrait être un TM 08

Téléphone de campagne, **Modèle 1909** : Il s'agissait probablement du poste magnéto mentionné dans le chapitre historique du Cours de Liaisons et Transmissions (1923), ce qui signifie qu'un total de moins de 100 de ces appareils étaient disponibles en août 1914 (où l'armée française était composée de cinq armées) : " Une armée de quatre corps [...] avait accès à 130 téléphones dont seulement 12 avaient des appels magnéto [...]."

L'appareil microtéléphonique contenu dans une boîte de transport comprend : 1. Un combiné comprenant un émetteur et un écouteur ; 2. Un écouteur indépendant ; 3. Un condensateur ; 4. Une bobine d'induction ; 5. Une magnéto ; 6. Une sonnerie ; 7. Une boîte de piles contenue dans un sac ; 8. Divers cordons souples ".

Téléphone de campagne, Modèle 1909 :

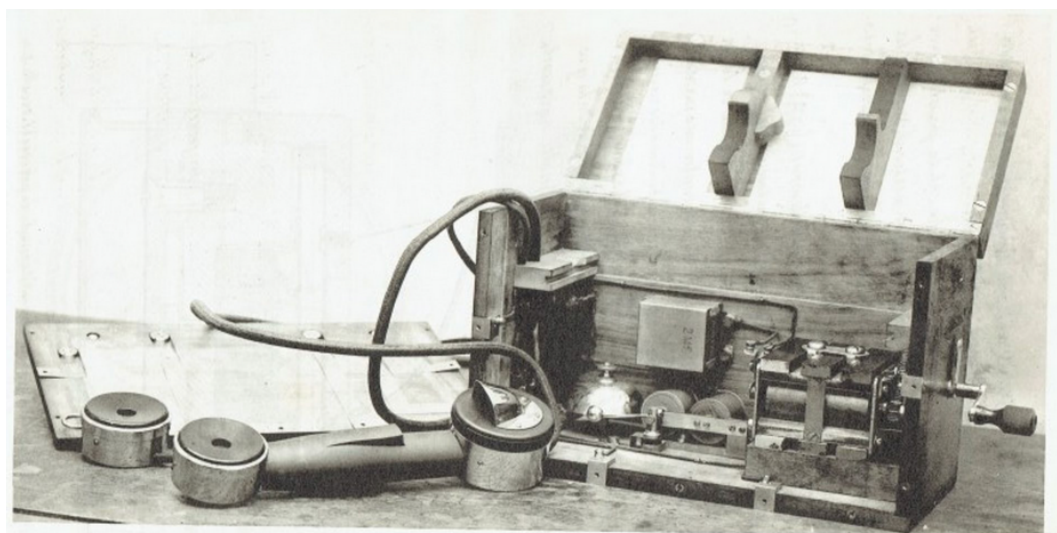


Fig. 1. Vue d'ensemble du poste microtéléphonique.

Poste Microtéléphonique de campagne, Modèle 1914 : "

Ce poste, contenu dans deux sacoches en cuir, comprend : Dans la plus grande des deux sacoches : 1. Un casque serre-tête avec deux récepteurs ; 2. Un plastron avec microphone ; 3. Une poignée avec interrupteur à levier ; 4. Un vibreur. La petite sacoche, fixée à la première, contient deux piles à liquide TM. n° 1. [...] Le casque serre-tête est équipé de deux récepteurs appliqués contre les oreilles. Ces récepteurs ont chacun une résistance de 250 ohms et sont montés en dérivation. Le plastron porte un microphone du modèle déjà décrit à propos de la station de campagne, modèle 1908. La poignée avec interrupteur à levier est disposée comme celle du combiné des stations de 1908 et 1909-1915. Le vibreur est identique à celui des stations de 1908 et 1909."

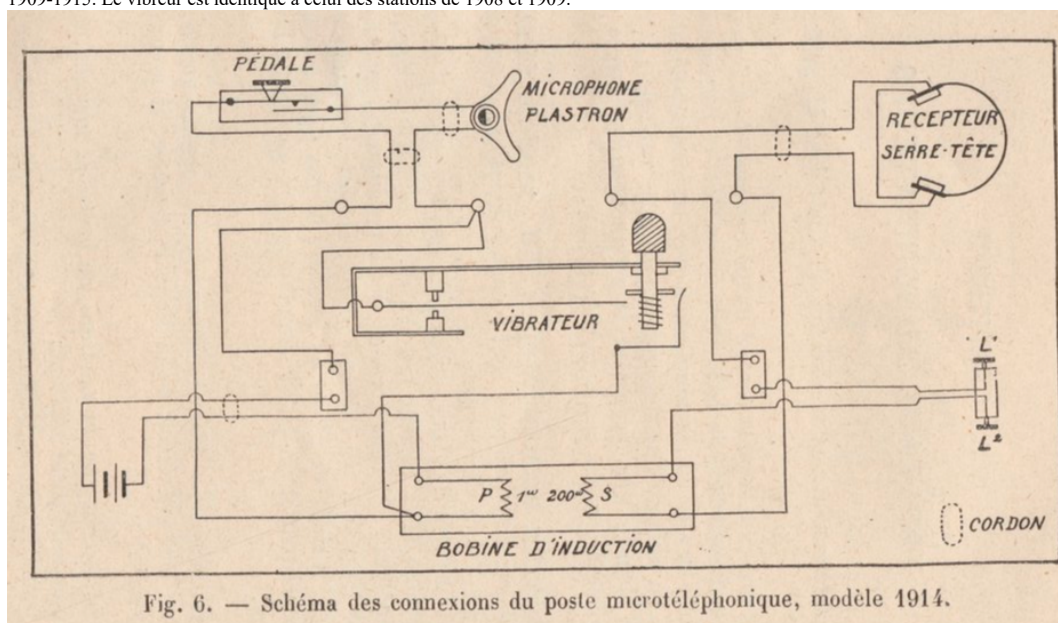


Fig. 6. — Schéma des connexions du poste microtéléphonique, modèle 1914.

1915 Poste microtéléphonique militaire. —F. Ducretet et E. Roger.

Ce poste téléphonique militaire, construit par les ateliers Ducretet et Roger, réunit sous le plus faible encombrement possible, les organes nécessaires pour assurer de bonnes communications à distance, même dans les conditions souvent défavorables que l'on rencontre en campagne.

Les avantages réalisés par cet appareil sur les autres modèles actuellement en usage sont les suivants :

- 1° Grande simplicité des organes ; le récepteur R, fixé à un serre-tête pouvant se fixer par-dessus le képi de l'opérateur, lui permet d'avoir les deux mains libres pendant la réception ;
- 2° Grande sensibilité du microphone M qui demeure fixé dans la sacoche au-dessus de laquelle on parle, ce qui évite l'action du vent sur le microphone et permet d'obtenir des communications bien nettes à de grandes distances, même avec une prise de terre défavorable, les essais ayant été reconnus bons à travers des résistances de ligne atteignant 100000 ohms ;
- 3° Le poste est muni d'un vibreur V à note musicale actionné par la bobine d'induction F et G. Ce vibreur, très robuste, actionne directement le téléphone récepteur et permet, s'il y a lieu, d'établir des communications par signaux Morse. Ces signaux très puissants peuvent être transmis et utilisés dans le cas où l'on ferait usage de lignes très défectueuses, ils permettent également d'expédier des signaux conventionnels (Dépêches chiffrées).

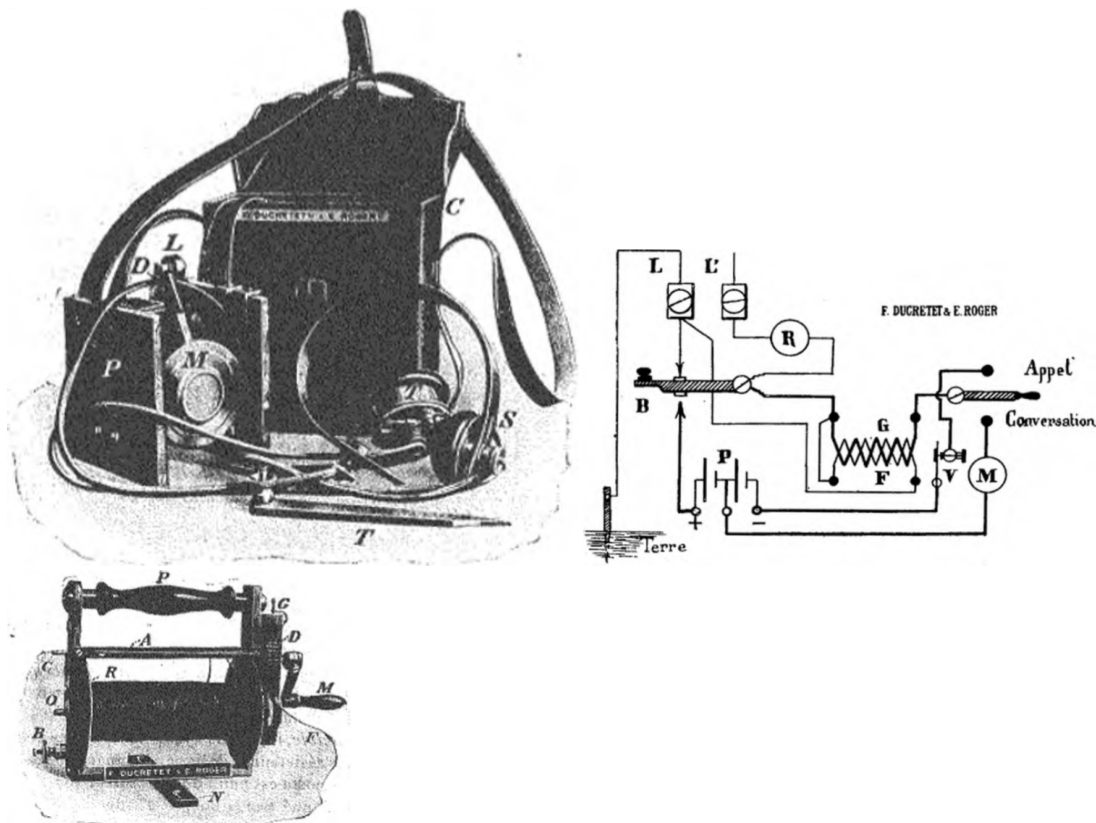


Fig. 3. — Rouet enrouleur portable.

Fig. 1. — Vue du poste téléphonique sorti de sa sacoche . Fig. 2. — Schéma des connexions.

Cet appareil téléphonique est renfermé dans une sacoche en cuir et est d'un poids minime, 2 kilos environ; ses dimensions sont très réduites, l'appel n'exigeant ni magnéto ni sonnerie, cause de dérangements continuels : Longueur : 165 millimètres, Largeur : 95 millimètres, Hauteur : 170 millimètres, Mode d'emploi : Relier les deux bornes extérieures L L', l'un au fil de ligne isolé, l'autre à la terre au moyen du piquet renfermé dans la sacoche, de telle façon qu'à l'état de repos, la clef B se trouve bloquée. Ce piquet doit être enfoncé de toute sa longueur dans le sol en choisissant de préférence un terrain humide. Sortir le récepteur et le fixer à l'oreille au moyen du serre-tête. Presser plusieurs fois sur la clef d'appel après avoir placé la manette du commutateur sur la position appel. On doit alors entendre le bruit du vibreur. Pour converser, placer la manette sur la position conversation et appuyer d'une façon continue sur la clef B. Il est inutile de sortir l'appareil de sa sacoche, il suffit de parler au-dessus de la boîte ouverte en inclinant la tête vers l'intérieur. La main droite reste libre pour écrire, s'il y a lieu.

Le schéma de la figure 2 indique les connexions entre les divers organes du poste. Le courant est fourni par 2 éléments de pile P. Un seul élément sert pour la conversation et les deux sont utilisés pour l'appel. S'il était nécessaire de retoucher au réglage du vibreur, il faudrait sortir l'appareil de la sacoche, après avoir détaché les deux fils souples reliant l'appareil aux bornes de ligne L L'. Ce réglage s'effectue en agissant sur la vis V du vibreur.

Poste Microtéléphonique, Modèle 1909-1915, dit Timmimoun :

" Cet ensemble (fig. 5) est présenté dans deux étuis en cuir juxtaposés. Le plus grand contient : 1 un combiné avec microphone à granules de carbone et écouteur téléphonique ; 2 un second écouteur téléphonique ; 3 un buzzer avec bouton d'appel (noir) ; 4 une magnéto ; 5 une sonnerie ; 6 une capsule de microphone de rechange placée dans le couvercle de l'étui en cuir. Le plus petit étui contient deux piles TM n° 1. Le combiné, le buzzer, la bobine d'induction et la pile sont identiques à ceux de l'ensemble modèle 1908. La magnéto est du type à quatre aimants inducteurs, modèle de l'administration des PTT. "

Je n'ai trouvé aucune source expliquant le surnom de « Timmimoun ». Timmimoun est une petite ville oasis du Sahara algérien.

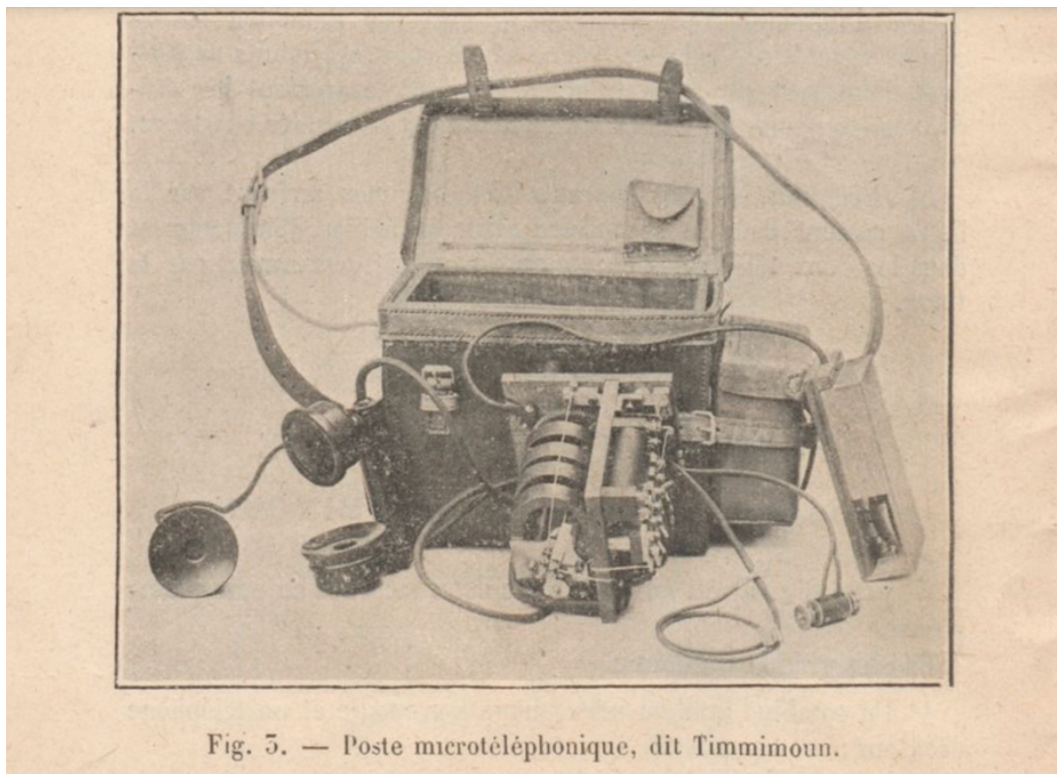


Fig. 5. — Poste microtéléphonique, dit Timmimoun.

Le TM 09-15

TM 09-15



TM 09 Le poste téléphonique modèle 1909 possède un boîtier en bois avec couvercle placé dans un étui en cuir avec courroie pour le transport. Le combiné non repliable se loge horizontalement. Le TM 1909 est fort rare dans l'armée française d'avant 1914 organisée pour la guerre de mouvement. Il est principalement destiné à être relié au réseau civil. Les militaires ne prennent réellement conscience de l'utilité du téléphone qu'au moment de la stabilisation du front en octobre 1914. Il faut alors réquisitionner en toute hâte des appareils civils ; le modèle le plus courant (et standardisé) est alors du type Marty 1910.

TM 09-15 Évolution du modèle 1909, le poste téléphonique modèle 1915 n'a pas de couvercle sur son boîtier en bois placé dans un étui en cuir avec couvercle et courroie pour le transport. Les piles du micro sont placées dans un étui fixé à l'extérieur droit de l'étui principal. L'appel se fait par magnéto à manivelle et bouton vibreur (noir). Le bouton blanc sert à vérifier que la ligne n'est pas coupée. Le combiné à pédale en métal peint en noir se replie pour le rangement avec l'écouteur (côté gauche derrière la sonnerie amovible). Il est fabriqué en quantité avant l'arrivée du modèle 1916.

Dimensions (mm) : 250x145x190 - Poids 7kg

TM 16 Plus compacte et plus léger que ses prédécesseurs, le poste téléphonique modèle 1916 possède un boîtier en bois avec couvercle placé dans un étui en cuir avec couvercle et courroie pour le transport. L'appel se fait par magnéto à manivelle et bouton vibreur. Le bouton blanc sert à vérifier que la ligne n'est pas coupée. Le combiné à pédale identique au modèle 15 se replie pour le rangement (à l'avant à gauche de la sonnerie amovible). Il est fabriqué en quantité jusqu'à la fin de la guerre.

TM16



Dimensions (mm) : 228x219x169



Poste Microtéléphonique, Modèle 1916 : "

Cet ensemble est contenu dans un seul sac en cuir. Il s'agit d'une transformation de l'ensemble de 1909-1915 visant à l'alléger et à réduire son encombrement. Ce nouvel ensemble comprend : 1 un combiné avec microphone à granulés de carbone et un récepteur téléphonique ; 2 un second récepteur téléphonique ; 3 une magnéto avec buzzer ; 4 une sonnerie ; 5 une capsule de microphone de rechange ; 6 deux piles TM n° 0. "

Le buzzer de cet appareil est alimenté par le magnéto plutôt que par la batterie – une conception totalement unique, introuvable sur aucun autre téléphone de campagne au monde. Le TM16 était encore en service jusqu'à la Seconde Guerre mondiale, mais sous forme de version modifiée, sans le buzzer alimenté par le magnéto.

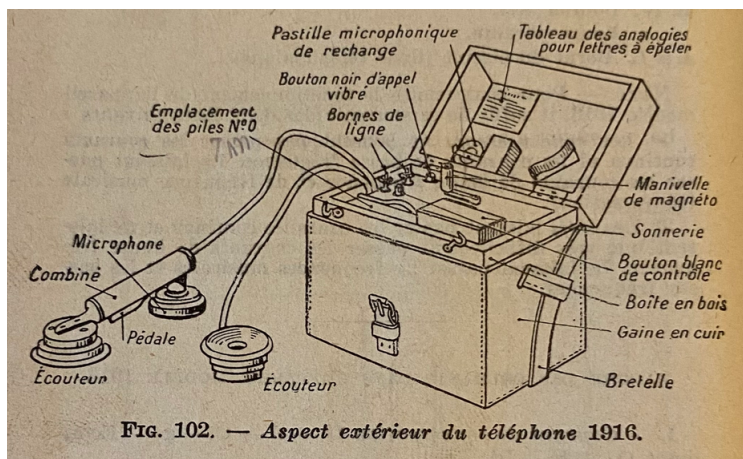


FIG. 102. — Aspect extérieur du téléphone 1916.

Le TM 16

Pour répondre à la demande croissante de téléphones de campagne, des appareils commerciaux/civils ont également été introduits.

Fabriquée par la SIT (Société Industrielle des téléphones), le Poste Microtéléphonique, Modèle SIT 144 dans les variantes 4, 6 (magnéto uniquement) et 8 (magnéto et buzzer) .

Fabriquée par Western Electric, le Poste Microtéléphonique, Western Electric Co. type Serbe qui est le produit Western Electric 1375-B, identique au EE-5 américain .

Les diagrammes SIT 144 et Serbe de type occidental

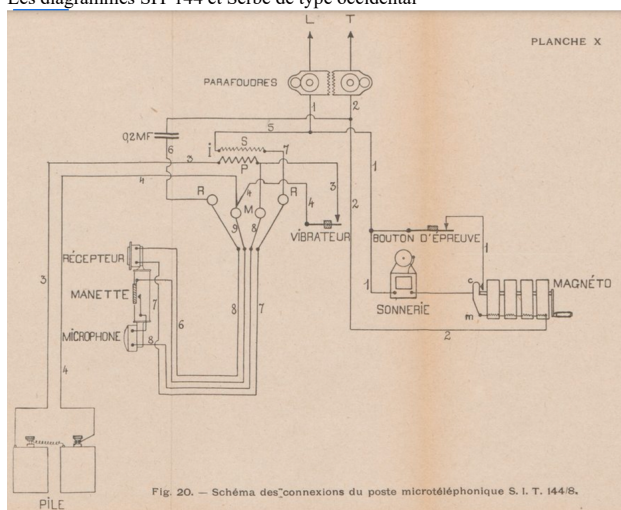


Fig. 20. — Schéma des connexions du poste microtéléphonique S. I. T. 144/8.

