

LE TÉLÉGRAPHE

DOCUMENTAIRE N. 530

La technique issue de la science a permis de satisfaire pleinement le désir de l'homme de communiquer avec son semblable grâce à l'institution, si favorable au progrès des civilisations, qu'on appelle « Service des Postes et Télégraphes ».

Avec le temps ce service a été mis au point, apportant une contribution de plus en plus efficace au trafic commercial et industriel.

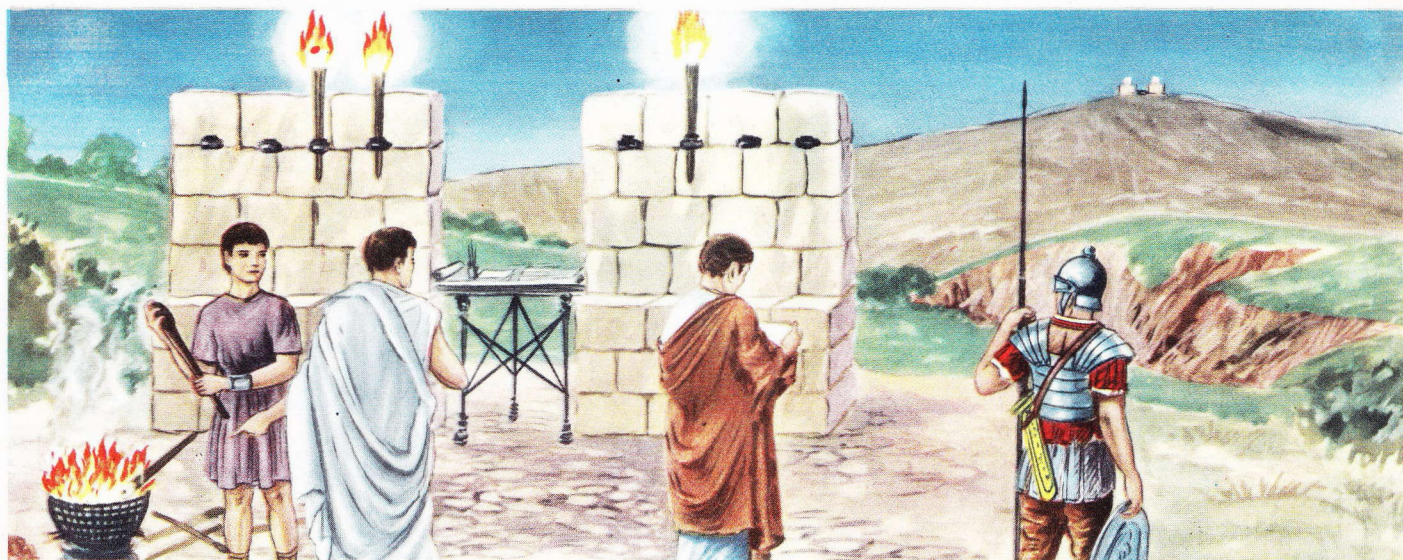
Les premiers systèmes de communication adoptés par les peuples de l'Antiquité remontent à une époque fort lointaine. Il s'agissait de systèmes très simples: sur les mers, d'île en île on allumait des feux; sur terre, de montagne en montagne on faisait flamber des torches; entre deux villages on hissait des bannières ou on faisait monter des colonnes de fumée tandis que d'innombrables signaux étaient faits également du haut de tours élevées (fig. 1). On utilisait aussi des courriers qui se relayaient en des points déterminés; mais cette organisation ne donnait qu'une demi-satisfaction, et l'homme, pour exprimer ou transmettre ses messages, dut rechercher un procédé permettant de substituer des signaux à l'écriture, invention déjà géniale. On augmenta donc le nombre des feux et des bannières disposés en de multiples positions ou combinaisons.

Le premier qui inventa ce langage par signaux peut bien être considéré, en fait et en droit, comme l'inventeur du télégraphe (du grec télé = loin, et grapho = j'écris).