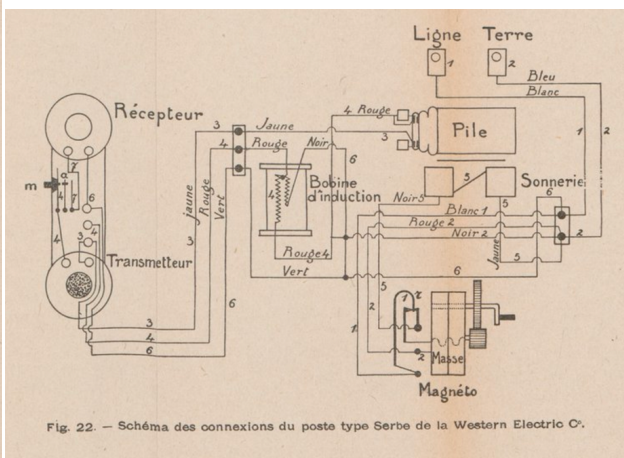


Fig. 22. — Schéma des connexions du poste type Serbe de la Western Electric Co.

Ci-dessous un Serbe de type Western Electric Co. et un TM 16 (fabriqué par Burgunder, la pochette en cuir est manquante) :



Centraux Routin

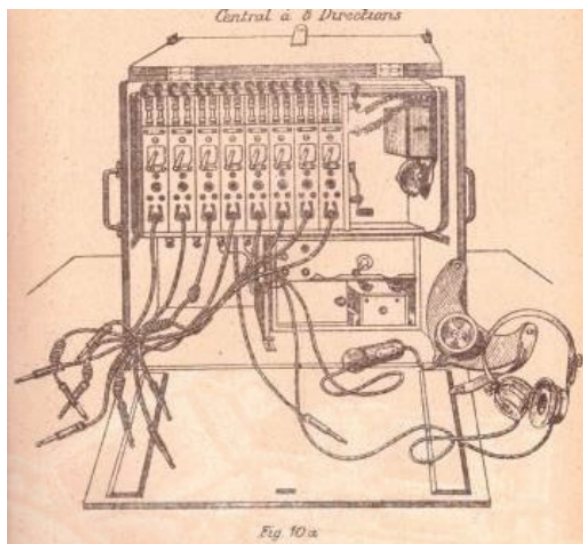
Les centraux Routin encore en service dans l'artillerie sont :

le poste central de batterie Modèle 1918 à 8 directions (donc à huit réglettes Boutin) ;

le poste central de groupe Modèle 1918 à 18 directions.

NB : Il existe aussi des centraux de même type à 4 et 12 directions.

Poste central de batterie Mle 1918



Ce central est, contenu dans une caisse en bois d'environ 40 x 44 x 35 cm ; il pèse 26 kg environ ».

Il comprend :

un tableau commutateur modèle Routin 8 directions ;

un appareil téléphonique modèle 1916 à casque et/à plastron ;

une sonnerie trembleuse de 50 ohms ;

une batterie de 4 piles TM 1 ;

une capsule microphonique de rechange ;

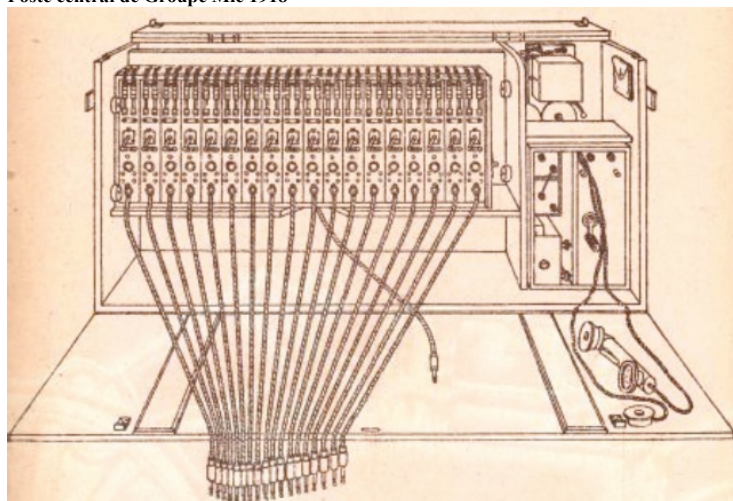
un commutateur de sonnerie qui permet de couper le circuit de sonnerie du tableau ;

un coussin de toile rempli de crin végétal destiné à maintenir et protéger les organes pendant le transport .

Les bornes d'arrivée de ligne des réglettes sont reliées à d'autres bornes fixées sur une planchette placée au-dessus de la partie supérieure du tableau. C'est à ces bornes que sont reliés les fils de ligne des abonnés .

Cette planchette porte également une borne terre.

Poste central de Groupe Mle 1918



Ce central est contenu dans une caisse en bois d'environ 96 x 46 x 34 cm : il pèse environ 45 kg.

Il comprend :

un tableau commutateur modèle Boutin à 18 directions ;

un appareil téléphonique Mle 1916 ;

- une sonnerie trembleuse de 50 ohms ;

une batterie de 4 piles TM n°1 ;

une capsule microphonique de rechange ;

un commutateur de sonnerie ;

trois coussins.

Les bornes d'arrivée en ligne sont disposées comme dans le central à 8 directions.

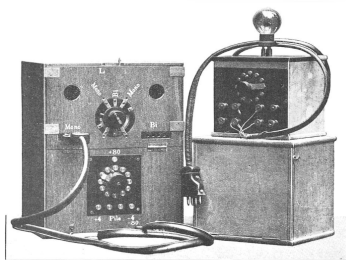
Le téléphone radio de campagne comporte un MICRO, un ou plusieurs ECOUTEURS, une SONNERIE (réception des appels), une MAGNETO (émission des appels), un CONDENSATEUR (séparation des courants d'appels des courants de conversation), une BATTERIE d'alimentation (pile micro). »

Les appareils de première génération étaient équipés d'un buzzer et/ou d'une signalisation magnéto (ou d'un buzzer combiné à un buzzer magnéto comme le TM16). Le buzzer français fonctionne par vibration mécanique de la lame, contrairement aux buzzers allemands ou anglais, par exemple, qui utilisent la force électromagnétique pour activer le mécanisme. Les TM16 et TM09-15 utilisent des sonneries vibrantes s'activant en courant continu ou alternatif.

Grâce aux évolutions de la TSF, les spécialistes français, MM. **Gaston Vincent et Louis Duverger** inventent le [téléphonie monofilaire](#).

Dès 1918, en pleine guerre, il permettait de résoudre un autre problème considéré comme insoluble :

la téléphonie avec la nacelle des ballons d'observation à l'aide d'un seul conducteur qui n'était autre que le câble de traction, non muni d'une âme téléphonique. Deux types d'appareils furent créés qui permettent, la communication à bout de câble, c'est-à-dire à plus de 1.500 mètres de hauteur, l'un pour les ballons dont le câble ne comporte pas d'âme téléphonique, l'autre pour les ballons à câble portant une âme téléphonique. Lorsque celle-ci vient à se rompre, au cours d'une manœuvre, on peut passer instantanément, par le seul déplacement d'une manette, du dispositif bifilaire au dispositif monofilaire .



APPAREILS TÉLÉPHONIQUES DU SAILLANT DE SAINT-MIHIEL, AUX BALLONS CAPTÉS

C'est dans le secteur du Saillant de Saint-Mihiel (Meuse), en mars 1915, que sont nées des techniques qui vont changer les façons de faire la guerre. Grâce à un sous-lieutenant français **André Delavie** sont apparues, presque par hasard, il y a cent ans sont apparues les premières écoutes téléphoniques.



A. Delavie et ses collègues
postes d'écoute 1915-1916

[Récit de cette histoire \(pdf\)](#)

Le colonel de Malleray le nomme officier téléphoniste, à la tête de 30 téléphonistes. Au cours d'une série d'attaques qui durent cinq jours, les fils ne sont pas coupés, et ce fait est si nouveau et si important que le 20 mars, il est signalé au commandant.

Dans la quinzaine du 5 au 20 mars 1915, un autre fait a attiré l'attention du sous-lieutenant Delavie. Il s'aperçoit, en écoutant sur une de ses lignes, qu'on entend les communications échangées sur d'autres. Ce sont des mélanges, lui disent ses hommes, et on ne peut les éviter. Bien loin d'être satisfait d'une telle explication, le sous-lieutenant examine les lignes dans leur construction ainsi que les tableaux auxquelles elles aboutissent et s'assure qu'aucun contact pouvant provoquer un mélange n'est possible. Il en construit une parfaitement isolée des autres, entre son central de Saint-Agnant, la cote 360 et le camp des réserves de Ronval (forêt d'Apremont), et constate qu'on entend les conversations des lignes voisines ! Dans les postes téléphoniques les plus avancés, les téléphonistes qu'il questionne lui disent et il s'en rend compte qu'on perçoit sur nos lignes, un peu faibles, des mots étrangers.

L'idée géniale jaillit : profiter de ce phénomène pour surprendre les communications téléphoniques allemandes ! Le problème vient des prises de terre à l'extrémité : en les éloignant de plusieurs dizaines de mètres de celles des prises de terre des postes téléphoniques, on peut capter des courants de retour ; et comme les lignes allemandes sont proches, parfois à 50 mètres, on entend distinctement les conversations ennemies !

Le 3 avril, Delavie écrit dans son journal :

« Le capitaine du génie Salmon, ancien élève de Polytechnique, est venu ce matin ; il ne voulait pas se rendre à l'évidence ; je lui ai prouvé par la théorie que les choses pouvaient se passer telles que je les avais expliquées et ensuite je l'ai amené voir l'expérience elle-même ; je lui ai fait contrôler jusque dans les moindres détails de façon qu'il n'y ait pas de doute. Il a très bien entendu et sa réponse définitive a été celle-ci que je transcris malgré son allure militaire : « Eh bien, vous m'avez foutu sur le cul ! »

Le 2 mai, il écrit que son « invention est en route : le corps d'armée en a tiré un certain nombre ». Deux jours plus tard, il affirme : « Mes expériences ont réussi au-delà de toute espérance. Je puis capter à mon gré toutes les communications téléphoniques. Je vais aménager des appareils pour l'écoute des Allemands. Dès hier, on les a entendus chanter dans leurs trous, rire, se moquer du 75, régler le tir, etc. Dans quelques jours, je crois que nous les entendrons comme si nous y étions ». Les généraux d'abord sceptiques furent conquis par les résultats et créèrent une organisation pour les exploiter à grande échelle...

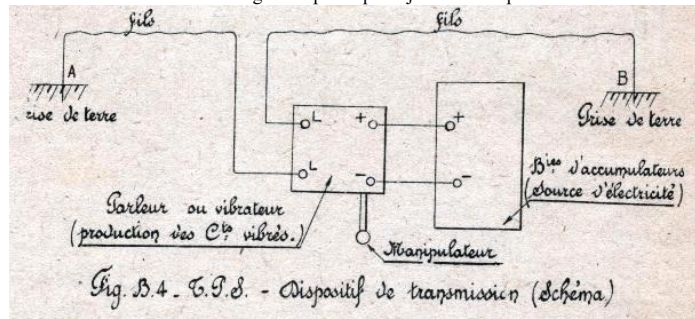
1917 le système a bien évolué :

Je vous recommande de consulter le site "[Des téléphonistes et télégraphistes passerands en 14-18](#)" qui raconte ces moments.

Les transmissions se faisaient par téléphonie, mais aussi par télégraphie soit Télégraphie électrique, soit Télégraphie Par le Sol (T.P.S.) soit Télégraphie Sans Fil (T.S.F.). On y apprend comment faire de la télégraphie par le sol (T.P.S.)

« La télégraphie par le sol a été utilisée dès 1917 pour établir des liaisons à courte distance (portée 3 km environ).

Elle évitait l'utilisation d'une ligne téléphonique sujette aux coupures lors des bombardements. »



On a rapidement compris aussi qu'elle pouvait aussi servir de communication entre 2 galeries de mine sans qu'il soit nécessaire de tirer du câble entre les 2 boyaux ... La réception ne peut toutefois pas dépasser un rayon de 3 km. Le fil en lui-même est un fil de terre, donc assez solide, beaucoup plus solide que le fil normal de téléphone et il est aussi assez court (moins de 100 m). Il ne peut être coupé que par de l'artillerie, et pas par le piétinement ou autre. S'il est coupé et qu'il existe une extrémité qui reste fichée en terre, le système fonctionne encore. S'il est tout à fait coupé, il est facile de le faire réparer, même en plein bombardement par un télégraphiste qui n'a pas besoin d'aller fort loin pour retrouver la coupure... L'invention a fait l'objet d'un brevet dès 1910 ; ce n'est donc pas un secret militaire.



Dès 1916, l'expérience du sous-lieutenant Delavie se généralise avant la création officielle, début 1917, des Sections spéciales d'écoute mises au service du Service de Renseignements.

Celles-ci se composent de techniciens qui doivent repérer les endroits où des « fuites » permettent d'intercepter les conversations ennemies et d'interprètes capables d'écouter, en temps réel, les conversations ennemies.

Le rôle de ces interprètes est d'autant plus difficile qu'il leur faut comprendre non seulement l'allemand mais aussi ses différents patois, et être familiarisés, dans la langue de Goethe comme dans celle de Voltaire, avec la terminologie militaire.

La plupart des interprètes travaillant déjà pour l'état-major, les Sections spéciales se rabattront sur quelques professeurs et sur des volontaires de la Légion étrangère d'origine allemande ou suisse.

Durant les deux dernières années de la guerre, les écoutes téléphoniques rendront d'inappréciables services, permettant de juger du moral des troupes ennemies, de tenir à jour ses mouvements et, au niveau des champs de bataille, d'être informé de ses offensives et de capter les informations destinées au réglage de l'artillerie.

Ajoutons que ces humbles auxiliaires du Service de Renseignements travaillent dans les tranchées de première ligne, directement sous le feu des Allemands. Leur travail de repérage permettra aussi de colmater quelques brèches béantes ouvertes dans les communications françaises.

Leur rôle et même leur simple existence sont restés, jusqu'à ce jour, quasi ignorés des historiens.

Anecdote : Le Cri de Paris août 1917

C'est dans une caserne très parisienne que la scène se passe.

Mme de M., dont le mari est mobilisé à l'état-major d'une armée alliée, entre d'abord et émue dans un bureau - un bureau, non, le dernier salon où l'on flirte. Après le baiser et l'échange des usuelles politesses, elle expose l'objet de sa visite à l'officier de service : - Mon cher capitaine, ayez l'obligeance de téléphoner tout de suite à mon mari que bébé est maintenant tout à fait bien et que sa petite colique n'a rien été.

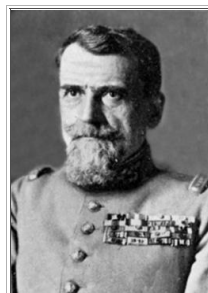
L'officier s'empresse de téléphoner à l'état-major la bonne nouvelle. La dame remercie et part dans un frou-frou soyeux et parfumé.

C'est la guerre.

Apparue en 1917, la TPS nécessite le cryptage des messages, ce qui est peu compatible avec les situations d'urgence, aussi est-elle le plus souvent utilisée comme un moyen de secours.

La Radio et la Télégraphie sans fil

LE GÉNÉRAL GUSTAVE FERRIÉ pionnier de la radiodiffusion et de la normalisation des temps et cycles



Gustave Ferrié

Gustave Auguste Ferrié est un ingénieur et Général français né en 1868 en Savoie et mort en 1932, à Paris. Il étudie à l'Ecole Polytechnique, se spécialise dans la télégraphie optique et électrique puis s'engage dans l'armée. Sorti officier du génie, il obtient sa première affectation avec le grade de Lieutenant.

Grâce à sa première expérience dans les transmissions lors d'un stage au Mont-Valérien en 1893, il s'intéresse très tôt à cette technologie naissante qu'est la télégraphie sans fil (TSF). Quelques années plus tard, il retournera d'ailleurs à l'école de télégraphie militaire du Mont-Valérien en tant qu'instructeur puis commandant.

Ses connaissances et expériences à la fois dans le domaine scientifique et militaire lui confèrent un large panel de compétences, particulièrement appréciées par Gustave Eiffel.

En 1900, le ministère de la Guerre charge Gustave Ferrié d'étudier les applications militaires de la TSF. Très rapidement, le Général ne parvient plus à obtenir d'améliorations à la hauteur de ses espérances : il ne dispose pas d'antennes suffisamment hautes pour réaliser des liaisons de longue distance. Il va tenter d'élever des antennes en employant des dirigeables militaires mais ces essais se révèlent infructueux en raison des intempéries.

Le 27 mars 1898, le capitaine Ferrié, délégué militaire du gouvernement français, est chargé de rendre compte des essais de TSF faits par Marconi entre la France et l'Angleterre.

Peu de temps après, et à partir des expériences de Branly, le ministre de la Guerre confiait au jeune capitaine la mission de développer les applications militaires de la TSF. Les moyens dont il dispose sont dérisoires. Pourtant il multiplie les inventions, il innove. On doit à son équipe, entre autres, le détecteur électrolytique et le détecteur à galène. Les systèmes d'émission et les antennes de réception font l'objet d'études pour assurer des liaisons fiables entre les places fortes. La TSF militaire assure ainsi, le 8 mai 1902, une liaison d'urgence entre la Guadeloupe et la Martinique ravagée par l'irruption de la montagne Pelée.

Par la suite Gustave Eiffel offrira au ministre de la Guerre la tour qui porte son nom, pour qu'elle serve de support d'antenne de TSF, ce qui sera fait en 1903. Cinq baraquements en bois s'élèvent bientôt sur le Champ-de-Mars et quatre fils d'antenne relient le sommet de la tour aux arbres de l'avenue de Suffren.

Bien vite, la marine nationale saisit tout l'intérêt qu'elle peut retirer des expériences de l'équipe de Ferrié. A ce dernier, le lieutenant de vaisseau Tissot propose d'émettre de la tour Eiffel un service permanent de transmission de signaux horaires destinés aux navires de la flotte française. Nous sommes en 1905, le projet est accepté par le bureau des longitudes. Cette même année, la guerre russo-japonaise, qui témoigne certes des faiblesses de la Russie tsariste, va également mettre en évidence l'importance stratégique de la TSF. La flotte de l'amiral Togo, dûment équipée de récepteurs de TSF et d'antennes Yagi, surprend en effet les cuirassés russes accourus de la Baltique par une manœuvre originale. Au lieu de livrer bataille en lignes, ordre imposé par la nécessité d'échanger des signaux à vue, les Japonais, coordonnés par radio, traversent de part en part la ligne russe qu'ils bousculent. Malgré leur dispersion et la visibilité médiocre, ils portent des coups coordonnés et décisifs contre l'escadre de Nicolas II.

En 1911, année de la création de l'École supérieure d'électricité qui formera les officiers du service des transmissions, l'essentiel du service porte sur les bulletins météorologiques. En butte au septicisme de l'armée de terre, Ferrié persévère. Pour vaincre la pusillanimité ambiante, il installe un émetteur mobile de TSF sur une automobile, réussissant ainsi des liaisons sur plus de cent kilomètres.

Grâce au général Ferrié, aidé par la commission centrale de TSF de la marine de guerre, les premières sociétés du Domaine (Carpentier, Gouffe, Rochefort) sont parvenues à se réunir pour fonder la Compagnie générale de radiotélégraphie (CGR). La Société française radioélectrique n'allait pas tarder à apparaître à son tour, les deux groupes conjuguant leurs capacités dans l'effort de guerre commun.

En août 1914, la France se lance dans la guerre avec un équipement en quantité inférieure à celui de ses alliés. Mais également, fait plus grave, inférieur à celui de ses adversaires d'outre-Rhin. Les stations mobiles sont en nombre limité et les postes puissants n'offrent aucune garantie de liaison régulière. Les pouvoirs publics n'ont pas donné suite aux propositions de Ferrié et de ses collaborateurs. Des mesures extrêmes s'imposent donc. Afin d'étoffer les services de la tour Eiffel, deux puissants émetteurs, destinés primitivement à Saïgon et à Tombouctou, sont installés à Lyon cette fois. Lyon-la-Doua assurera les liaisons avec la Russie, la Serbie et la Roumanie.

La marine de guerre allemande va se préparer dès 1907 à une guerre maritime, où la maîtrise de la TSF joue déjà un rôle essentiel. La société Telefunken équipe systématiquement les navires militaires et civils. Elle va même jusqu'à équiper des navires neutres, dont les opérateurs sont allemands. A la déclaration de guerre, les navires de

commerce se réfugient dans les ports, après avoir été alertés par TSF, alors que les bâtiments de guerre infligent de lourdes pertes aux flottes alliées. Certaines stations côtières neutres d'Amérique du Sud, notamment péruviennes, aident les forces navales allemandes et les corsaires agissant dans le Pacifique et l'Atlantique sud. Aux Canaries, le consul allemand est arrêté après qu'on a découvert chez lui un émetteur clandestin. La Grande-Bretagne réagit et, à la fin de 1914, les câbles transatlantiques qui relient l'Allemagne à l'Afrique sont coupés ; les quatre stations allemandes de TSF à grande puissance situées dans le Pacifique sont détruites.

Le 4 août 1914, dans le cadre du huitième régiment du Génie, les transmissions militaires sont mobilisées. 12 000 hommes et 150 officiers, dont beaucoup sont des em des PTT, sont versés dans la télégraphie militaire. Ferrie fonde l'Établissement central du matériel de la radiotélégraphie militaire, qui deviendra une pépinière de chercheurs et de techniciens. Les écoutes radio, effectuées par la tour Eiffel, permettent au service du chiffre de décrypter des messages allemands et de repérer les faiblesses des forces ennemies sur la Marne. Gallieni utilisera du reste ces informations pour arrêter les troupes d'invasion qui déjà menacent Paris. Du côté des chercheurs de la TSF, les nécessités guerrières vont s'avérer un prodigieux stimulant. Les amplificateurs basse fréquence, les récepteurs de bord pour avions, les transmissions par radio de la voix humaine, la construction en série de lampes d'émission triode TM, les réseaux d'écoute et de goniométrie chargés de situer la source des émissions ennemies, le premier récepteur superhétérodyne, telles sont quelques-unes des innovations survenues entre 1914 et 1918, et qui témoignent combien les équipes coordonnées par le général Ferrie ont eu un rôle fondamental dans l'essor de la TSF. A cet élan collaborent tous les savants, techniciens et entrepreneurs qui assureront l'avenir de la TSF et de la radiodiffusion en France . autour du capitaine Brenot on trouve, à la tour Eiffel, Maurice de Broglie, Laut, Lucien Levy, Ditte, tandis qu'à Lyon sont rassemblés auprès du professeur Abraham et du capitaine Péri, Marius La- tour et Biguet. Emile Girardeau sera de ceux qui assureront l'avenir de ces recherches.

Ferrié, un génial organisateur

Les zeppelins sortis, avant même qu'ils eussent traversé la frontière, étaient déjà repérés par l'ensemble de nos propres goniomètres. Nous les suivîmes sur la carie d'Europe, comme si nous les avions vus nous-mêmes ; ils passèrent au nord du Luxembourg, survolèrent la Belgique et traversèrent le Pas-de-Calais. C'est alors que le plan Ferrie entra en action ; le général donna ordre à quelques-unes de nos stations d'émission du front de brouiller les communications des zeppelins en accordant nos émetteurs sur la longueur d'onde de chacun d'eux. Chaque dirigeable eut son poste perturbateur parmi nos stations terrestres, chacun des nôtres s'efforçant de couvrir, avec le maximum d'intensité, l'étincelle des postes aériens allemands. Si bien que les go- *nios ennemis n'y comprenaient plus rien, pataugeaient dans les azimuts et étaient dans l'impossibilité de donner la moindre mesure exacte à leurs pilotes. Mais notre général ne se borna pas à cette petite supercherie, il poussa le brouillage dans ses limites extrêmes en utilisant un grand poste français, techniquement camouflé en émetteur allemand. Il substitua la station ainsi maquillée à la grosse station terrestre allemande en transmettant aux zeppelins des rectifications de route qui devaient amener les dirigeables au-dessus de nos camps d'aviation et de nos batteries et non plus sur la Belgique et le Luxembourg, itinéraire projeté pour le retour. Le gros émetteur français, étant plus près des aéronefs que l'émetteur allemand, était reçu par les récepteurs aériens ennemis avec une meilleure intensité. Les radios du bord prirent donc pour des renseignements de premier ordre les fausses mesures que Paris leur envoyait ; au lieu de repasser au-dessus de Bruxelles, les zeppelins vinrent échouer dans nos lignes où nos escadrilles, alertées à temps, n'eurent qu'à les entourer, les obliger à atterrir et à se rendre. Celui que nous étions chargés de surveiller particulièrement au poste du Hohneck fut abattu à Bourbonne-les-Bains, les autres s'effondrèrent les uns après les autres à l'arrière de notre front et le dernier, complètement affolé par la multitude des rectifications qu'il recevait tant de France que d'Allemagne, rectifications contradictoires évidemment, descendit la vallée du Rhône, fut aperçu à Avignon et disparut vers la Corse sans qu'on sût jamais ce qu'il était devenu. Ce fut une accablante défaite pour le Kaiser et pour l'aviation germanique qui avaient tout prévu, sauf qu'il existait chez nous un subtil et génial organisateur en la personne du général Ferrie et un réseau radiogoniométrique merveilleusement outillé et discipliné. Ce fut la fin des raids par zeppelins, aucune nouvelle tentative ne fut faite par ceux qui restaient dans les hangars ennemis.

Ferrié meurt le 16 février 1932, et reçut beaucoup d'éloges :

Arrive 1914, la guerre. Ici, ce que l'on peut appeler la chance française trouve à la tête des services de télégraphie militaire l'homme le plus compétent qui soit, celui qui, à une science profonde, joint une énergie peu commune et un incomparable esprit réalisateur. Il serait trop long d'énumérer toute l'ampleur des recherches, des découvertes, des réalisations faites par le général Ferrié et les savants collaborateurs qu'il avait réunis autour de lui et dont le continuel dévouement ne lui a jamais fait défaut. Il suffit de dire que, dès le début et *pendant toute la durée de la guerre, la France fut toujours, en télégraphie et téléphonie militaires, d'une incontestable supériorité.* Nos alliés nous suivirent; quant à nos ennemis, malgré leur puissante organisation technique, ils furent toujours considérablement en retard. L'armée française a été ainsi toujours la première, grâce à Ferrié, qui se montra dans ces circonstances non seulement un grand chef auquel doit aller la reconnaissance du pays, mais un des meilleurs artisans de la victoire finale. Après la guerre, Ferrié réussit à conserver la cohésion entre les spécialistes dont l'union avait donné de si bon résultats. Il fut l'âme du projet d'une grande opération internationale de différences de longitude mondiale, actuellement en cours d'exécution, sous les auspices du Bureau des Longitudes. Il collabora également, avec toute sa compétence et toute son ardeur, à la réalisation de l'expédition scientifique que l'on appelle l'Année polaire, qui doit donner, au point de vue de la physique du globe, des résultats de tout premier ordre. Il nous en parlait encore au Bureau des Longitudes, il y a une quinzaine de jours; la mort vient de le surprendre au milieu de ses travaux. Tant de services rendus avec un dévouement sans limites et un complet désintéressement devaient avoir leur consécration scientifique. Dès 1911, le Bureau des Longitudes l'appela auprès de lui; en 1922, l'Académie des Sciences le nomma à l'unanimité à la vacance créée dans la Section de Géographie et Navigation par le décès de notre confrère Grandidier, après lui avoir décerné, en 1921, sa plus haute récompense, le prix Osiris. A l'étranger, ses mérites scientifiques avaient peut-être encore plus de retentissement que dans notre pays, et sa place se marquait au premier rang dans les unions et comités scientifiques internationaux. Il était successivement nommé : président de la Commission internationale des Longitudes par T. S. F. ; membre de la Commission internationale de l'Heure, président de l'Union internationale de Radiotélégraphie scientifique, et tout récemment, quand le Conseil international de Recherches modifia ses statuts, en 1931, et procéda à l'élection d'un nouveau bureau, ce fut Ferrié qui, d'acclamation, fut nommé premier vice-président de la nouvelle organisation. Toutes les sociétés scientifiques françaises de géodésie, d'astronomie, de radiotélégraphie, d'électricité le comptaient comme président ou membre de leur conseil. Il n'était de par le monde un congrès intéressant ces sciences auquel il ne participât avec une autorité devant laquelle tout le monde s'inclinait. Si l'on ajoute à cela toutes les inspections que lui imposaient ses fonctions d'inspecteur général des Services de Télégraphie militaire et des Troupes et Services de Transmissions, en France, en Algérie, au Maroc, au Levant, on reste confondu devant une telle accumulation de travaux et devant une telle infatigable activité. Au moment même où il entrait au Val-de-Grâce, il était sur le point de partir en Syrie. Tel était celui auquel la science doit tant de résultats. Mais, à côté du savant il y avait l'homme. Trouver un camarade et un ami plus sûr, un collaborateur plus accueillant, et pour ceux qui servaient sous ses ordres, un chef plus bienveillant, est impossible à dire. Sa haute compétence scientifique, qui le plaçait au premier rang, était chez lui comme cachée sous une affabilité et une modestie qui faisaient l'admiration de tous ceux qui le connaissaient. Qui l'a approché l'a aimé. C'est le plus bel éloge que l'on puisse faire d'un homme. La perte est immense pour la science; elle l'est plus encore pour la compagne si dévouée de sa vie, qui l'entourait de son affection, qui le soutenait dans ses travaux, lui faisait oublier ses fatigues et devant laquelle je m'incline. Au nom de l'Académie des Sciences, au nom du Bureau de Longitudes, j'exprime à Mme Ferrie et à toute sa famille la part bien vive que tous leurs membres prennent à la disparition d'un des plus éminents de leurs confrères. Puisse l'hommage que nous lui rendons être un adoucissement à leur douleur, et vous, Ferrié, mon confrère, mon camarade et mon ami, non pas un adieu, mais au revoir. Conférence faite le 10 mars 1932 à l'Association amicale des 8e, 18e et 28e Génie, par le lieutenant-colonel du Génie Brenot, président du Syndicat professionnel des Industriels radioélectriques. Plus que le devoir, la sympathie profonde qui se dégageait irrésistiblement de la personnalité du général Ferrié a inspiré déjà tant d'éloges, tant d'études d'une vie si magnifiquement remplie que je crois devoir me dégager ce soir du cadre habituel des notes biographiques. La meilleure manière de faire connaître un homme n'est pas d'énumérer ses succès. C'est de le montrer aux prises avec les difficultés de la vie et de faire la mesure de son triomphe à celle des obstacles franchis.

L'histoire du général Ferrié se confond avec l'histoire de la T. S. F. en France. Parler d'elle, c'est parler de lui. Il en fut le tuteur et conduisit ses premiers pas, avec énergie, avec sûreté, au milieu des pires misères. Plus tard, quand l'enfant devint grande personne, il en resta le conseiller, l'animateur dans l'effort. Mais ce sont les heures du début les plus intéressantes, les heures où seul, sans soutien, sans moyen, il fallait livrer dans la nuit des luttes incessantes et dures... et le pire ennemi n'était pas la matière ingrate. De ces heures permettez-moi de vous livrer quelques souvenirs.

Le capitaine Ferrié vient d'assister aux expériences faites par **Marconi** entre la France et l'Angleterre (1899). Il a pressenti l'avenir, et, dans l'ardeur de sa foi et de sa jeunesse, il assume devant le Ministre de la Guerre, et la responsabilité de retrouver seul, en dehors de toute

participation étrangère, les résultats acquis, et celle d'établir des appareils susceptibles d'applications militaires.

Reportons-nous à l'époque :

Des phénomènes mystérieux aux lois mal connues : depuis l'antenne jusqu'au cohéreur de Branly, on travaille dans une technique nouvelle, où ce qui paraît aujourd'hui d'une évidente simplicité pose les problèmes les plus ingrats.

Solutions électriques difficiles, réalisations mécaniques complexes. Ce monde des infiniment petits, des vitesses infiniment grandes, entend faire payer cher l'accès de mystères.

Ferrié s'aide de conseils, de concours que peuvent lui apporter quelques savants, quelques ingénieurs de l'industrie, Blondel, Carpentier, Ducretet, Gaiffé, Rochefort, et, sans crédits ou presque, sans moyens d'exécution, il aborde tout de même la tâche.

Une petite pièce, boulevard Latour-Maubourg, deux baraques avec des supports d'antenne constitués par de petits pylônes en bois, dans les forts de Villeneuve-Saint-Georges et de Palaiseau, constituent les locaux de travail.

Quelque temps après, M. Eiffel offrira l'utilisation de la Tour que d'autres ingénieurs ont renoncé à employer comme support d'antenne, à cause de l'importance de sa masse métallique.

Une petite baraque en bois de quelques mètres carrés est construite au Sud du monument, dans l'emplacement alors enclos de palissades, et à l'état de brousse, où se dessinera plus tard le parc du Champ de Mars. L'antenne est un simple fil, amarré, à la suite d'essais progressifs, d'abord au 1er étage, puis au 2e, puis au 3e.

Le 5 novembre 1898, Eugène Ducretet établit la première liaison française par radio, en émettant des sons depuis la tour Eiffel jusqu'au Panthéon (ce qui représente environ 4 km).



Dans ces installations rudimentaires, le capitaine Ferrié fait tout. Il exécute les montages, procède aux mesures, manipule le plus souvent lui-même. Son équipe comprend d'excellents sapeurs, modèles de travail et de dévouement, mais qui ne sont ni des physiciens, ni des électriciens. Les collaborateurs les plus habituels sont un caporal mécanicien, qui deviendra dentiste, un fabricant de corsets, un horloger, un charpentier. Ils doivent recevoir ici notre hommage unanime. Ils furent les ouvriers de la première heure et ne marchandèrent jamais leur dévouement ni leur peine.

Et bientôt les premiers résultats apparaissent. Un type de transmetteur à bobine d'induction est créé. Une des boules de l'éclateur est simplement reliée au sol, l'autre à l'antenne. L'antenne est donc attaquée en excitation directe. La syntonie n'a pas grande importance à cette époque, car les émissions n'encombrent pas l'éther.

D'ailleurs, le détecteur lui-même, du type « cohéreur », est un détecteur à grande résistance, sensible aux pointes de tension, et qui s'accommode bien ainsi des effets de choc électrique qui lui sont brutalement transmis.

Le récepteur, dans sa boîte de chêne, blindée de cuivre, à forme de pupitre, va rester longtemps immuable. Il comprend tous les organes annexes du cohéreur, qu'il a fallu étudier, créer : tapeur pour décoherer le cohéreur, relais, circuits divers, excités par l'antenne réceptrice et qui, sous le nom de jiggers, étaient demeurés un des mystères des postes de Marconi.

Des types de cohéreurs réguliers et sensibles ont été créés, à limaille d'or et surface d'acier poli.

Les antennes ont été étudiées. On en a vérifié le mode vibratoire, le mode de rayonnement. On a appris à mesurer leurs longueurs d'ondes.

Comme les techniques anglaise et allemande semblent se préoccuper des antennes dirigées, le capitaine Ferrié étudie les propriétés des antennes horizontales et, sur les conseils de Blondel, envisage déjà l'emploi des cadres.

Les irrégularités du cohéreur, les inconvénients de son principe ont poussé Marconi à chercher un autre détecteur. Le grand inventeur italien établit, étudie le détecteur magnétique.

Mais, dès 1900, le capitaine Ferrié, s'écartant de la voie des cohéreurs à contacts solides, avait donné le principe des détecteurs électrolytiques, à contact pointe-liquide. Quelques années plus tard son idée sera reprise en Allemagne et mise au point simultanément dans les deux pays.

En 1902, c'est-à-dire moins de trois ans après la création du service d'études, un matériel d'émission et de réception susceptible d'applications pratiques a été créé.

Les Colonies, la Marine en demandent des types et les expérimentent.

Le capitaine Ferrié effectue des expériences comportant l'emploi d'antennes soutenues par des ballons à 300 ou 400 mètres de hauteur, et constate que des portées de 300 ou 400 kilomètres sont ainsi réalisables, avec des puissances infimes.

Le grand mouvement se déclenche... et le nouveau matériel reçoit le baptême du feu. Le capitaine Ferrié part aux Antilles avec ses appareils pour remplacer par T. S. F. la communication sous-marine rompue par l'éruption du Mont Pelée. Pour la première fois dans notre domaine national la « sans-fil » se substitue au « fil ».

Ce succès va-t-il lui apporter l'appui confiant des services qui le contrôlent ?... non pas. Voici au contraire les heures grises, celles des pires difficultés.

C'est à cette époque, octobre 1904, que je reçus un matin l'ordre de me rendre dans les quarante-huit heures à l'Établissement central de Matériel de Télégraphie militaire pour y collaborer à l'emploi de la T. S. F. aux armées.

Je me présente au capitaine Ferrié, et ma surprise fut profonde de voir la foi et la gaieté de cet homme à côté des misérables moyens dont il disposait.

J'étais le premier collaborateur officier attaché à lui de manière permanente.

D'autres officiers avaient passé à ses côtés, le capitaine Becq, par exemple, mais incidemment, pour des missions ou des essais spéciaux.

Le capitaine Ferrié me dit de me mettre au courant, comme je pourrais, avec l'équipe de sapeurs. Au hasard des essais, il trouve le temps de me donner quelques explications, et peu à peu, dans la confiante collaboration quotidienne me laisse voir ses soucis et ses craintes, cachés derrière cette bonhomie si alerte, si vivante, qu'on était tenté de le croire tout à fait inaccessible au « cafard ».

Les succès du début ont soulevé des jalousies qui exploitent la méfiance, l'inertie et toutes les objections que rencontrent les progrès révolutionnaires.

Un nouveau programme d'essais est entrepris en 1905. Un poste mobile, dit « du Grand Quartier général », se déplacera vers l'Est et l'on vérifiera à quelle distance une exploitation militaire peut être assurée.

Ce poste, dont me charge le capitaine Ferrié qui reste au poste de commandement de Paris, comprend un groupe électrogène sur chariot, avec accumulateurs, une voiture-poste où sont rassemblés les appareils récepteurs et transmetteurs (2 bobines d'induction Rochefort couplées, de 0,50 m d'étincelle, attaquant l'antenne en excitation directe, une boîte de réception à cohéreur), une voiture-treuil sur laquelle s'enroule l'antenne qui est un câble d'acier de 400 mètres servant de câble de retenue à un ballon cerf volant dit « drachen ».

Des télégrammes véritables doivent être échangés sous le contrôle d'officiers qui accompagnent les expérimentateurs.

Les essais réussissent parfaitement jusqu'à la frontière de l'Est, confirmant entièrement les résultats antérieurs qui avaient fait l'objet de plus de soupçons que de félicitations.

En me remerciant dans une lettre charmante de ma modeste collaboration, le capitaine Ferrié m'écrit qu'il n'ignorait pas que les expériences récentes avaient eu surtout pour but de prouver qu'il était un « fumiste ». Ce ne fut pas contre lui que la démonstration réussit.

L'ère des critiques mesquines et systématiques, des objections incessantes, n'est pourtant pas close : la T. S. F. vient bouleverser tant d'habitudes. Lorsqu'on voulait répandre l'usage du téléphone aux armées, violente déjà fut l'obstruction. La T. S. F. connut d'autres luttes, et les coups étaient plus faciles à diriger : il n'y avait qu'un centre d'efforts à frapper.

Des crédits de quelques centaines de francs sont demandés pour construire un ondemètre. Refusés, comme inutiles. En dehors du capitaine Ferrié, un cahier des charges a fixé les conditions d'isolement des dynamos des postes de T. S. F. Le capitaine Ferrié le déclare insuffisant. On l'invite à s'abstenir de critiques de ce genre : « Aux premiers essais, tous les induits crèvent. »

L'indemnité de déplacement normale est demandée pendant les expériences faites dans l'Eure-et-Loir pour permettre aux sapeurs spécialistes qui travaillent à toute heure, jour ou nuit, aux essais des postes mobiles dans des villages sans grandes ressources, d'assurer leurs repas dans des conditions à peu près acceptables. Refus. Ils doivent se contenter du prêt normal, comme s'ils étaient à la caserne, dans l'ordinaire organisé.

Et la liste pourrait être allongée sans cesse. Le temps se gaspille en rapports, en réclamations. Là où de grands encouragements sont nécessaires, ne se rencontrent que brimades et critiques.

Ces faits sont rappelés sans acrimonie.

On en retrouve le développement autour des premiers efforts de tous les animateurs des nouveaux progrès.

Mais il était nécessaire de les évoquer, car ils mesurent en partie le triomphe du vainqueur.

Jamais l'énergie du capitaine Ferrié ne se dément. Pourtant il souffre bien souvent, et je le vois à certains tremblements nerveux qui sont pour moi les détecteurs des grands soucis. Mais il se domine magnifiquement et jamais ses collaborateurs ne sentent le contre-coup de toutes ces misères : bonne humeur, cordialité, au service d'une énergie d'acier, d'un esprit d'entreprise que rien ne peut calmer.

Heureusement compris par quelques grands chefs, par quelques grands esprits, qui par moments interviennent pour rétablir une situation trop compromise, la tâche continue, toujours fertile en résultats.

C'est le détecteur électrolytique mis au point, et l'introduction de la lecture au son qui améliorent considérablement le rendement des récepteurs jusque là affectés fortement par les moindres parasites. C'est la suppression des bobines d'induction et l'emploi du courant alternatif industriel qui va permettre d'accroître les puissances en jeu, de diminuer les hauteurs d'antenne, en abandonnant les ballons d'une manœuvre si délicate et si aléatoire.

L'évidence des résultats, les services rendus par la T. S. F. s'imposent et diminuent l'âpreté des luttes. Les moyens d'exécution augmentent.