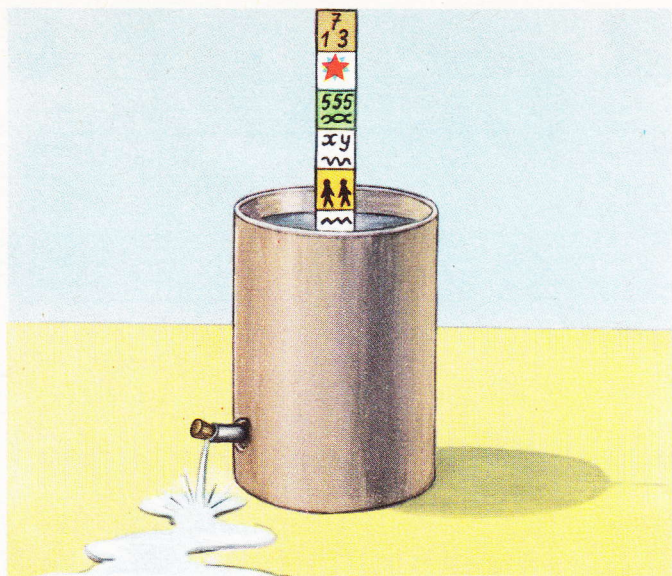
Parmi les premiers dispositifs de télégraphie citons

celui qui fut en usage chez les Carthaginois. Il consistait à disposer, à des distances calculées avec précision, des vases cylindriques en bronze (fig. 2) d'une capacité égale, afin qu'ils contiennent bien la même quantité d'eau; dans la partie inférieure de chaque vase était ménagé un orifice aboutissant à un robinet semblable pour tous. A la surface de l'eau flottait une plaque de liège à laquelle était adaptée une baguette de bois disposée verticalement et portant des divisions chiffrées ou pourvues de syllabes de dessins conventionnels symbolisant une certaine pensée. Près de chaque récipient se trouvait, usant le jour d'un drapeau et d'une torche la nuit, un préposé qui, logé dans la station de transmission, dès qu'il en recevait le signal ouvrait le robinet et laissait s'écouler la quantité d'eau nécessaire pour que l'on puisse lire au bord du récipient le message voulu. La répétition du signal marquait la fin de la transmission. Le préposé à la réception du premier relais ouvrait également le robinet de son récipient et le fermait immédiatement au second signal. Ces signaux étaient répétés à des intervalles égaux, donc les renseignements correspondants étaient connus par chaque préposé. Ce fut là le télégraphe dit hydraulique.

Au cours des siècles suivants, grâce au progrès scientifique, plusieurs physiciens affrontèrent le problème des communications rapides à distance en utilisant des moyens optiques, et parmi ces derniers il faut citer particulièrement Jean-Baptiste della Porta, l'inventeur



Les hommes tentèrent, depuis les époques les plus anciennes, de communiquer entre eux à distance. Les télégraphes à fumées représentent les premiers moyens de communication. Des images et des évocations de ces télégraphes singuliers se trouvent représentées sur la Colonne Trajane érigée au cours des premières décades du II^e siècle ap. J. C. pour célébrer la victoire de l'Empereur Trajan et sur la Colonne Antonine.



L'invention du télégraphe hydraulique remonte à une époque fort ancienne. La tablette immergée dans l'eau de vases cylindriques en bronze indiquait la signification convenue à l'aide d'images et de symboles.

de la chambre noire. Il réfléchissait des rayons lumineux suivant un code adopté, à l'aide de miroirs concaves; mais sa méthode ne connut jamais d'application pratique. Après la découverte de la longue vue le physicien français Guillaume Amontons (1663-1705) proposa de placer à des distances données des guetteurs pourvus de télescopes pour qu'ils puissent mieux distinguer les signaux. Chacun devait, non seulement observer avec attention mais retransmettre fidèlement les signaux reçus de son voisin; de cette façon le même signal était retransmis successivement par tous les préposés placés entre les points extrêmes. Malheureusement Amontons se décourageait facilement. La difficulté le rebuta et son projet fut rapidement abandonné.