Un nouveau type de matériel, d'allure plus industrielle, est créé : courant alternatif sous une puissance de plusieurs kilowatts, lecture au son avec détecteur électrolytique et quelques premiers types de détecteurs à cristaux, antennes soutenues par des mâts ou des pylônes. Le cohéreur disparaît peu à peu.

La Marine, les Colonies adoptent ces appareils. Le commandant Ferrié s'embarque sur l'escadre de la Méditerranée. C'est la tempête. Les marins mêmes, à l'intérieur du poste de T. S. F., sous le pont cuirassé, sont indisposés. Le commandant Ferrié manipule lui-même et reste plus de vingt-quatre heures durant aux appareils. On l'emporte évanoui.

Il part au Sénégal et pose les premières bases des grands postes de l'Afrique occidentale.

Il part au Maroc avec un détachement de postes mobiles improvisés en quelques jours, et assure le service radiotélégraphique pendant la campagne de la Chaouia, sous les ordres du général d'Amade, qui en fait un magnifique éloge.

La station de la Tour Eiffel se développe. On commence les travaux du grand poste souterrain actuel.

On remplace progressivement par des postes à courant alternatif, comportant des antennes soutenues par des pylônes, les stations des grandes places fortes de l'Est et du Nord (Belfort, Épinal, Verdun, Toul, Maubeuge), desservies jusqu'alors par les anciens appareils à cohéreur, à bobine d'induction, et dont les supports d'antenne étaient des ballons et des cerfs-volants.

Les deux premiers postes automobiles, qui plus tard prendront part à la guerre de 1914, sont équipés en 1908. Leur antenne est constituée par un mât métallique démontable.

La T. S. F. est venue au secours du fil, à l'intérieur, lors de la grève des Postes et des Télégraphes, lors des troubles du Midi.

En collaboration avec M. Blondel, les premiers essais de radiogoniométrie ont été effectués à La Rochelle, sur un vapeur du Service des Phares, le Léonce-Raynaud, dont l'antenne est constituée par un cadre triangulaire.

Sur les côtes, des stations de T. S. F. relient les principales îles aux défenses côtières.

On prépare les expériences de T. S. F., en dirigeable, en aéroplane.

Le commandant Ferrié élargit déjà son champ d'action en s'orientant vers le domaine scientifique; et les signaux horaires, la mesure du temps amorcent la popularité de la T. S. F.

En 1910, la bataille est gagnée.

Dans les multiples voies où l'homme l'a appelée à son secours, la radioélectricité affirme la grandeur de son rôle.

Amené à collaborer avec toutes les principales administrations de l'Etat, Guerre, Marine, P. T. T., Colonies, Travaux publics, Instruction publique, etc..., Ferrié s'est imposé à toutes.

Quand une question de T. S. F. se pose, la réponse est déjà traditionnelle : Voyez Ferrié.

C'est un magnifique hommage rendu à onze années d'un effort surhumain, extraordinairement fertile en résultats/en impulsions créatrices dont l'effet a été définitif.

Car, avant toutes choses, cet homme fut un animateur. L'esprit à l'affût de tout ce qui était nouveau, il déclenchait le mouvement par son énergie, par l'influence personnelle acquise, coordonnait tous les impondérables. Le résultat se dessinait, s'imposait.

Les esprits critiques prétendaient alors parfois chercher vainement l'essentiel de son œuvre personnelle, qui n'apparaissait pas resplendissante comme une invention sensationnelle, alors que cette œuvre était partout, directrice, coordinatrice, œuvre de semeur, de laboureur, dure, essentielle, féconde.

La guerre, les grandes conférences internationales consacreront la valeur du colonel Ferrié. Son rôle, ses succès, qui ne sont plus contestés, ont reçu les plus éclatants, les plus populaires des témoignages.

Du plan national, son vaste esprit l'a porté sur le plan international.

Dans les Conseils des Alliés d'abord, ensuite dans les conférences plus vastes où se réunissent presque tous les pays du monde, il est appelé aux hautes présidences et c'est à lui le plus souvent que tous s'adressent unanimement quand il faut traduire un effort collectif, une pensée d'ensemble.

Lui dont le tempérament militaire est si ardent qu'il reste toujours soldat avant tout, passionné pour l'art du sapeur, aimant son uniforme comme un enfant, se raidissant dans les saluts militaires comme un jeune polytechnicien, est l'âme même des conciliations, des coordinations.

Instruit par les luttes du début, plein de dégoût pour le sectarisme sous toutes ses formes, il cherche toujours à provoquer les collaborations, à calmer les discordes.

Et sa grande cordialité n'est pas seulement une forme de ses manières : elle reflète le fond de son cœur, affectueux et bon.

Auprès de lui, puis attaché au Ministre des Colonies, enfin dans l'industrie, toujours son ami, bien souvent son confident, j'ai vu son action sous toutes les formes, mais avec une seule tendance : l'apaisement dans la collaboration.

Profitons de la leçon que lui ont dictée de terribles efforts. Dans les tâches qu'il a réalisées ou amorcées en tant de domaines, télégraphie militaire, radiodiffusion, laboratoires, enseignement, mesures scientifiques, etc..., il a toujours cherché à élargir le champ de travail, à s'adresser à toutes les compétences, à toutes les bonnes volontés. Ce fut une cause essentielle du succès de son œuvre.

Cette œuvre périlitera si nous ne suivons pas, tous, dans nos voies respectives, la même inspiration.

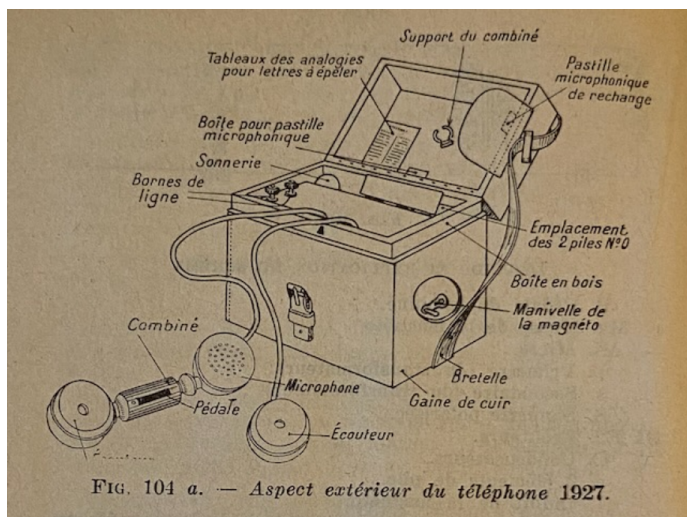
En dehors de notre volonté d'aboutir, nous devons à sa mémoire, à notre gratitude, de suivre son grand exemple.

A partir de 1921, Ferrié expérimente la radiodiffusion depuis la tour Eiffel. Ainsi naît la radio grâce à Radio Tour Eiffel qui émet régulièrement à partir de 1922.

2e génération, jusqu'à la Seconde Guerre mondiale incluse

Au début des années 1930, les TM 09-15 étaient encore en service, et le TM 16 était encore le poste standard.

Le nouveau Poste téléphonique de campagne type TM, modèle 1927, était déjà disponible, mais pas encore standard. "Le poste 1927 diffère du modèle 1916 sur les points suivants : a) il ne possède pas de buzzer d'appel ; b) il ne possède pas de bouton blanc ; c) sa sonnerie est polarisée ; d) les accessoires qui le composent sont en grande partie d'un type courant dans le service PTT, afin de ne pas avoir, en cas de besoins intensifs, une composante militaire différente de la composante civile. "



Le TM 27

À partir du TM27, seules la signalisation magnéto et les sonneries polarisées sont utilisées.

L'artillerie semble même avoir laissé de côté le TM 27, Transmissions. Cours Pratique. Poitiers : École Militaire d'Artillerie, 1938. ne mentionne que le TM 16 et le plus récent Appareil Téléphonique Type TM 1932 :

"Le poste téléphonique TM 1932 est un poste de campagne avec une batterie locale. Son poids est d'environ 4,6 kg, ses dimensions sont : Longueur 215 mm Largeur 135 mm Hauteur 210 mm En 1939, cet appareil était utilisé par les corps de troupe, les unités de transmission et les fortifications. Contenu dans un boîtier en tôle d'acier, tous les organes internes de l'appareil sont supportés par un châssis du même métal. Il comprend un combiné et un écouteur supplémentaire reliés à l'appareil par deux cordons souples. Le boîtier de l'appareil repose sur quatre petits pieds métalliques. Sur l'une de ses petites faces, il présente un évidement à l'intérieur duquel se trouve la manivelle repliable de la magnéto. [...] Le boîtier de l'appareil comporte deux compartiments. L'un, plus grand à droite, abrite le boîtier du châssis et les batteries ; dans l'autre, plus petit, à gauche, sont logés le combiné, l'écouteur supplémentaire et leurs cordons. "

Ci-dessous un TM 27 (pochette en cuir manquante) et deux TM 32 :



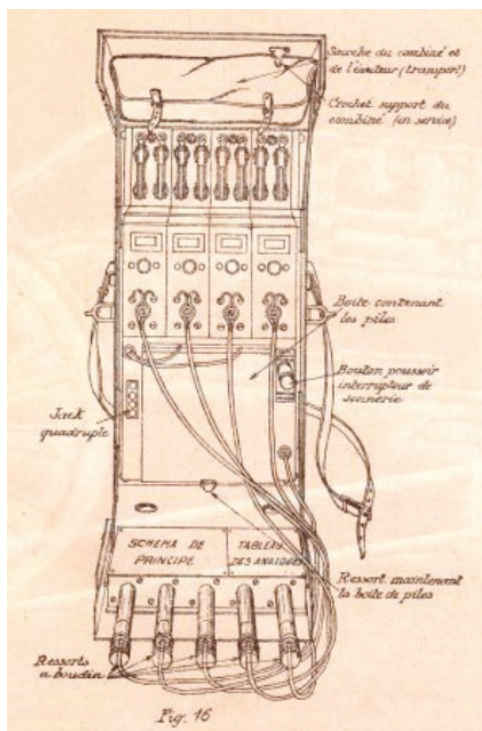
Le TM 32

Le TM 32 est déjà mentionné dans le Manuel du personnel des transmissions des corps de troupe (1935) mais y est appelé Appareil Léger 1931, dans la dernière 14e édition (1939) de la même publication il est déjà mentionné comme Appareil Téléphonique TM 1932 .

Le TM 32 a continué à être utilisé après la Seconde Guerre mondiale . Plusieurs itérations basées sur le TM 32 ont été développées, y compris une version avec un casque enfichable et un modèle mural/bunker (Poste téléphonique étanche TM 32) utilisé sur la ligne Maginot .

Une autre variante, la version CB connue sous le nom d' Appareil Téléphonique Type TM 1936 , comportait une fourche de décrochage dépliable et un cadran. Il existait également une version avec un boîtier en bakélite au lieu d'un boîtier métallique, l' Appareil Téléphonique Type TM 1939

Le central TM 1932 à 4 directions



Ce central contenu dans une caisse en tôle d'acier de 30 x 21 x 20 cm. Il pèse 9,750kg .

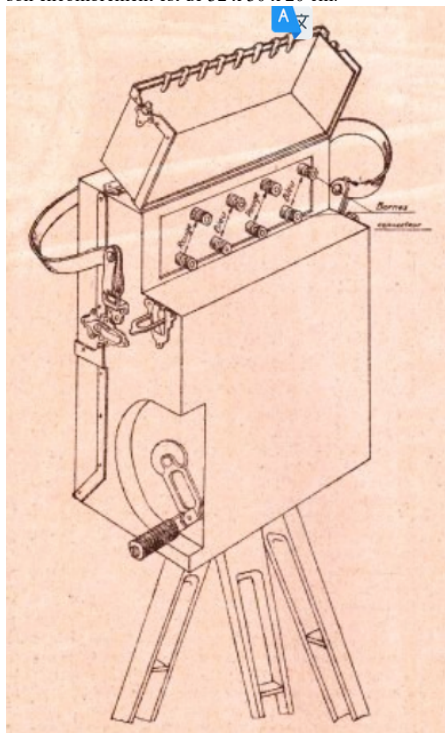
Il comprend

- quatre réglettes blindées ;
- un combiné type T.M. 1932 ;
- un écouteur type T.M. 1932 ;
- un transformateur type T.M. 1932 ;
- une magnéto d'appel type T.M. 1932 ;
- une sonnerie polarisée type T.M. 1932 ;
- un bouton poussoir interrupteur de sonnerie
- deux éléments de pile pour le circuit du microphone ;
- un jack quadruple de branchement du combiné et de l'écouteur.

Le central TM 1932 à 8 directions

Analogue au central à 4 directions, il en diffère par les caractéristiques suivantes :

- il comprend huit réglettes au lieu de 4 ;
- son poids est de 14,500 kg ;
- son encombrement est de 32 x 30 x 20 cm.



La boîte est munie d'une courroie en cuir pour le transport. Cette courroie permet aussi de suspendre le central contre un mur ou un arbre.

A la partie inférieure se trouve une rondelle métallique qui permet de visser l'appareil sur un trépied.

3e génération, décolonisation, guerre froide

L' Appareil Téléphonique AT1 (LB seulement) et l' Appareil Téléphonique AT2 (LB et CB) semblent avoir été développés immédiatement après la Seconde Guerre mondiale (voire encore pendant) : "Le poste téléphonique AT1 est un poste de campagne équipé d'une batterie locale. Il est contenu dans un boîtier en bakélite moulée résistant aux chocs. Il peut être porté à l'épaule au moyen d'une bandoulière ou à la ceinture au moyen de languettes fixées sur une paroi incurvée du boîtier. [...] Le couvercle du combiné

étant soulevé, on peut voir : — deux bornes de ligne à vis dont les écrous ne peuvent être complètement désengagés ; — à gauche et à droite, deux vis ne peuvent être complètement désengagées et qui servent à maintenir le couvercle de la batterie en position fermée ; — vers le milieu, deux attaches à ressort pour maintenir le cordon souple du combiné en position de transport ; — deux supports creux pour poser le combiné. Le combiné est constitué d'une monture en « bakélite antichoc » supportant, d'un côté, un écouteur, de l'autre un microphone, tous deux contenus dans des logements prévus à cet effet. Vers le milieu, au niveau de la poignée, le combiné porte la pédale du microphone, assurant la fermeture du circuit primaire en position de conversation. "

Ci-dessous un AOIP réalisé AT1 (AOIP, 1945), un AT2 (Jardillier, 1947) et un AT2(a) (AOIP, 1951)



Sur la base d'une enquête hautement non scientifique et non statistiquement significative parmi les images trouvées sur Internet, je crois qu'il y a eu trois séries d'AT1 et AT2 délivrées :

- Marché AOIP du 22.10.45 n° 158, Guerre Transmissions AT1, AT2
- 1947 de G. Jardillier Transmissions pneumatiques AT1, AT2
- 1951 Marché AOIP n° 8230, Service Technique des Télécommunications de l'Air AT2(a)

Après la Seconde Guerre mondiale, la France chercha à maintenir son influence coloniale en Asie du Sud-Est et en Afrique du Nord (Algérie), tout en devenant membre fondateur de l'OTAN.

Durant cette période, la France s'appuyait principalement sur les équipements de télécommunications fournis par les États-Unis. Parmi les téléphones de campagne utilisés figurait le EE-8, déjà fourni aux forces françaises lors de la libération de la France. Bien que je n'aie trouvé aucune preuve directe, il est probable que d'autres modèles, tels que le TA-43/PT et le TA-312/PT, et peut-être le TA-1/PT, aient également été introduits.

Le dernier téléphone de campagne connu (pour moi) conçu et fabriqué en France était le TLEE89 de 1989 (parfois appelé type AT-75A).

Ci-dessous, de l'arrière vers l'avant, un EE-8 français rénové, un TA-43/PT et un TLEE89 :



Au début de la Première Guerre mondiale, l'armée française ne dispose que de quelques centaines de téléphones, puis, pendant les années de guerre jusqu'en 1918, plus de 200 000 exemplaires ont été acquis.

Pour les appareils de première génération, le TM 16 semble être le modèle le plus produit, bien que les chiffres de production ne soient pas documentés, plusieurs fournisseurs ayant contribué à sa fabrication.

Dans la deuxième génération, le TM 27 semble avoir été produit en quantités limitées ; des documents de la fin des années 1930 continuent de faire référence au TM 16 aux côtés du TM 32, mais pas au TM 27. Parmi la « famille » TM 32/36/39, le TM 32 est le modèle le plus courant, tandis que le TM 36 est plus rare, et le TM 39 encore plus. Entre 1937 et 1938, environ 4 000 TM 32 ont été achetés. On ne dispose pas de données sur l'acquisition ultérieure d'un plus grand nombre de ces appareils. En règle générale, le TM 32 ne porte aucune marque de fabricant. Tous les appareils AT(*), AT1 ou AT2, ont été fabriqués par AOIP ou Jardillier, avec des numéros de série indiquant moins de 5

000 unités par série.

Contexte historique

Les télécommunications militaires créées en 1912 par le regroupement de toutes les unités de sapeurs télégraphistes au sein du *8e régiment de Génie* prennent au cours de la Grande Guerre une ampleur exceptionnelle. Elles jouent un rôle primordial dans le succès des combats. Les communications sont réalisées par des techniques modernes - télégraphie électrique, télégraphie sans fil (TSF), téléphonie - et par d'autres, obsolètes, rapidement limitées à un emploi tactique – signalisation optique (fanions, héliographes) et colombophilie. Les liaisons air-sol et la télégraphie par le sol (TPS) seront développées au cours du conflit.

Le téléphone est testé par l'Armée Française lors des grandes manœuvres de 1894. Au début de la guerre, il y a environ 300 téléphones dans les armées principalement dans les états-majors. Les armées ne prennent réellement conscience de l'importance de la téléphonie qu'avec la stabilisation du front en octobre 1914. Faute d'équipements (TM 09 et TM 09-15 qui sont des adaptations du téléphone des administrations Marty) en quantité suffisante, des appareils civils sont réquisitionnés en toute hâte. Il est alors fait appel aux nombreux constructeurs qui ont accompagné dans la décennie 1900-1910 le succès de l'invention pour pourvoir aux nouveaux besoins des armées (la dotation réglementaire est d'environ 20 appareils). La production en masse du TM 09-15 est accélérée. Le TM 16 plus compact et plus léger que ses prédécesseurs est introduit progressivement. Il est fabriqué en quantité jusqu'à la fin de la guerre. En 1918, on compte plus de 200 000 téléphones de campagne. En 1916, le général Ferrié crée le service de radiotélégraphie aérienne. La liaison TSF air-sol révolutionne la transmission du renseignement et l'observation. La reprise de la guerre de mouvement condamne à terme les moyens filaires. La recherche s'oriente vers la radio. La Seconde Guerre mondiale consacra sa prééminence. Pour l'armée française elle se traduira par la création d'une nouvelle arme : les Transmissions, en mai 1942, et la disparition de la spécialité au sein du Génie.

Le 13 juin 1933 , le brevet du premier radar bistatique en onde continue est déposé au nom de Taylor, Young et Hyland. 1937 – A la veille de la seconde guerre mondiale, le radar monostatique VHF fut mis au point, optimisé et amélioré au cours du conflit, il permettait de détecter les raids aériens. Ce conflit armé fut également l'occasion de généraliser des liaisons tactiques, avec l'utilisation, par les différentes armées de moyens de radiocommunications télégraphiques et téléphoniques.

Utilisation de la radio par l'armée française en 1940

Il est patent que le Haut Commandement français de 1939-1940 voyait la radio d'un mauvais œil, voire y était hostile ! Le général Gamelin en 1935, est nommé chef d'état-major général de l'armée française, et restera à ce poste jusqu'au 19 mai 1940, date à laquelle il est « limogé » et remplacé par le général Maxime Weygand. Comme depuis son PC du château de Vincennes, Gamelin se refuse à communiquer par radio (trop indiscret), ses messages en direction des troupes et ses informations reçues ne transitent donc que par téléphone ou par estafettes. Le téléphone convient peu à des troupes en mouvement et les estafettes manquent sérieusement de rapidité... Émettre c'est montrer à l'ennemi d'où l'on se manifeste. La radiogoniométrie est la technique de repérage de la direction de déplacement des ondes électromagnétiques (dont les ondes radio font partie). Elle s'appuie sur plusieurs phénomènes physiques et appareils associés dont, tout particulièrement, les antennes directionnelles. En conclusion, on doit donc à juste titre se méfier lorsqu'on utilise les transmissions par radio .

Instruction Ministérielle du 7 novembre 1936 au sujet de la radio.

En 1939 ce document, toujours d'actualité, est rediffusé en direction des chefs d'états-majors. En voici des extraits : §80, §81 et §85.

Radiotélégraphie. Elle ne permet de communiquer qu'en morse (graphie). §80.Avantages. Les installations radiotélégraphiques sont peu visibles et peu vulnérables. La radiotélégraphie permet : - de maintenir les relations entre deux autorités, lorsque la distance, le terrain, les tirs ennemis ou tout autre motif empêchent l'établissement ou le bon fonctionnement des autres moyens de transmission ; - de faire suivre une autorité dans tous ses déplacements par un poste qui peut la desservir dans un court délai. Certains postes sont même capables d'émettre et de recevoir en marche. Ils permettent au commandement d'assurer la continuité de ses relations pendant les mouvements. Seule, parmi tous les procédés de transmission, la radiotélégraphie permet la diffusion simultanée, à un nombre illimité de correspondants, d'un même télégramme. Inconvénients. L'inconvénient capital de la radiotélégraphie est son indiscrétion. - L'ennemi peut écouter, loin à l'arrière (la sensibilité des appareils d'écoute spécialisés est beaucoup plus grande que celle des récepteurs des corps de troupe, de sorte que les radiotélégrammes ennemis peuvent être captés à une distance dépassant notablement la portée officielle des postes émetteurs), dans de très bonnes conditions, les émissions adverses, ce qui oblige à chiffrer en principe les télégrammes expédiés par radiotélégraphie, et même il peut, par radiogoniométrie, déterminer les emplacements des postes entendus et, par voie de conséquence, les emplacements des postes de commandement. - L'ensemble des renseignements recueillis par les écoutes ennemies peut fournir à l'adversaire des données importantes sur l'ordre de bataille et, dans une certaine mesure, sur les intentions du commandement. Aussi, dans certaines circonstances, le commandement est-il conduit à interdire partiellement ou totalement l'emploi de la radiotélégraphie. Malgré le nombre élevé de longueurs d'ondes réalisables à l'heure actuelle, la nécessité d'éviter les brouillages limite le nombre des réseaux qui peuvent être constitués dans une unité. La réception des postes radiotélégraphiques peut être brouillée : - par des émissions normales de l'ennemi ; - par des émissions systématiques de ce dernier, s'il consent à supporter lui-même les conséquences de ce brouillage ; - par des parasites atmosphériques. Les relations établies par radiotélégraphie sont, en comparaison des relations téléphoniques, d'un faible rendement, par suite de la nécessité : - de faire, le plus souvent, travailler les postes en réseau, ce qui implique qu'un seul poste puisse émettre à un instant donné ; - de chiffrer en principe les télégrammes ; - d'échanger pour les postes correspondants des communications de service avant et après la transmission du télégramme proprement dit (Appel du poste expéditeur, indication que le destinataire est prêt à recevoir, signal de fin de télégramme, accusé de réception du destinataire, etc.). L'ensemble de ces contingences peut réduire le débit utile d'un poste radiotélégraphique à moins de 100 groupes (de 5 lettres ou chiffres) à l'heure. En conséquence : - tout télégramme à expédier par radiotélégraphie devra être aussi condensé que possible et rédigé à l'aide de documents spéciaux établis à cet effet ; - les postes radiotélégraphiques ne peuvent être utilement mis en œuvre que par un personnel soigneusement instruit ; - enfin, le matériel ne comportant pas d'appareils d'appel, il est nécessaire d'assurer une permanence de l'écoute à chaque poste. Radiotéléphonie. Elle permet de communiquer par morse et par la voix (phonie). D'une manière générale, la radiotéléphonie a les mêmes caractéristiques d'emploi que celles exposées ci-dessus pour la radiotélégraphie. Toutefois la première présente, par comparaison avec la seconde, les avantages et les inconvénients suivants : Avantages. - les postes de radiotéléphonie peuvent être exploités par un personnel ne sachant pas lire au son (Comprendre le morse). Éventuellement, ce procédé permet à deux autorités de converser entre elles. Inconvénients.

Toutes choses égales d'ailleurs :

- la portée des postes de radiotéléphonie est dans l'état actuel de deux à trois fois moins grande que celle des postes de radiotélégraphie ;
- le nombre des longueurs d'ondes disponibles est deux fois plus faible qu'en radiotélégraphie ;
- la réception peut être plus facilement brouillée ;
- les risques d'indiscrétions sont encore plus grands, surtout si les postes sont utilisés pour des conversations.

La discipline d'exploitation doit donc être très stricte. Elle est très difficile à assurer. Elle doit être soigneusement contrôlée par l'organisation obligatoire d'un système d'écoute des transmissions amies. La conversation ne doit en principe être pratiquée qu'en poste-à-poste.

La tour Eiffel est réquisitionnée de l'ordre de mobilisation générale du 3 septembre 1939 jusqu'en 1945. En effet, d'après la convention dont il est question dans le document, en cas d'état de guerre, la tour passe sous le contrôle de l'État. Cela avait déjà été le cas durant le premier conflit mondial : soldats et armes avaient été installés dans la tour, ainsi qu'un poste de télégraphie sans fil.

En 1939, l'armée française réquisitionne la tour dans le même but. Dès l'entrée dans Paris des troupes d'occupation, l'armée allemande y installe un poste de télédiffusion pour la communication militaire. Il sera ensuite récupéré à la Libération.

À l'inverse des Français, en 1940 les unités mobiles italiennes et allemandes disposaient de postes radiophoniques qu'elles utilisaient souvent en clair et à profusion, au cours de leurs attaques. Les ordres étaient, bien évidemment, écoutés par les stations françaises, mais souvent obsolètes lors de leur exploitation.

1941 – Mise en service du premier système de radionavigation pour les avions FuSAn724/725 dit « BERNHARDT ». Issu des recherches de la Luftwaffe et de la société TELEFUNKEN, il est composé de stations de sol implantées tous les 300Km et d'un récepteur avec système d'impression à bord des avions. Chaque station disposait d'une antenne rotative de 35m de largeur et 28m de hauteur qui diffusait son signal sur une fréquence spécifique affectée entre 30 et 33.1MHz. La réception de seulement deux de ces signaux, permettait aux avions de déterminer précisément leur position. L'une de ces stations, la numéro « Be-6 », était située dans le département des Ardennes, au lieu-dit la butte de Marlemont. Ce système préfigurait les systèmes modernes de radionavigation.

La Seconde Guerre mondiale est le premier conflit dans l'Histoire où les équipements électroniques ont été massivement développés et utilisés pendant les combats.

1942 Le télescopage des PTT. avec les transmissions militaires.

Cette insistance en 1942 est à mettre en rapport avec la situation globale. En effet, le tournant représenté par le débarquement des alliés en Afrique du nord et l'envahissement de la zone sud par les armées hitlériennes modifient la situation du côté des télécommunications militaires.

À la suite de la convention d'armistice de 1940, les corps d'ingénieurs militaires sont dissous. Pour celui des transmissions qui avait déjà attiré un bon nombre d'éléments (scientifiques et ingénieurs) rattachés auparavant au Génie, ce sont les PTT qui en héritent une bonne partie par la loi du 7 décembre 1940 qui crée "un cadre spécial temporaire d'ingénieurs et d'agents des transmissions de l'Etat". Quatre-vingts ingénieurs et cent agents trouvent refuge aux PTT, en particulier au sein de la nouvelle Ecole nationale supérieure des télécommunications, à la DRCT et dans le Service d'études et de recherches techniques de Lyon qui n'est qu'une couverture pour l'ancienne Section d'études du matériel de transmission (SEMT) officiellement dissoute. D'autres ingénieurs militaires trouveront refuge dans les antennes d'industriels (LMT, CSF, Radio-industrie) installés également à Lyon ou suivront les cours de la division radioélectrique de l'Ecole supérieure d'électricité transférée momentanément dans les locaux de l'Ecole centrale lyonnaise. Alors que la DRCT est structurée en cinq départements techniques (Transmissions, commutation, recherches spéciales, acoustique-télé-phonométrie et lignes) correspondant aux grandes directions de l'exploitation des télécommunications des PTT, le laboratoire de Lyon dirigé par le capitaine Angot a une activité essentiellement tournée vers l'étude et la réalisation industrielle d'appareils émetteur-récepteur radio. L'invasion de la zone sud va modifier la situation et conduire les autorités militaires de Vichy à concevoir la création d'un centre interministériel.

1943-44 : des débats sur la création d'un Centre national des télécommunications

Dès le départ, les intérêts et les conceptions des divers services techniques (bureaux d'études) des ministères sont divergents. Une note du Chef d'Etat-major adjoint préconise, fin 1942 semble-t-il, le regroupement des laboratoires et des divers services techniques au sein de la DRCT qui deviendrait de fait un centre interministériel. Ce qui va rapidement provoquer un débat de fond. D'abord, le laboratoire de Lyon, SERT, est officiellement réorganisé : "il a été décidé de changer complètement l'orientation des études", écrit le chef de ce laboratoire dans un rapport du 16 mars 1943. Le programme des études fixé par le département Guerre, "études à échéance plus lointaine et de portée plus générale" ressemble très précisément à celui de la section radioélectricité du LNR (sondages ionosphériques, quartz, antennes, appareils de mesures...). Mais il reste marginal par rapport au débat.

L'idée du regroupement provoque des réactions immédiates. Du côté de la Marine, c'est l'opposition radicale. D'abord, il est illusoire de penser que la "DRCT pourra mener à leur fin des études que les autorités allemandes ne désiraient pas autoriser", est-il déclaré. De plus, aller au-delà d'une simple coordination (sous l'égide du CCTI) ne peut conduire qu'à sacrifier les petits services (celui de la Marine en l'occurrence). En conclusion, il est clairement affirmé que "l'attribution à la DRCT de toute la charge des études et recherches nous intéressant ne saurait être une formule satisfaisante pour la Marine, même à titre provisoire". Du côté de la Direction des industries mécaniques et électriques du ministère à la Production industrielle, le Vice-amiral Giboin répond à la proposition de fusion en défendant les industriels vis-à-vis de ce qu'il considère comme un empiétement de l'Etat. Rappelant son constat de 1942 — la branche "Constructions radioélectriques professionnelles" vit à peu près uniquement des commandes de l'Etat (administrations françaises et autorités allemandes) le seul secteur à développer, compte tenu des circonstances, est celui des moyens d'études et des laboratoires de recherche. Il préconise des ententes entre constructeurs (afin d'éviter les double emplois) tout en respectant l'émulation entre les divers bureaux d'études. "Il faut éviter la concurrence stérile" entre les laboratoires industriels et ceux de l'Etat. Pour ces derniers, il assure qu'il lui paraît "nécessaire et suffisant que les techniciens des administrations soient capables de bien poser le problème aux industriels et de contrôler les solutions qu'ils proposent". Les techniciens de l'Etat ne doivent pas faire concurrence à l'industrie.

La séance du CCTI consacrée à cette question dut être chaude puisque J. Dauvin renvoie par écrit au Vice-Amiral Bourragué, président du CCTI, le point crucial de son intervention : "J'estime que la politique générale exposée par M. Giboin tend, en fait, à revenir au système des études tel qu'il existait avant la guerre, les techniciens de l'Etat posant les problèmes, orientant les études et contrôlant les réalisations. Or, ce système, du fait même de sa conception, n'a pas, de très loin, donné satisfaction. Il est en effet humainement impossible que le technicien qui suit les études faites par un autre, sache exactement l'effort que représente la réalisation de cette modification..." Bref, à la nécessité, reconnue par Giboin, d'avoir dans les services de l'Etat d'excellents techniciens, Dauvin répond que "les techniciens des administrations ne peuvent être excellents que s'ils disposent de laboratoires. Sinon, leur rôle se réduira peu ou prou à celui d'acheteur dans un grand magasin". Dauvin a donc des vues précises : rompre avec le système d'avant-guerre en créant non des services techniques ou des bureaux d'études mais de vrais laboratoires. Il y ajoute en filigrane une stratégie de développement. Contrairement à Giboin qui pense que de tels laboratoires feraient concurrence à ceux des industriels, Dauvin assure, l'Etat n'étant pas constructeur de matériel, que ces laboratoires d'Etat constitueront "le lien indispensable entre les Services utilisateurs et l'Industrie". Plus globalement, c'est la prise de conscience de l'important développement de nouvelles techniques de télécommunications (Ch. Lange parle en 1943 du "domaine en expansion rapide des télécommunications") et de la nécessité d'un nouveau type de recherche, dite "de masse", qui pousse Ch. Lange et J. Dauvin à accélérer la mise sur pied du CNET dans les tout derniers temps de Vichy malgré les difficultés nombreuses. La plus notable semble être cette différence d'appréciation entre militaires et PTT qui s'est cristallisée en un conflit autour de la DRCT. A Dauvin qui vise le développement de gros laboratoires spécialisés (structure de la DRCT) auxquels seront éventuellement adjoints des laboratoires spécialisés (sur des techniques de pointe), les militaires voient des services d'études très générales et des sections particulières (bureaux d'études) en charge de suivre les développements industriels. Cela donne deux structures formellement proches : des laboratoires communs (autre que le LNR, un laboratoire national d'acoustique (LNA) et un laboratoire national d'applications générales des télécommunications, LNA GT) et six sections particulières chargées des applications spécifiques à chaque ministère : PTT, Guerre, Air, Marine, Colonies, Information. Et la bataille se joue donc autour du LNA GT et de la section PTT. Les militaires proposent que le LNA GT soit rempli avec les gros des troupes de la DRCT, la section PTT (réduite) regroupant le suivi et le contrôle des matériels. Dauvin ne semble pas opposé à la création d'un LNA GT à condition que la section PTT, c'est-à-dire la DRCT, soit maintenue dans son intégralité. La lutte est âpre jusqu'à la création du CNET en mai 1944. Il semble que Dauvin ait réussi à maintenir sa position puisqu'une lettre postérieure au 4 mai 1944, expédiée par Bichelonne au Secrétaire d'Etat à l'Economie et aux Finances, stipule explicitement que la section PTT sera "constituée par la plus grande partie des services actuellement rattachés à la DRCT". D'ailleurs, J. Dauvin est chargé d'assurer les fonctions de directeur du nouveau centre et Bichelonne vient l'inaugurer en juin 1944. (Dès Juillet 1944, la liste des personnels, rattachés spatialement à des bureaux situés dans les divers ministères (PTT, Guerre, Marine, Air, Communications...), est numériquement importante (environ 500 personnes).

À la Libération

À la Libération, J. Dauvin, trop lié au régime de Vichy et considéré comme ayant arboré un peu trop ostensiblement la francisque, est écarté dès octobre 1944. Ce n'est pas son adjoint, **Pierre Marzin, ingénieur des PTT** qui a passé toute sa carrière depuis 1925 au sein de la recherche, au SERT, à la DRCT puis au CNET et dont l'attitude pendant la

guerre, couvrant la mise en œuvre du réseau de résistance organisé par R. Keller, fut considérée comme irréprochable qui est choisi. Dauvin est remplacé par un ingénieur général des PTT, Henri Jannès, responsable des télécommunications en Afrique du Nord à partir de 1943 et lié aux mouvements de Résistance proches de la CGT et du parti communiste. La forme interministérielle du CNET est conservée par le décret de validation signé le 25 janvier 1945 par le général de Gaulle mais le fragile compromis entre les PTT et les ministères militaires va être remis en cause.

Les années d'après-guerre (1945-1953) sont pour le CNET une période passablement agitée. Les principaux protagonistes affichent un certain nombre de principes con- renforcer le CNET qui doit être un centre fédératif, développer une recherche "de masse", rattraper le retard accumulé par l'isolement des années de guerre, renforcer la coopération avec les industriels (dans un premier temps sous forme de marchés de recherche ou marchés d'assistance technique). Ils admettent également de faire évoluer le statut des fonctionnaires des PTT recrutés par le CNET. Ils sont tous d'accord que la compétence spécifique d'un chercheur mérite des compensations financières et que la stabilité des équipes de recherche nécessite une gestion différente de celles des services d'exploitation des PTT. Il poursuivra sa carrière au sein du laboratoire de Marcoussis. Voir, entre autres, le témoignage de G. Clavaud, "Keller et la source K", Revue des Télécommunications, 1974, n° 12-7-9 H. Jannès appartenait avant guerre au service technique des Lignes souterraines à grandes distances, le groupe technique le plus puissant au sein du ministère des PTT et concurrent direct du service de recherche. Il dispensera pendant plusieurs années des cours de transmission à l'Ecole supérieure des PTT (2e section). Confirmation téléphonique de G. Clavaud. Les marchés d'assistance technique consistaient à ce que les ministères financent non seulement les études qui les intéressent mais également les chercheurs, les équipes, "empruntés" aux constructeurs privés et insérés momentanément dans le cadre du CNET. Ces pratiques, d'un coût élevé, seront rapidement dénoncées à la fin des années 1940 pour la création d'un nouveau recrutement de contractuels permettant d'attirer des spécialistes (physiciens, chimistes, souffleur de verre, documentalistes, ouvriers très spécialisés...). Malgré les mesures prises, les problèmes de recrutement et de stabilisation du personnel resteront cruciaux pendant toutes ces années, tant la disparité des salaires entre public et privé est importante.

En revanche, les orientations à donner aux recherches, l'ancrage du nouveau centre vont très rapidement conduire à des affrontements. Dès sa nomination, H. Jannès se tourne vers le CNRS. Il le fait probablement par sympathie politique avec son directeur F. Joliot, peut-être pour se trouver des alliés, mais aussi en fonction de l'idée qu'il se fait du développement d'un grand centre national de recherche qui doit se structurer autour de laboratoires d'études générales (en collaboration avec les savants), à charge pour les laboratoires d'applications relevant des divers ministères de transformer les résultats en dispositifs techniques spécifiques répondant à leurs besoins. Conception qui se lit dans son organigramme : à côté de Services communs (administratif, documentation, brevets...), trois laboratoires centraux (LNR, LNA, LNA GT) et six sections particulières qui dépendent hiérarchiquement des divers ministères (Guerre, Marine, Air, PTT, Colonies, Information). Il s'agit donc d'une structure fédérative et Jannès, Ingénieur des PTT, est responsable du CNET et de la section particulière des PTT.

Cette logique va en heurter d'autres. Du côté des ministères militaires, la reconstitution des laboratoires et le rétablissement du corps d'ingénieurs des transmissions vont conduire à une hémorragie des officiers et sous-officiers affectés au CNET en 1944-45.

La scission unilatérale des PTT

Du côté des PTT, par le découpage de l'ancienne DRCT en deux parties, H. Jannès reprend celui proposé par les militaires en 1944 : la majeure partie constituant le LNA GT dirigé par P. Marzin et destiné aux études générales, le reste étant en charge du contrôle du matériel destiné aux PTT. Cela revient à alimenter avec les forces vives des PTT le CNET dont la majeure partie des études, financées par les ministères militaires, n'intéresse pas les PTT et heurte la logique de développement d'un pôle de recherche interne aux Télécommunications défendue par J. Dauvin, puis par P. Marzin et soutenue par Charles Lange, le directeur des Télécommunications du ministère des PTT qui est resté en place. Dès le 25 avril 1946, ils réagissent en créant de façon unilatérale une section PTT autonome, le Service des recherches et du contrôle techniques (SRCT), confiée à P. Marzin. De fait, comme en témoignent certains rapports d'activité, il semble y avoir une différence entre l'organigramme affiché par H. Jannès et la réalité : la DRCT n'a jamais vraiment été dissoute (voir tableau I) et P. Marzin continue de fait à jouer le rôle de directeur technique. La scission a donc probablement pour objectif de rendre public le désaccord et de donner les coudées franches à P. Marzin pour développer son propre centre. C'est le début d'une longue lutte d'influence pour le contrôle du CNET entre P. Marzin, d'une part, H. Jannès, puis, à partir de 1948, P. Tucoulat, soutenus voire aiguillonnés par les ministères militaires, d'autre part. Mais, loin de se réduire à une simple bataille d'hommes, comme cela a été interprété à l'époque, cette séparation traduit des logiques et des intérêts divergents concernant les recherches à mener. Elles s'effectueront désormais dans un organisme bicéphale : le CNET dit Service général (CNET-SG) et le SRCT.

A partir de 1946, le SRCT est découpé en cinq départements techniques qui correspondent aux compartiments des services d'exploitation : aux quatre spécialités de la DRCT, transmission, commutation, lignes et télégraphie s'ajoute un nouveau département "Matériel Postal". Regroupant équipes de recherche et de contrôle, elles participent, dans un premier temps à la reconstruction du réseau français, bien mal en point à la Libération, puis développent des dispositifs et systèmes qui, dans la technologie électromécanique classique, améliorent notablement les réseaux (développement du réseau télex, de l'automatisation des lignes rurales, d'un nouveau système de commutation électromécanique...).

P. Marzin va constituer un vrai centre de recherche en jouant sur plusieurs fronts : tisser une coopération-concurrence avec les industriels, jouer de ses avantages institutionnels pour renforcer le SRCT et parier sur les techniques électroniques.

Dès 1947, P. Marzin et Ch. Lange, poursuivant le projet de bâtir une industrie nationale et un pôle de recherche interne compétent, prolongent l'accord passé en 1945 avec quatre industriels (CIT, SAT, SACM et LTT) et mettent sur pied, avec le Service des lignes souterraines à grande distance (LSGD), une société réunissant PTT et industriels : SOTELEC. Voilà qui donne au SRCT un ancrage du côté des industriels. Il ne faut pas croire pour autant que les réticences des exploitants des PTT vis-à-vis de la recherche aient disparu comme le montre, en 1948, le débat houleux entre ingénieurs des LSGD et du SRCT quant au choix du type de technologie à utiliser pour la future artère Paris-Lyon : câble coaxial, considéré comme prometteur mais totalement nouveau et sur lequel les ingénieurs de l'exploitation n'ont aucune expérience face à la technique des paires symétriques, bien maîtrisée mais techniquement "dépassée" aux yeux des ingénieurs de recherche.

Le recrutement se faisant essentiellement par l'intermédiaire des PTT, P. Marzin et Ch. Lange vont s'en servir pour renforcer le SRCT alors même que le CNET-SG rencontre les plus grandes difficultés à recruter des contractuels. Globalement, le CNET-SG passe entre 1948 et 1953 de 295 à 420 personnes (soit une augmentation de 42 %) et le SRCT de 524 à 908 (soit + 73 %). De plus, le SRCT puise ses chercheurs et ingénieurs parmi les meilleurs éléments des ingénieurs du corps des télécommunications sortant de l'Ecole polytechnique et de l'ENST.

1952 – L'OTAN déploie plusieurs réseaux de télécommunications SHF en phonie, télégraphie et données dédiés aux commandements de ses forces en Europe. (le AIRCENT de 1952 à 1958, le LANDCENT de 1952 à 1962, l'AFCENT de 1962 à 1967). Parallèlement et à partir de 1961, le premier grand réseau de radiocommunications en fréquences UHF à diffusion troposphérique (800/900 MHz) entre en service. Nommé ACE-High-Network (pour Allied Command Europe Highband), il s'étendait du nord de la Norvège au sud de la Turquie sur un linéaire de 6800 Km ! Il existait près de 90 stations, dont des stations hertziennes en ligne de visée (LOS), situées dans 9 pays différents. (Dans les Ardennes 5 stations LOS : La Férée, Poix-Terron-la Bascule, Stonne, Marlemont, Vieux moulins d'Hargnies). A partir de la fin des années 1980, afin de libérer les fréquences pour des usages civils de téléphonie mobile et de télédiffusion, le réseau est démantelé progressivement, jusqu'à sa désactivation totale en 1996.

Les principaux téléphones de campagne

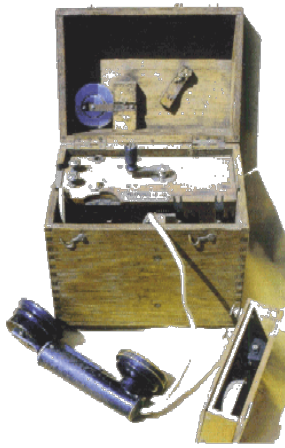
TM 09-15



TM 09 Le poste téléphonique modèle 1909 possède un boîtier en bois avec couvercle placé dans un étui en cuir avec courroie pour le transport. Le combiné non repliable se loge horizontalement. Le TM 1909 est fort rare dans l'armée française d'avant 1914 organisée pour la guerre de mouvement. Il est principalement destiné à être relié au réseau civil. Les militaires ne prennent réellement conscience de l'utilité du téléphone qu'au moment de la stabilisation du front en octobre 1914. Il faut alors réquisitionner en toute hâte des appareils civils ; le modèle le plus courant (et standardisé) est alors du type Marty 1910.

TM 09-15 Évolution du modèle 1909, le poste téléphonique modèle 1915 n'a pas de couvercle sur son boîtier en bois placé dans un étui en cuir avec couvercle et courroie pour le transport. Les piles du micro sont placées dans un étui fixé à l'extérieur droit de l'étui principal. L'appel se fait par magnéto à manivelle et bouton vibreur (noir). Le bouton blanc sert à vérifier que la ligne n'est pas coupée. Le combiné à pédale en métal peint en noir se replie pour le rangement avec l'écouteur (côté gauche derrière la sonnerie amovible). Il est fabriqué en quantité avant l'arrivée du modèle 1916.

Dimensions (mm) : 250x145x190 - Poids 7kg



TM 16

Plus compacte et plus léger que ses prédécesseurs, le poste téléphonique modèle 1916 possède un boîtier en bois avec couvercle placé dans un étui en cuir avec couvercle et courroie pour le transport. L'appel se fait par magnéto à manivelle et bouton vibreur. Le bouton blanc sert à vérifier que la ligne n'est pas coupée. Le combiné à pédale identique au modèle 15 se replie pour le rangement (à l'avant à gauche de la sonnerie amovible). Il est fabriqué en quantité jusqu'à la fin de la guerre.

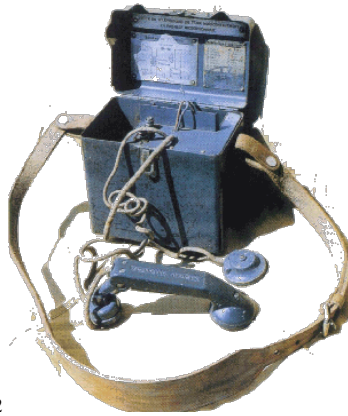


TM16

Dimensions (mm) : 228x219x169

TM 27 Le poste téléphonique modèle 1927 possède encore un boîtier en bois et un étui en cuir avec couvercle et courroie pour le transport. Il se distingue du modèle 16 par sa manivelle de magnéto extérieure et son combiné à pédale du type 1910 non repliable qui se loge dans le couvercle. Les deux piles trouvent place à l'intérieur du boîtier. Il n'y a plus de bouton vibreur ni de bouton de contrôle de la ligne. Les quantités fabriquées sont sans doute faibles compte-tenu des stocks importants existant en 1918.

Dimensions (mm) : 214x202x184

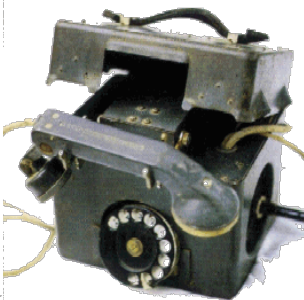


TM 32

Le poste téléphonique modèle 1932 possède un boîtier en métal peint en gris-bleu muni d'une courroie en cuir pour le transport. Une plaque fixée sur le dessus indique le modèle et le numéro de série. Il y a trois autres plaques sous le couvercle dont un tableau des analogies et un schéma électrique. Le combiné articulé en métal léger également peint en gris-bleu se range dans la partie gauche du boîtier avec l'écouteur. Les quantités fabriquées seront importantes en 39-40.

Dimensions (mm) : 218x122x196

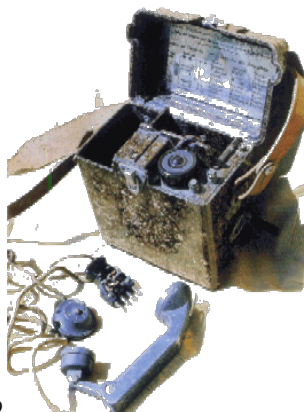
TM-32



TM 36

Le poste téléphonique modèle 1936 est modèle 1932 "de table" pouvant se connecter sur le réseau civil des PTT grâce à son cadran rétractable sur la face avant. Son boîtier est en métal gris-bleu muni d'une poignée en cuir pour le transport. Une plaque fixée sur le dessus indique le modèle et le numéro de série. Il y a trois autres plaques sous le couvercle dont un tableau des analogies et un schéma électrique. Le combiné articulé en métal léger peint en gris-bleu peut être suspendu à l'extérieur du boîtier grâce à deux crochets rétractables.

TM-36



TM 39

Le poste téléphonique modèle 1939 est une ultime version du TM 32 dont le boîtier est en bakélite marron-bordeaux muni d'une courroie en cuir pour le transport. Le modèle est moulé sur le couvercle. Les numéros de série, marché, tableau des analogies et schéma électrique figurent sur une plaque sous le couvercle. Le combiné articulé en métal léger peint en gris-bleu se range dans la partie gauche du boîtier avec l'écouteur.

TM-39



AT1 AOIP 1945



AT2



AT75-A (TLEE89)

Téléphones de campagne de l'armée allemande

FF 16 conçu en 1916 par la firme Siemens

FF 33 conçu en 1933



Feldfernsprecher 33

FF-OB/ZB conçu dans les années 1960 par la firme Standard Elektrik Lorenz (SEL)

Téléphones de campagne de l'armée américaine

model A field telephone ou EE-4

Soldier uses an EE-8 field telephone

TA-1PT field telephone

TA-312 field telephone

Modèle A ou EE-4

Modèle 1917

EE-5

Le téléphone de campagne EE-8 fut créé en 1932 et standardisé en 1937, fournissant alors un téléphone plus léger et plus fonctionnel juste à temps pour l'entrée en guerre des Etats-Unis en 1941. Entre autres améliorations, l'EE-8 a surtout augmenté la portée de transmission maximale de l'ancien modèle EE-5 de plus de six miles. .



EE8



EE8-B

Téléphone de campagne US Type EE-8-B, d'origine Deuxième Guerre, utilisable en batterie locale ou centrale. Il est composé d'un châssis en aluminium relié par un cordon souple à un combiné TS-9-F.

TA-1PT communication à 4km sans batterie pour l'anecdote ce type de téléphone a été utilisé pour les communications internes du vaisseau GALACTICA dans la nouvelle série de 1997.

TA-43

TA-3128

TA-8389, inclut un clavier

Téléphones de campagne de l'armée finlandaise

TA-57, fabriqué en URSS
P78, fabriqué en Suède
P90, fabriqué au Royaume-Uni
ET-10, fabriqué en France

Téléphones de campagne de l'armée norvégienne

TP-6N développé au début des années 1970 par l'armée norvégienne
TP-6NA variantes de TP-6N A à C
Téléphone de campagne suédois M37 utilisé par l'armée de réserve norvégienne. Ce téléphone est parfaitement compatible avec les séries EE-8, TA-1, TA-43 et TA-312 de téléphones américains.
EE-8 A dans le cadre du Plan Marshall.
FF33 Ce téléphone est très utilisé à partir du milieu des années 1950, jusqu'à être remplacé par le TP-6. Il s'agit d'un modèle allemand, que les Norvégiens avaient dès le déb de la fin de la seconde guerre mondiale mais qui n'a pas été utilisé immédiatement, pour des raisons politiques.
Mod 1932 développé par Elektrisk Bureau pour les forces armées norvégiennes, approuvé en 1932, mais jamais fabriqué en masse à cause d'une bureaucratie lourde et du début de la seconde guerre mondiale.

Téléphones de campagne de l'armée soviétique

Russian -43 field telephone
téléphone de campagne type IAA-44
Russian TA-57 field telephone

44 téléphone fabriqué par les Américains pour les soviétiques durant la seconde guerre mondiale. Il reprend de nombreux éléments de l'EE-810
EE-10811 téléphone auto-générateur fabriqué par les Américains. Il est très proche de l'EE-8 mais son combiné reprend le micro et l'écouteur du combiné auto-générateur
TS-10. Plus de 90% de la production américaine est partie en URSS.

[Consultez ce site](#) ou l'on trouve plus de détails des téléphones militaires dans le monde :
Army Field Telephones: Austrian | British | French | German | Swiss | US | Other
Other stuff: Railroad, PTT Linemen's et al | Switchboards | Miscellaneous ...

Tableau comparatif des principaux appareils militaires

Les différentes versions d'un même modèle ne sont pas listées séparément (par exemple EE-8-A/B ou les différentes versions FF33).
Sont omis la plupart des téléphones de campagne antérieurs au XXe siècle, qui ont été produits en très petit nombre et qui, naturellement, ne sont pas bien documentés.
Seuls les instruments analogiques sur batterie locale sont pris en compte (avec prise en charge CB/Aut. en option), les instruments modernes pour réseaux de terrain numériques ne sont pas inclus.
Ne sont pas non plus pris en compte les instruments amplifiés comme le TP-9 américain ou le Set F britannique High Power.
Si un type de téléphone de campagne a été utilisé dans plusieurs pays, seul le principal est mentionné (par exemple, le EE-8 américain et d'autres instruments américains ont été utilisés par des armées du monde entier, ou encore le FF 33 allemand a été utilisé comme appareil remis à neuf et abandonné dans plusieurs endroits).
J'utilise le terme « bakélite » pour désigner toutes les résines phénoliques ou les plastiques similaires.
L'année est souvent une estimation approximative.
Pays d'utilisation. Au cours des années, le monde a connu plusieurs bouleversements, ce qui explique certaines inexactitudes : par exemple, l'Autriche a parfois désigné l'Autriche-Hongrie. La Yougoslavie a été une monarchie, puis une république socialiste, avant de disparaître. Le Royaume-Uni a parfois inclus le Canada et l'Australie, où les mêmes instruments étaient alors utilisés. Il existe de nombreuses autres situations similaires.
Le tri par défaut s'effectue par année. En cliquant sur l'en-tête de la colonne correspondante, vous pouvez trier par exemple par pays ou par poids.
Année : Année de développement ou d'introduction, souvent une estimation.
Nom : Le nom officiel de l'instrument dans l'armée concernée, lorsqu'il est connu.
Type ! LB Batterie locale ; LB/CB Batterie Locale ou Centrale
Dimensions : Largeur x profondeur x hauteur, en mm.
Poids : Poids total avec accessoires, batteries et couvercles, en kg.
Contenu : Boîte, sac ou autre emballage extérieur.
Carrosserie/Châssis : Généralement le cadre sur lequel les composants sont montés.
Batterie : Nombre d'éléments et tensions (généralement n x 1,5 V), type d'élément lorsque connu.
Circuit : [P/S] = bobine primaire/secondaire de base, ou anti-effet latéral, ou bobine buzzer/vocale combinée, ou transistorisée.
Fabricant : Fabricant unique ou principal, ou fabricant ayant développé la conception respective.

Année	Pays	Nom	Type	Taille [mm]	Poids [kg]	Contenu	Corps Chassis	Batterie	Circuit	Notes	Fabricant
1899	GB	C Mk I	LB	305x170x210	7	Wood	Wood	2x 1,5V RK190	P/S	Ericsson No 390 / MB100	Ericsson
1899	GB	D Mk I	LB	190x100x190	3.6	Leather	Wood	1x 1,5V RK150	P/S	Ericsson No 392 / MB300	Ericsson
1901	USA	Field Telephone Model 1901	LB			Wood		2x 1,5V	P/S		
1901	USA	Service Telephone Model 1901	LB	420x300x300		Wood		2x 1,5V	P/S	Magneto Box Telephone inside a transport box which also serves as stand	
1902	USA	Service Telephone Model 1902	LB	420x300x300		Wood		2x 1,5V	P/S	Magneto Box Telephone inside a transport box which also serves as stand	
1904	Germany	Feldfernsprecher	LB	340x155x195	10.6	Wood	Wood	Ext.	Induction coil/Buzzer combined	Weight without Battery: 8	Siemens & Halske
1904	USA	Field Telephone Model 1904	LB			Wood		2x 1,5V	P/S		
1905	USA	Service Buzzer	LB	216x216x216	4	Wood		4x 1,5V	Induction coil/Buzzer combined		
1905	USA	Field Buzzer	LB			Leather		5x 1,5V	Induction coil/Buzzer combined		

Année	Pays	Nom	Type	Taille [mm]	Poids [kg]	Contenu	Corps Chassis	Batterie	Circuit	Notes	Fabricant
1905	Germany	Armeefernsprecher	LB	300x120x120	5.1	Leather	Light alloy	Ext.	Induction coil/Buzzer combined	Weight without Battery: 2.5	Siemens & Halske
1905	Sweden	M/05	LB	305x170x210	8	Wood	Wood	2x 1,5V RK190	P/S	Ericsson MB 200	Ericsson
1907	Austria-Hungary	Mikrophonkassette M07	LB	275x110x195	4	Wood	Wood	Ext.	Induction coil/Buzzer combined	Is also a 4 line switchboard	
1907	GB	D Mk II	LB		2.5	Leather	Metal	2x 1,5V Size S/X	Induction coil/Buzzer combined		
1908	Austria-Hungary	Patrouillenapparat M08	LB			Leather	Light alloy	Ext.	Induction coil/Buzzer combined	Similar to German Armeefernsprecher	
1908	USA	Field Buzzer 1908	LB	220x150x170	4	Leather		5x 1,5V	Induction coil/Buzzer combined		
1908	Sweden	M/08	LB	250x70x175	3.7	Leather	Fibre	1x 3V RK170	P/S	Ericsson MA 200	Ericsson
1908	France	Poste Microtéléphonique Modèle 1908	LB			Leather	Wood	2x 1,5V TM No1	P/S		
1909	Italy	Mod. Anzalone	LB	240x180x170	3.5	Wood	Wood	2x 1,5V	P/S		
1909	Russia	M1909	LB	305x115x270	8.8	Leather	Wood	2x 1,5V	P/S		
1909	Sweden	M/09	LB	210x75x160	2.5	Leather	Fibre	1x 3V RK180	P/S	Ericsson MA 80	Ericsson
1909	Switzerland	Feldtelefon	LB/CB	320x145x260	8.7	Leather	Wood	2x 1,5V IEC S4	P/S	Some: Induction coil/Buzzer combined	Siemens & Halske
1909	Denmark	M. 1909/14	LB		7.7	Leather	Wood	3V	P/S	Is also a 4 line switchboard	
1909	France	TM 09	LB		10	Leather	Wood	2x 1,5V TM No1	P/S		
1910	Austria-Hungary	Tragbare Mikrotelephonstation M10	LB			Wood	Wood	2x 1,5V IEC S4	P/S		Siemens & Halske
1910	USA	Cavalry Buzzer	LB		1.8	Leather		3V	Induction coil/Buzzer combined	Ericsson type 394 / MA 10	
1910	USA	Field Telephone Model 1910	LB			Wood		2x 1,5V	P/S		
1910	USA	Field Artillery Telephone Model 1910	LB	80x180x200	3	Wood		2x 3V	Induction coil/Buzzer combined		
1912	Sweden	M/12	LB	250x100x180	4.2	Leather	Fibre	1x 3V RK170	P/S	Ericsson MA 210	Ericsson
1913	Germany	Eiserner Armeefernsprecher	LB	300x120x120	5	Leather	Steel	Ext.	Induction coil/Buzzer combined	Weight without Battery: 2.4	Siemens & Halske
1913	Germany	Eiserner Feldfernsprecher	LB	340x155x195	11.5	Wood	Wood	Ext.	Induction coil/Buzzer combined	Weight without Battery: 8.9	Siemens & Halske
1913	Switzerland	Central Telefon	LB/CB	320x140x210	9.2	Wood	Wood	2x 1,5V IEC S4	P/S	Some: Induction coil/Buzzer combined	Siemens & Halske
1913	USA	Camp Telephone	LB	180x115x250	5	Wood	Aluminum	1x 3V BA-1	P/S		
1914	GB	C Mk II	LB			Wood		2x 1,5V	P/S		
1914	GB	D Mk III	LB			Leather	Metal	2x 1,5V Size S/X	Induction coil/Buzzer combined		
1914	USA	Service Buzzer (EE-63)	LB	100x135x190	1.5	Leather		2x BA-1 3V	Induction coil/Buzzer combined	Got later designation EE-63	
1914	Russia	M1914	LB	295?100x235	4	Wood	Wood	2x 1,5V	P/S		
1914	France	Poste Microtéléphonique Modèle 1914	LB			Leather	Wood	2x 1,5V TM No1	P/S		
1915	Switzerland	Zerlegbares Telefon	LB	230x185x175	4.3	Leather	Wood	2x 1,5V IEC S4	P/S	Size without handset	Hasler
1915	Switzerland	Artillerietelefon	LB/CB	320x130x250	6.4	Wood	Wood	2x 1,5V IEC S4	P/S	Some: Induction coil/Buzzer combined	Siemens & Halske
1915	France	TM 09-15 (Timmimoum)	LB	250x145x190	7	Leather	Wood	2x 1,5V TM No1	P/S	Improved, lighter version fo TM 09	

Année	Pays	Nom	Type	Taille [mm]	Poids [kg]	Contenu	Corps Chassis	Batterie	Circuit	Notes	Fabricant
1915	France	Modèle S.I.T. 144 (-4/6/8)	LB			Wood	Wood	2x 1,5V TM No0	P/S	Only type 144-8 has a buzzer	Société Industrielle des Téléphones
1916	Austria-Hungary	Fernsprechstelle M16	LB	260x100x240	3.6	Canvas	Metal	2x 1,5V	Induction coil/Buzzer combined		
1916	Austria-Hungary	Fernsprechstelle M10/16	LB			Wood	Wood	2x 1,5V IEC S4	Induction coil/Buzzer combined		Siemens & Halske
1916	France	TM 16	LB	228x219x169	7.5	Wood	Wood	2x 1,5V TM No0	P/S	Buzzer is magneto operated (not battery dependant)	
1916	Germany	Feldfernsprecher 16	LB	340x155x200	9	Wood	Wood	2x 1,5V IEC S4	Induction coil/Buzzer combined		
1916	Italy	Modello 1916	LB	240x170x175	5	Wood	Wood	1x 1,5V	P/S		
1916	Russia	M1916	LB	305?150x205	6.3	Wood	Wood	2x 1,5V	P/S		Nippon Electric co., Japan
1917	Germany	(Grosser) Feldfernsprecher 17	LB	280x225x100	5.8	Wood	Wood	2x 1,5V IEC S4	P/S		
1917	Germany	Kleiner Feldfernsprecher 17	LB	215x155x85	2.5 (including bat. and buzzer)	Wood	Wood	2x 1,5V IEC S4	P/S		
1917	USA	Camp Telephone Model 17 (EE-4-A)	LB	195x130x250	8.2	Wood	Aluminum	1x 3V BA-1	P/S	(No Capacitor)	
1917	USA	Camp Telephone Model A (EE-4)	LB/CB	195x130x250	8.2	Wood	Aluminum	1x 3V BA-1	P/S	(With Capacitor)	Western Electric
1917	USA	Field Telephon Model 1917 (EE-3)	LB/CB	230x135x260	8.2	Wood	Aluminum	2x 3V BA-1	P/S		Kellogg Switch and Supply Co.
1917	Italy	Modello 1917	LB	240x170x175	5	Wood	Wood	1x 1,5V	P/S	Nearly identical to Modello 1916	
1918	USA	Field Artillery Telephone (EE-5)	LB	180x95x230	5	Leather	Aluminum	1x 4,5V Flashlight	P/S	WE 1375B	Western Electric
1918	Sweden	M/18 Artillery	LB	290x110x240		Leather	Wood		P/S		
1918	Sweden	M/18 Infantry	LB	230x110x240		Leather	Wood		P/S		
1923	Czechoslovakia	VZ 23	LB	270x105x220	6.3	Wood	Wood	2x 1,5V	P/S		
1926	Germany	Feldfernsprecher 26	LB/CB	280x100x220	6.4	Wood	Wood	2x 1,5V IEC S4	P/S		C. Lorenz AG
1926	Sweden	M/26	LB			Leather	Wood		P/S		
1927	France	TM 27	LB	214x202x184	6.2	Wood	Wood	2x 1,5V TM No0	P/S		
1927	Poland	AP-27	LB	280x160x170	6	Wood	Wood	2x 1,5V	Induction coil/Buzzer combined	Updated but mostly identical Versions were AP-30/33/34	
1928	Russia	UNA-F-28	LB	227x100x224	4.5	Wood	Wood	2x 1,5V 3C	P/S		
1928	Russia	UNA-I-28	LB	227x100x224	6	Wood	Wood	2x 1,5V 3C	P/S		
1930	Greece		LB	115x200x280	5	Leather	Wood	2x 1,5V	P/S		Telephonwerke Albisrieden
1930	Hungary	30M	LB/CB	285x104x197	5	Wood	Wood	2x 1,5V			
1930	Norway	Modell 1930	LB	290x230x130	6.6	Wood	Metal	2x 1,5V IEC S4	P/S		Elektrisk Bureau
1931	Italy	Guardafili Mod. 31	LB	230x127x270	7	Leather	Aluminum/Bakelite	2x 1,5V	P/S		
1931	Italy	G.A. Mod. 1931	LB	318x140x240	8.1	Wood	Wood	1x 3V	P/S		
1931	Russia	UNA-F-31	LB	285x100x240	4.7	Wood	Wood	2x 1,5V 3C	P/S		
1931	Russia	UNA-I-31	LB	288x115x238	6.9	Wood	Wood	2x 1,5V 3C	P/S		
1932	France	TM 32	LB	218x122x196	5	Metal	Metal	2x 1,5V TM No0	P/S		
1932	Japan	Type 92	LB	270x110x170	5.5	Leather/Canvas	Wood	2x 1,5V (Parallel)			
1932	Switzerland	Armeetelephon Modell 32	LB/CB	330x140x240	9.5	Wood	Light alloy	2x 1,5V IEC S4	Induction coil/Buzzer combined		Albiswerk
1933	Germany	Feldfernsprecher 33	LB	280x100x210	5.5	Bakelite	Light alloy, Steel	1x 1,5V IEC S4	Anti-sidetone		Siemens & Halske
1933	Italy	Tipo F Mod. 33	LB	190x140x203	3.6	Leather	Metal	1x 4,5V	P/S		
1933	Russia	TAM	LB/CB	360x145x270	11.4	Wood	Wood	4x 1,5V 3C	Differential microphone	Long range transmission	

Année	Pays	Nom	Type	Taille [mm]	Poids [kg]	Contenu	Corps Chassis	Batterie	Circuit	Notes	Fabricant
										(250km)	
1934	Italy	G.A. Mod. 34	LB	290x140x250	9	Metal	Metal	2x 1,5V	P/S		
1934	Yugoslavia	M.34	LB	160x140x260	6	Metal	Metal	1x 1,5V	P/S	Versions with french labels exist, "Poste Portatif B.L. 1934", probably, linemen or industry use, not used int french army afaik	Ericsson Colombes (French Ericsson)
1934	Spain	EE107 (C-03101)	LB	330x220x160		Wood	Wood		P/S	Models GR.19, GR.24, GR.25 (with buzzer)	Standard Eléctrica
1935	Austria	M35	LB/CB	275x115x230	5.5	Wood	Metal	2x 1,5V IEC S4	P/S		Kapsch
1935	Belgium	Bell	LB	240x120x185	6.4	Metal	Metal	2x 1,5V	Anti-sidetone	Used also in Spain: C-2730/ AP209000	Bell Antwerpen (BTMC Catalog 1936 # 2730-A)
1935	Belgium	ATEA	LB	250x120x185	7.3	Metal	Metal	2x 1,5V	Anti-sidetone		ATEA
1935	Czechoslovakia	VZ 35	LB	280x125x230	6.7	Wood	Wood	2x 1,5V	P/S		
1936	France	TM 36	LB/CB	200x160x200	5	Metal	Metal	2x 1,5V	P/S		
1936	Poland	AP-36	LB	260x90x180	4	Metal	Bakelite	1x 1,5V	Anti-sidetone		
1936	GB	F. Mk. I.	LB/CB	300x180x200	7.8	Wood	Cast-Alloy	2x 1,5V Size S/X	Induction coil/Buzzer combined		
1937	Sweden	M/37	LB/CB	260x86x187	4.2	Bakelite	Light-Alloy	2x 1,5V D	Anti-sidetone	Later updated to m/37-47 and to TFNAPP MT	Ericsson
1937	USA	EE-8-[A,B]	LB/CB	200x90x250	5.3	Leather, Canvas	Light alloy, Steel	2x 1,5V D	Anti-sidetone		Western Electric
1938	USA	TP-3-T1 (TP-3, 1944)	Sound	200x90x250	4.3	Leather (Canvas)	Light alloy	?	Sound powered	TP-3: Neon lamp ring indicator	
1938	Finnland	P-1-8 (VPAT)	LB	280x105x240	6.6	Wood	Wood	2x 1,5V	Induction coil/Buzzer combined	Made by Tartu in Estonia	Tartu
1939	France	TM 39	LB			Bakelite	Bakelite				
1939	GB	D. Mk. V.	LB	225x150x115	4.4	Aluminum	Bakelite	2x 1,5V Size S/X	Induction coil/Buzzer combined		
1939	Hungary	39M	LB	290x110x200	3.5	Bakelite	Bakelite	2x 1,5V			
1939	Russia	TABIP-2	Sound	220x100x110	1.1	Canvas	Bakelite	?	Sound powered	Handset only device	
1939	Russia	TABIP-1	Sound	262x103x160	4.1	Aluminum	Aluminum	?	Sound powered		
1940	GB	F. Mk. II.	LB/CB	300x180x200	5	Wood	Bakelite	2x 1,5V Size S/X	Induction coil/Buzzer combined		
1940	GB	H. Mk. II	Sound	300x180x200		Wood	Bakelite	?	Sound powered	Same form factor that set F	
1940	Italy	Regia Aeronautica	LB	270x120x220	6	Metal	Metal	2x 1,5V			FACE / FATME
1940	USA	EE-108	Sound	200x90x250	4.3	Leather	Light alloy	?	Sound powered		Connecticut Telephone and Electrical Company
1941	GB	L.	LB/CB	255x130x130	4.5	Aluminum	Aluminum	2x 1,5V Size S/X	Anti-sidetone		
1941	GB	H. Mk. III	Sound	255x130x130	4.5	Aluminum	Aluminum	?	Sound powered	Same form factor that set L	
1941	Hungary	41M TBK-1	LB/CB	285x100x195	5	Bakelite	Metal	2x 1,5V	Anti-sidetone		
1941	Russia	TA-41	LB	286x98x140	2.9	Wood	Wood	1x 1,5V 3C	Induction coil/Buzzer combined		
1941	Russia	PF-1	LB			Wood	Wood	2x 1,5V 3C	P/S		
1941	Switzerland	Feldtelefon Modell 41	LB/CB	320x145x260	9.1	Leather	Light alloy	2x 1,5V IEC S4	Induction coil/Buzzer combined		Autophon
1941	Argentina	TTA 5	LB	290x180x150	4	Leather	Wood	2x 1,5V	P/S		
1942	Italy	Modell 42	LB	280x120x220	5.5	Bakelite	Bakelite	2x 1,5V	Anti-sidetone		
1942	Japan	Model 2	LB	241x127x216	5.5	Leather	Wood	1x 3V			
1942	Russia	TAT-F	LB	270x68x70	1.5	Canvas	Plastic	2x 1,5V	Induction coil/Buzzer combined	Handset only device	

Année	Pays	Nom	Type	Taille [mm]	Poids [kg]	Contenu	Corps Chassis	Batterie	Circuit	Notes	Fabricant
1942	Russia	UNA-F-42/43	LB	285x105x155	3.2	Wood	Wood	1x 1,5V 3C	1943: Anti-sidetone		
1942	Finnland	P-1-1 (VPAP)	LB	270x92x197	4.9	Bakelite	Metal	2x 1,5V	Anti-sidetone		Puhelinteollisuus Oy
1942	Germany	Feldfernsprecher b	Sound	250x100x210		Bakelite	Bakelite	?	Sound powered		Siemens & Halske, Prototype only?
1943	Germany	OB 43	LB	280x100x215	4.2	Bakelite	Bakelite	1x 1,5V IEC S4	Anti-sidetone		Mix & Genest
1943	Russia	TAI-43	LB	280x110x210	4.6	Wood/Bakelite	Bakelite	1x 1,5V 3C	Anti-sidetone	Polish AP48 and MB-66 are identical	
1943	Russia	UNA-I-42/43	LB	286x123x185	5	Wood	Wood	1x 1,5V 3C	1943: Anti-sidetone		
1943	Russia	2005-W	LB	280x115x230	5.4	Wood	Metal	2x 1,5V 2C	Anti-sidetone	Repackaged US EE-8 to be used with russina battery types	
1943	Russia	UNA-FI-43	LB	285x115x235	7.6	Wood	Wood	2x 1,5V 3C	Anti-sidetone		
1944	Italy	M/Du	LB			Metal	Metal	2x 1,5V			Ducati
1944	Russia	IAA-44	LB	250x100x250	6.1	Metal	Metal	2x 1,5V 3C	Anti-sidetone	Repackaged US EE-8 to be used with russian battery types	
1945	GB	J.	LB	255x130x130	4.1	Metal	Metal	2x 1,5V Size S/X	Anti-sidetone		
1945	Spain	C-30101	LB	295x110x235	7	Wood	Metal	1x 3V	Anti-sidetone		Standard Eléctrica
1945	France	AT1	LB	260x180x125	4.6	Bakelite	Bakelite	2x 1,5V	Anti-sidetone	LB only	
1945	France	AT2	LB/CB	260x180x125	4.6	Bakelite	Bakelite	2x 1,5V	Anti-sidetone	Can be switched between LB and CB	
1946	Italy	D.Mk.VI	LB	225x150x115	4.4	Aluminum	Bakelite	2x 1,5V Size S/X	Anti-sidetone	British D.Mk.V with Magneto instead of Buzzer	
1947	Switzerland	Feldtelefon Modell 47	LB/CB	320x145x260	9.1	Leather	Light alloy	2x 1,5V IEC S4	Anti-sidetone		Autophon
1947	Switzerland	Armeetelephon Modell 47	LB/CB	330x140x240	9.5	Wood	Light alloy	2x 1,5V IEC S4	Anti-sidetone		Albiswerk
1949	Yugoslavia	PTI-49	LB			Bakelit	Metal	2x 1,5V	Anti-sidetone		Iskra
1950	Czechoslovakia	TP 25	LB	270x100x170	3.8	Bakelite	Bakelite	1x 1,5V IEC S4	Anti-sidetone		Tesla
1950	Hungary	TBK-2	LB/CB	250x152x196		Metal	Metal	2x 1,5V	Anti-sidetone		
1950	Switzerland	Feldtelefon Modell 50	LB/CB	150x100x225	2.6	Canvas	Bakelite	1x 1,5V D	Induction coil/Ringer combined		Albiswerk
1951	Denmark	HSGT FTLF M/51	LB/CB	260x86x187	4.5	Bakelite	Metal	2x 1,5V D	Anti-sidetone		Ericsson
1951	Denmark	HSGT FTLF M/51 L	LB/CB	350x120x230	6	Leather	Wood	2x 1,5V D	Anti-sidetone	Is also a 4 line switchboard, is basically a slightly updated M. 1909/14 with the addition of CB/ Aut. support	Ericsson
1952	USA	TA-43/PT	LB/CB	280x180x100	4.3	Canvas	Cast-Alloy	2x 1,5V D	Anti-sidetone		Western Electric
1953	Germany (DDR)	Feldfernsprecher 53	LB/CB	290x110x170	5.2	Bakelite	Metal	2x 1,5V	Anti-sidetone	Battery can be switched between 2x 1,5V parallel or in series	Fernmeldewerk Nordhausen
1953	Switzerland	Armeetelephon Modell 53	LB/CB	230x85x160	2.6	Steel	Bakelite	1x 1,5V D	Induction coil/Ringer combined		Albiswerk
1954	Germany (BRD)	Feldfernsprecher OB/ZB	LB/CB	270x120x170	4.3	Bakelite	Bakelite	2x 1,5V D	Anti-sidetone		SEL
1955	Netherlands	TA-3017	LB/CB	160x240x95	4.5	Canvas	Bakelite	2x 1,5V D	Anti-sidetone		Krone (Germany)
1955	USA	TA-1/PT	Sound	260x90x130	1.3	Plastic	Cast-Alloy	?	Sound powered		
1956	USA	TA-312/PT	LB/CB	280x180x100	4.3	Canvas	Cast-Alloy/ Molded Plastic	2x 1,5V D	Anti-sidetone	Optional DTMF Dial	

Année	Pays	Nom	Type	Taille [mm]	Poids [kg]	Contenu	Corps Chassis	Batterie	Circuit	Notes	Fabricant
1956	USA	TA-341()/PT	LB/CB	250x230x100	4.5	Fiberglass	Fiberglass	5x 1,5V C	Transistorised	4-Wire, DTMF, only introduced as field test, never procured as standard, later introduced as TA-341/TT desk set	Stromberg-Carlson
1956	Russia	TAM-56	LB								
1957	Russia	TA-57	LB/CB	222x165x80	3	Bakelite	Bakelite	1x 10V	Transistorised		
1958	Denmark	Felttelefon HMAK Type FT58/72	LB/CB	265x105x170	4.5	Canvas	Cast-Alloy	2x 1,5V D	Anti-sidetone		ITT Kirk
1963	Germany (DDR)	Feldfernsprecher 63	LB/CB	280x120x132	4.2	Bakelite	Bakelite	5x 1,5V AAA	Transistorised		RFT
1963	Yugoslavia	M-63	LB/CB	250x95x140	3	Metal	Metal	2x 1,5V D	Anti-sidetone	Handset is a copy of a Swiss FTF50 type handset	Iskra
1965	China	T 65	LB	200x105x225	2.6	Leather	Fibre	2x 1,5V D	Anti-sidetone	T65-1 with plastic housing	
1965	Sweden	Telefonapparat 386	LB/CB	280x187x245	6.6	Metal	Metal	4x 1,5V D	Transistorised		Svenska AB Trådlös Telegrafi (SATT)
1967	Russia	TAP-67	LB/CB	240x100x140	2	Bakelite	Bakelite	1x 9,6V	Transistorised	There seems to be an earlier Version, the TAP-64, only ever seen one specimen	
1968	China	CX-2	LB	?	?	Bakelite	Bakelite	?	Anti-sidetone		
1972	Romania	TC-72	LB/CB	245x90x165	3.5	Plastic	Plastic	3x 1,5V C	Transistorised		
1973	Norway	TP-6N	LB/CB	260x85x65	1.8	Canvas	Aluminum	3x 1,5V D	Transistorised		Elektrisk Bureau
1975	GB	PTC 404	LB/CB	210x260x60	2.8	Canvas	Cast-Alloy	4x 1,5V D	Transistorised		Racal
1975	Sweden	390 MT	LB	190x136x70	1	Plastic	Plastic	2x 1,5V C	Transistorised		
1977	Russia	TAP-77	LB/CB			Plastic	Plastic	6x 1,5V	Transistorised		
1977	USA	TA-838/TT	LB/CB	245x150x140	3	?	Plastic	4x 1,5V C	Transistorised	2- or 4-Wire, DTMF, not compatible with "classic" 2-wire magneto signalling	
1978	Finnland	P-78	LB					3x 1,5V D	Transistorised		Ericsson
1980	Austria	SFT800 F-27-0	LB/CB	270x150x140	3.6	Plastic	Plastic	2x 1,5V D	Transistorised		Siemens
1980	Israel	TA-427	LB/CB	240x125x95	2.1	Plastic	Plastic	3x 1,5V D	Transistorised	There is also a 2/4 wire version	Tadiran
1980	Italy	TA-622A	LB/CB	250x105x60	2	Plastic	Plastic	3x 1,5V D	Transistorised		
1980	Romania	F-1603	LB/CB			Plastic	Plastic	3x 1,5V C	Transistorised		
1980	Yugoslavia	PTE-1	LB/CB	250x100x160		Canvas	Metal	4x 1,5V C	Transistorised	Same handset than the M-63 (Which is a copy of a Swiss FTF50 type handset)	Etas Split
1982	Poland	AP-82	LB/CB	250x100x160	2.8	Plastic	Plastic	3x 1,5V C	Transistorised	There seem to exist an updated but mostly similar AP-92	
1984	Portugal	P/BLC-101	LB/CB	240x125x95	2.1	Plastic	Plastic	3x 1,5V D	Transistorised	Based on The Israeli TA-427	Made by EID and Sistel
1988	Russia	TA-88	LB/CB	230x165x90	3	Plastic	Plastic	6x 1,5V	Transistorised		
1990	Spain	TSB-184/OP	Sound	260x90x130	1.3	Canvas	Plastic	?	Sound powered	Copy of a TA-1/PT	Amper Programas
1989	France	AT-75A TLEE 89	LB/CB	270x150x120	4	Plastic canvas	Cast-Alloy	4x 1,5V	Transistorised		
1994	GB	PTC 414	LB/CB	162x268x112	1.8	Plastic	Plastic	4x 1,5V C	Transistorised	DTMF & Pulse; NSN 5805-99-786-1530	Racal RA2000
1995	Austria	TA-603/GY	LB/CB			Plastic	Plastic	3x 1,5V C	Transistorised	DTMF & Pulse; NSN 5805-12-386-8224	

Année	Pays	Nom	Type	Taille [mm]	Poids [kg]	Contenu	Corps Chassis	Batterie	Circuit	Notes	Fabricant
2000	USA	TA-1088/PT	LB/CB	120x110x240	1.7	Plastic	Plastic	3x 1,5V C	Transistorised	DTMF & Pulse; no indication found that ever in use by any US military forces	
2003	Japan	OHT-2003M	LB/CB								Oki Electric Industry
2003	Croatia	HIT1	LB/CB			Plastic	Plastic				Ericsson

Cartes postales militaires anciennes



À partir de 1956, le réseau des câbles sous-marins téléphoniques se développe parallèlement à celui des **satellites géostationnaires** de télécommunications. Les règles de la concurrence sont fixées par la FCC (Federal Communication Commission) des Etats-Unis.

Le satellite militaire.

C'est un satellite artificiel utilisé dans un objectif militaire. Il existe plusieurs catégories de satellites militaires. Les satellites de reconnaissance (ou satellite espion) optiques sont la catégorie la plus fournie : ils permettent de cartographier un territoire et surtout d'identifier les installations fixes, les armes et les troupes. Les satellites d'alerte précoce permettent de détecter le lancement de missiles balistiques. Deux catégories sont souvent d'usage mixte civil ou militaire : les satellites de télécommunications militaires fournissent des liaisons sécurisées aux troupes au sol tandis que les satellites de navigation permettent aux individus mais également aux armes (missiles, obus) de déterminer leur position et par conséquent celle de leur cible. Enfin le satellite peut constituer une arme : satellites anti-satellite et bombe orbitale.

Les premiers satellites militaires sont développés dès le début de l'ère spatiale (1957) par les deux superpuissances militaires de l'époque : L'Union Soviétique et les États-Unis.

Un satellite contrairement à un avion peut survoler un pays sans courir le risque d'être intercepté par un missile : aussi les satellites de reconnaissance constituent la première catégorie de satellite militaire à apparaître (satellites américains Corona 1959). Le développement de lanceur plus puissants permettant d'emporter des charges utiles lourdes et les développements techniques stimulés par l'accès à l'espace entraînent l'apparition de nouvelles catégories de satellites militaires circulant sur des orbites adaptées à leur objectif (orbite basse, moyenne, polaire, héliosynchrone, géostationnaire) et caractérisés par des charges utiles spécialisées : système de positionnement, télécommunications, détection de lancement de missiles balistiques, détection des radars, interception du trafic radio, localisation des navires de guerre... Certaines des techniques mises en œuvre peuvent avoir des applications civiles. On voit apparaître des satellites à usage dual civil/militaire comme les satellites de navigation américains GPS, les satellites de reconnaissance français Pléiades ou certains satellites de télécommunications soviétiques dont l'utilisation militaire est tenue secrète. Au début de l'ère spatiale des satellites porteurs d'armes de destruction (satellite anti-satellite, bombe orbitale) sont développés. Le Traité de l'espace ratifié en 1967 par les principes nations spatiales interdit la mise en orbite de ce type d'engin spatial.

Les satellites de reconnaissance (ou satellite espion) permettent de cartographier un territoire et surtout d'identifier les installations fixes, les armes et les troupes. Ces satellites circulent généralement sur une orbite basse pour obtenir la meilleure résolution. L'orbite est souvent polaire pour balayer toutes les latitudes. Pour accroître encore la résolution certains d'entre eux peuvent abaisser fortement leur orbite au-dessus de zones présentant un intérêt militaire particulier. La consommation d'ergols qu'entraîne de telles manœuvres et la nécessité de compenser la traînée subie dans une atmosphère plus dense entraîne une durée de vie parfois très brève de quelques jours pour certains modèles qui impose des renouvellements constants. Ceci explique en grande partie le nombre très élevé de satellites lancés par l'Union soviétique. Au début de l'ère spatiale les images sont enregistrées sur des films argentiques qui sont récupérées lorsqu'une capsule détachable ou le satellite revient au sol. Cette technique est rapidement abandonnée par les États-Unis pour la transmission des données par voie hertzienne des données après numérisation des films avant le passage à la prise d'image numérique. La Russie utilise encore partiellement la technique des films. La résolution qui était d'une dizaine de mètres pour les premiers satellites descend à quelques centimètres pour les satellites les plus performants. Pour pouvoir percer la couverture nuageuse ou pouvoir prendre des images de nuit certains satellites de reconnaissance emportent non pas une caméra mais un radar. Une consommation importante d'énergie et une résolution faible ont longtemps freiné le déploiement de ce type de satellite.

Les satellites d'écoute électronique ont pour objectif de capter les signaux radio afin d'obtenir des renseignements sur les forces adverses. Certains de ces satellites sont spécialisés dans l'identification et la localisation des radars utilisés par les systèmes anti-aériens et anti-missiles. D'autres recueillent le trafic radio audio des unités militaires au sol qui permet après décryptage d'évaluer les intentions de l'adversaire.

Les satellites de surveillance océanique ont été déployés initialement par l'Union soviétique pour localiser les navires des États-Unis et de l'OTAN et fournir des objectifs aux missiles transhorizons. Ils comportent des satellites actifs utilisant des radars pour repérer les navires à la surface (satellite RORSAT) et des satellites d'écoute électronique à l'affût des émissions des radars embarqués sur ces mêmes navires.

Un satellite d'alerte précoce est un satellite artificiel conçu pour détecter le lancement d'un missile balistique. Il utilise à cet effet des détecteurs infrarouges qui identifient le missile grâce à la chaleur dégagée par ses moteurs durant la phase propulsée. Ce type de satellite a été développé dans les années 1960 dans le contexte de la Guerre froide pour déclencher suffisamment tôt des alertes dans les territoires visés par une attaque de missiles. Il est par la suite devenu un des composants des systèmes de missiles antibalistiques ainsi que des systèmes de contrôle de la réglementation sur les essais nucléaires. Seules les deux principales puissances nucléaires, la Russie et les États-Unis, disposent d'une flotte de satellites d'alerte précoce.

Les satellites de navigation sont utilisés par un système de positionnement par satellites pour fournir à des récepteurs portables leur position sur la terre en longitude latitude et altitude, avec une précision variant de quelques dizaines de mètres à quelques dizaines de centimètres selon les systèmes. Un système de positionnement par satellites pour fonctionner doit disposer de plusieurs satellites opérationnels. La couverture peut être globale - GPS américain, GLONASS russe et Galileo européen - ou régionale Beidou, IRNSS indien et QZSS japonais.

Les systèmes de positionnement par satellites ont été développés originellement pour répondre à des besoins militaires. L'usage civil s'est développé dans un deuxième temps. Le signal fourni est moins précis pour les usages civils ou peut être dégradé pour cet usage en cas de conflit. Les systèmes de positionnement par satellite jouent un rôle fondamental dans les déplacements des unités militaires sur le terrain et dans le guidage des armes (missiles, obus).

Les satellites anti-satellites ont pour objectif de détruire des satellites des forces adverses positionnés en orbite basse. Les cibles prioritaires sont les satellites de reconnaissance. Seule l'Union soviétique a développé des satellites de ce type : les IS. Les traités internationaux signés par les principales puissances interdisent les armes offensives en orbite et ce type de satellite n'existe plus officiellement.

Pendant la guerre russo-ukrainienne, la guerre électronique (GE) russe a excellé. Lors de l'annexion de la Crimée et de la guerre dans le Donbass, la Russie a utilisé « des systèmes de guerre électronique très performants pour brouiller et intercepter les signaux de communication, brouiller et usurper les récepteurs GPS, puiser dans les réseaux cellulaires et pirater les téléphones portables ». La guerre électronique russe était si efficace qu'elle bloquait les communications russes et devait être désactivée.

Au cours de la bataille de Bakhmut, les forces ukrainiennes ont largement utilisé les téléphones de campagne, car « les technologies russes ne sont pas capables de suivre ou de bloquer les téléphones de campagne ». Un commandant a déclaré à la BBC : « Cette technologie est très ancienne, mais elle fonctionne très bien. » et il est impossible d'écouter".

En Amérique, pendant la guerre civile dès 1861, le télégraphe a prouvé sa valeur en tant que moyen de communication tactique, opérationnel et stratégique et a contribué de manière importante à la victoire de l'Union. En revanche, la Confédération n'a pas réussi à utiliser efficacement le réseau télégraphique beaucoup plus petit du Sud pour plusieurs raisons. Le service télégraphique militaire des États-Unis (USMT) a traité quelque 6,5 millions de messages pendant la guerre et construit 15 000 milles de lignes. En revanche, le Sud n'utilisait le télégraphe que de manière très limitée. Ulysses S. Grant a écrit qu'il avait « eu de fréquentes conversations par voie électronique » sur la stratégie avec Stanton en 1863, certaines durant deux heures. William Tecumseh Sherman a également rappelé le « concert d'action parfait » entre ses forces en Géorgie et celles de Grant en Virginie en 1864. « Il ne s'est pratiquement pas passé un jour où le général Grant ne connaissait pas l'état exact des faits avec moi, à plus de quinze cents milles de là, pendant que les fils circulaient. McClellan a adroitement utilisé le télégraphe pour réapprovisionner ses troupes en balles et en obus au milieu de la bataille d'Antietam, dans le Maryland, en septembre 1862. Au cours de la bataille de Spotsylvania dans la campagne du désert de mai 1864, le major-général George Gordon Meade a utilisé le télégraphe pour renforcer le IIe Corps du major général Winfield Scott Hancock après qu'il ait subi une lourde contre-attaque confédérée. Stanton s'appuyait sur le télégraphe militaire pour surveiller les actions des généraux sur le terrain, et Lincoln passait d'innombrables heures dans le bureau télégraphique du ministère de la Guerre attendant au bureau de Stanton. Pour la première fois dans l'histoire de la guerre, le télégraphe a aidé les commandants sur le terrain à diriger les opérations sur le champ de bataille en temps réel et a permis aux hauts responsables militaires de coordonner leur stratégie sur de grandes distances. Ces capacités ont été des facteurs clés dans la victoire du Nord..

Le télégraphe était une partie importante de l'histoire militaire et politique de la guerre civile pour deux raisons principales. De manière plus visible, le télégraphe a prouvé sa valeur en tant que moyen de communication tactique, opérationnel et stratégique. Pour la première fois dans l'histoire de la guerre, le télégraphe a aidé les commandants sur le terrain à diriger les opérations sur le champ de bataille en temps réel et a permis aux hauts responsables militaires de coordonner leur stratégie sur de grandes distances. Ces capacités ont été des facteurs clés dans la victoire du Nord. Une autre fonction importante était de garantir le contrôle civil sur les opérations militaires. Le personnel du réseau télégraphique militaire relevait directement du secrétaire à la Guerre Edwin McMasters Stanton et du président Abraham Lincoln, plutôt que de la structure de commandement militaire. Stanton s'appuyait sur le télégraphe militaire pour surveiller les actions des généraux sur le terrain, et Lincoln passait d'innombrables heures dans le bureau télégraphique du ministère de la Guerre attendant au bureau de Stanton.

En revanche, la Confédération n'a pas réussi à utiliser efficacement le réseau télégraphique beaucoup plus petit du Sud pour plusieurs raisons. Avant la guerre, de nombreux opérateurs travaillant sur les lignes du sud étaient des habitants du Nord. Après la sécession, la plupart sont retournés dans leurs foyers du nord. Les responsables de la plus grande société de télégraphie de la Confédération, la Southern Telegraph Company, hésitaient à coopérer avec les responsables militaires et civils. À plusieurs reprises, les commandants militaires ont été contraints de placer des lignes télégraphiques sous la loi martiale pour assurer une communication efficace. À mesure que la guerre progressait, les fournitures vitales comme les fils, les isolants et l'acide de batterie devenaient plus difficiles à obtenir. Finalement, à mesure que les armées fédérales avançaient vers le sud, la Confédération perdit le contrôle de lignes télégraphiques et ferroviaires vitales. Bien que les autorités du Nord aient été initialement lentes à reconnaître la valeur du télégraphe, elles ont pris des mesures décisives en octobre 1861 pour créer un système télégraphique militaire complet. Le 1er novembre 1861, le président Lincoln confia au major-général George Brinton McClellan le commandement de toutes les armées de l'Union en tant que général en chef, en remplacement du vieux lieutenant-général Winfield Scott. L'un de ses premiers actes fut d'ordonner aux généraux en campagne de

construire des lignes télégraphiques reliant leur quartier général au sien. En janvier 1862, les sociétés de télégraphie commerciale avaient installé leurs lignes jusqu'au siège social de McClellan à Washington, DC. Quelques semaines plus tard, cependant, Stanton ordonna que les lignes soient déplacées du quartier général de McClellan vers ses bureaux du ministère de la Guerre. Pendant le reste de la guerre, Stanton contrôla les communications de l'armée et supervisa la censure des dépêches télégraphiques.

Le réseau télégraphique militaire a prouvé sa valeur dans la coordination d'une vaste stratégie au cours de la première année de la guerre. Le 16 février 1862, quelques semaines après la chute de Fort Donelson, McClellan s'engagea dans une conversation à trois en temps réel avec les généraux Henry Wager Halleck et Don Carlos Bu pour discuter des plans d'avancée vers Nashville. De même, Ulysses S. Grant a rappelé plus tard qu'il avait « eu de fréquentes conversations par fil » sur la stratégie avec Stanton au cours de 1863, certaines durant deux heures. William Tecumseh Sherman a également rappelé le « concert d'action parfait » entre ses forces en Géorgie et celles de Grant en Virginie en 1864. « Il ne s'est pratiquement pas passé un jour où le général Grant ne connaissait pas l'état exact des faits avec moi, à plus de quinze cents milles de là, pendant que les fils circulaient.

Le télégraphe militaire s'est également révélé utile à plusieurs reprises comme outil opérationnel et tactique sur le champ de bataille, permettant aux commandants de rester en contact permanent avec leurs subordonnés et de réagir rapidement aux conditions changeantes. McClellan a adroitement utilisé le télégraphe pour réapprovisionner ses troupes en balles et en obus au milieu de la bataille d'Antietam, dans le Maryland, en septembre 1862. Le secrétaire adjoint à la Guerre, Charles Anderson, a ensuite loué l'utilité du télégraphe lorsqu'il a vu les forces de l'Union en action pendant la bataille de Chickamauga dans le nord de la Géorgie le 19 septembre 1863, notant que « c'était l'un des accessoires les plus utiles de notre armée », donnant au général Rosecrans « des informations constantes sur la manière dont se déroulait la bataille ». En outre, Dana a également pu envoyer onze télégrammes à Washington, informant Stanton de la progression de la bataille presque toutes les heures.

Au cours de la bataille de Spotsylvania lors de la campagne du désert de mai 1864, le major-général George Gordon Meade utilisa le télégraphe pour renforcer le IIe corps du major-général Winfield Scott Hancock après qu'il eut subi une lourde contre-attaque confédérée. Luther Rose, un télégraphiste attaché au quartier général de Hancock, installa sa clé et sa sondeur à 3 h 30 du matin, une heure avant l'avancée de Hancock sur les lignes confédérées, permettant au chef d'état-major de Hancock de coordonner l'attaque avec d'autres commandants de corps. Favorisée par un épais brouillard matinal, l'avancée de Hancock fut un succès. Cependant, plus tard dans la journée, les Confédérés contre-attaquent. Hancock télégraphia à Meade qu'il était incapable de conserver ses gains à moins que le VI Corps à sa droite ne vienne à son soutien. Dix minutes plus tard, comme Rose l'a noté dans son journal, « le 6e Corps s'éloignait et Hancock tenait bon.... Ici, le télégraphe est entré en jeu avec force, montrant à quel point il pouvait être utilisé. Rose utilisait un télégraphe de campagne qui pouvait être déployé en quelques minutes à partir du dos des mules et pouvait être accroché presque n'importe où. Une telle flexibilité signifiait que Rose accompagnait Hancock de près, démontant et réinitialisant ses instruments si Hancock déplaçait son quartier général de plus d'un demi-mille. Rose et un opérateur compagnon étaient si proches du front à Spotsylvania que de violents bombardements brisaient fréquemment leurs barbelés. Les deux hommes se sont relayés pour joindre les freins, remarquant avant de partir : « Si j'arrête un obus, renvoyez mes affaires à la maison. »

Rose décrivit plus tard son instrument télégraphique comme « le principal canal » par lequel passaient les ordres déterminant les mouvements du corps de Hancock pendant la campagne du Wilderness. De même, lors de la malheureuse bataille du cratère à Pétersbourg le 30 juillet 1864. Meade se souvint plus tard qu'il avait envoyé ou reçu plus de 100 télégrammes au cours de la bataille de cinq heures, soit toutes les trois minutes. Rose lui-même opérait à partir d'une batterie d'artillerie au cours de cet engagement, démontrant l'utilité du télégraphe pour une utilisation en temps réel sur le champ de bataille.

Malgré l'utilité du télégraphe comme moyen de communication stratégique et tactique, le télégraphe militaire des États-Unis (USMT) présentait une limite importante : il restait une organisation civile. Le résultat fut un hybride peu pratique, un système télégraphique qui servait l'armée mais n'en faisait pas partie. Tandis que l'USMT construisait ses propres lignes sur des milliers de kilomètres pour relier les commandants militaires entre eux et avec le ministère de la Guerre, elle s'appuyait fortement sur le réseau télégraphique commercial existant. Les sociétés télégraphiques donnèrent la priorité aux messages militaires et gouvernementaux, tout en continuant à gérer le trafic commercial et à réaliser d'énormes profits en temps de guerre. La douzaine de hauts fonctionnaires de l'USMT étaient tous des officiers du Quartermaster Corps, mais ils conservèrent néanmoins leurs postes civils de gestionnaires des lignes commerciales. Non nombre des quelque 1 200 opérateurs et monteurs de lignes de l'USMT ont également continué à travailler pour des sociétés de télégraphie commerciale et n'ont reçu qu'une partie de leurs salaires du ministère de la Guerre.

L'USMT est restée une organisation civile parce que des membres clés de l'administration Lincoln, en particulier Stanton, le souhaitaient. Stanton considérait sa supervision des télégraphes comme essentielle au maintien du contrôle sur les opérations militaires et le flux de l'information.

Le contrôle civil de l'USMT a créé un conflit dans deux domaines. Ce qui préoccupait directement les commandants sur le terrain, peu de membres du personnel de l'USMT étaient soumis à l'autorité militaire. Alors que les opérateurs de l'USMT accomplissaient généralement leurs tâches avec empressement, ils refusaient souvent de se conformer aux normes militaires de discipline.

Les télégraphistes de l'USMT se livraient souvent à un comportement qu'aucun officier militaire n'aurait toléré de la part de leurs subordonnés. De nombreux opérateurs buvaient pendant leur service, ne répondaient pas aux appels du matin et acceptaient des pots-de-vin pour transmettre des messages civils avant le trafic militaire. À au moins deux reprises, les télégraphistes de l'USMT ont menacé de faire grève si leurs revendications pour de meilleurs salaires et de meilleures conditions de travail n'étaient pas satisfaites.

De leur côté, les agents s'attendaient souvent à ce que l'USMT fournisse des communications instantanées, même lorsque les opérateurs n'étaient pas en mesure de le faire. En février 1862, le général Halleck tenta de faire licencier un surintendant adjoint pour avoir retardé le trafic militaire à Chicago tout en autorisant la libre circulation des messages commerciaux. Bien que la raison du retard soit la rupture d'un câble traversant la rivière Ohio à Paducah, Kentucky, Halleck a répondu brusquement : « Remédiez au défaut.... Il faut mettre fin à cette inefficacité et à ces retards. En 1864, Theodore Holt, un opérateur affecté au brigadier général Eugene Asa Carr à Little Rock, Arkansas, ne pouvait pas ouvrir un bureau à proximité, alors Carr força Holt à opérer sous garde armée. À une autre occasion, un général de division a menacé de tirer sur un surintendant adjoint s'il n'envoyait pas un certain message à un bureau éloigné dans l'heure. Les opérateurs de l'USMT se plaignaient fréquemment dans leurs journaux et lettres d'un tel traitement, exprimant comme Holt le sentiment que « Carr ne possède pas le Telegraph Corps ». [5]

Tout aussi grave, l'USMT n'a pas coordonné ses opérations avec le Corps des transmissions de l'armée. L'armée américaine n'a que récemment reconnu l'importance de la signalisation militaire en général. Le colonel Albert James Myer (lui-même ancien télégraphiste) n'avait été nommé premier officier en chef des transmissions de l'armée qu'en juin 1860. Myer n'avait aucun télégraphiste qualifié dans le Corps des transmissions lorsque la guerre éclata, mais il insista continuellement pour prendre le contrôle de le système télégraphique militaire. Sa persévérance conduisit à son renvoi de son poste de chef des transmissions à la fin de 1863. Il fut réintégré en 1867 et resta chef des transmissions jusqu'à sa mort en 1880. Il construisit un corps des transmissions capable de fournir toutes les formes de communication militaire dans une guerre future. . Cependant, la mission principale du Signal Corps de 1870 à 1890 était la prévision météorologique. La réalisation la plus remarquable de Myer après-guerre fut la création d'un système national d'information météorologique composé d'observateurs bénévoles et de personnel du Signal Corps. Le système d'information météorologique de Myer, repris par le ministère de l'Agriculture en 1891, a permis des progrès fondamentaux dans la nouvelle science de la météorologie, a évité de nombreux naufrages sur les Grands Lacs et s'est avéré une aubaine pour les agriculteurs qui ont protégé leurs cultures des intempéries. Par la suite, le Signal Corps s'est concentré sur la signalisation purement militaire. Le Signal Corps a fait ses preuves lors de la guerre de 1898 contre l'Espagne et à nouveau lors des guerres mondiales du 20 e siècle.

La guerre civile a été le premier conflit au cours duquel le télégraphe a été utilisé à des fins militaires. Ce fut une clé importante de la victoire du Nord. L'importance du télégraphe pour la victoire du Nord est mieux illustrée par un compte rendu de son utilisation. Du 1er mai 1861 au 30 juin 1865, l'USMT a traité quelque 6,5 millions de messages pour un coût total (pour la construction, la réparation et l'exploitation du réseau) de 2 655 000 \$, soit environ quarante et un cents par message. Pendant la guerre, l'USMT a construit 15 000 milles de lignes, souvent dans des conditions défavorables et parfois sous le feu de l'ennemi. À son apogée en 1865, le réseau USMT comprenait plus de 8 000 milles de lignes télégraphiques militaires et 5 000 milles supplémentaires de lignes commerciales exploitées par des télégraphes militaires. Sur les 1 200 opérateurs et monteurs de lignes qui ont servi dans l'USMT, 175 ont été blessés ou capturés et 25 sont morts en service, dont 8 par l'action directe de l'ennemi.