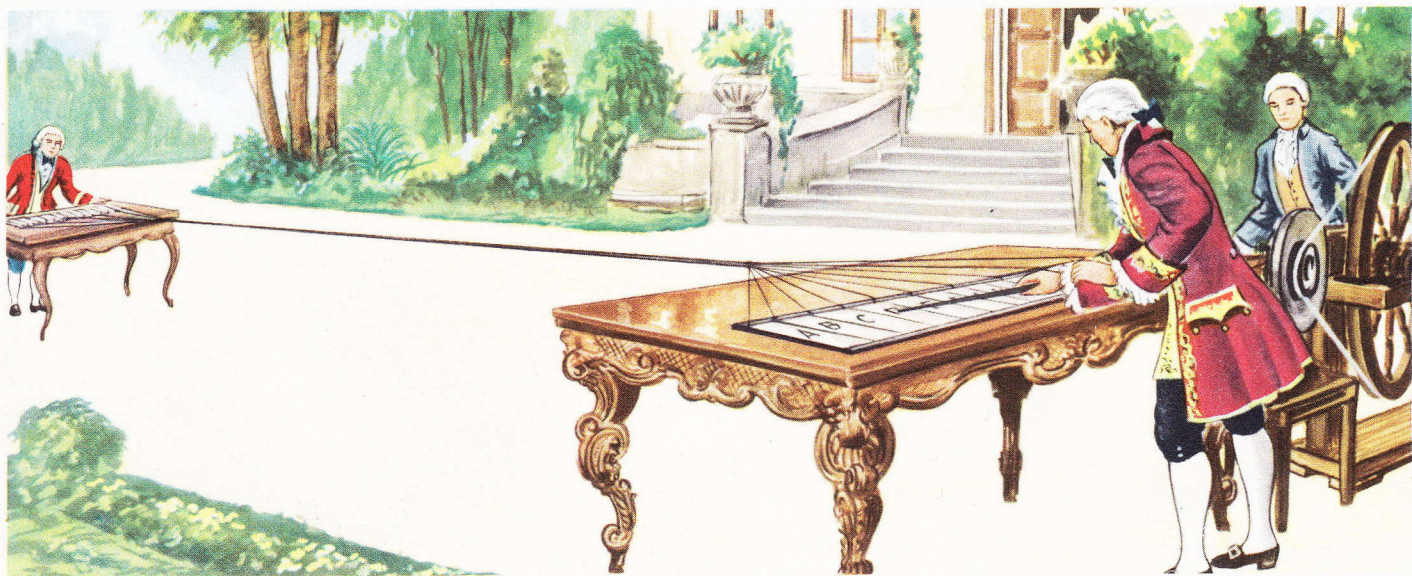
Quand, au cours des siècles derniers, l'électrostatique fut à son apogée, les physiciens en profitèrent pour transmettre avec une plus grande célérité n'importe quelle nouvelle, même sur de grandes distances.

L'Écossais Charles Marshall, vers la moitié du XVIII^e siècle, considérant la propriété des fils métalliques de conduire rapidement le courant électrique, travailla l'idée d'employer autant de fils métalliques qu'il y avait de lettres de l'alphabet, dotant chaque extrémité libre du fil d'un pendule électrique portant une lettre de l'alphabet. Les extrémités opposées des dits fils qui portaient la même lettre étaient reliées directement à une machine électrostatique. De la sorte, en électrisant par exemple le fil portant la lettre S le pendule correspondant oscillait, indiquant ainsi avec exactitude la réception voulue (fig. 3).

Cette idée fut reprise en 1774 à Genève par le Français Lesage; mais, comme l'isolement des fils n'était pas toujours parfait, la méthode fut abandonnée et on eut recours à l'optique pour mieux résoudre le problème. Après de multiples tentatives, le Français Claude Chappe construisit, en 1793, le premier télégraphe optique entre Paris et Lille après autorisation de la Convention, sur rapport de Lakanal.

Il comprenait de nombreuses tours en bois séparées entre elle, mais pouvant être perçues à la lunette d'approche (fig. 4). Sur chacune des tours se dressait un poteau portant trois bras latéraux mobiles susceptibles d'être disposés à l'horizontale ou orientés vers le bas et le haut. Les différentes positions de ces bras étaient obtenues à l'aide de poulies et de câbles.

Le télégraphe optique ainsi né se propagea très rapidement, aussi bien en France qu'à l'étranger, mais il restait sujet à des retards imprévus et aux inconvénients qui résultaient des phénomènes météorologiques, en particulier de la brume.

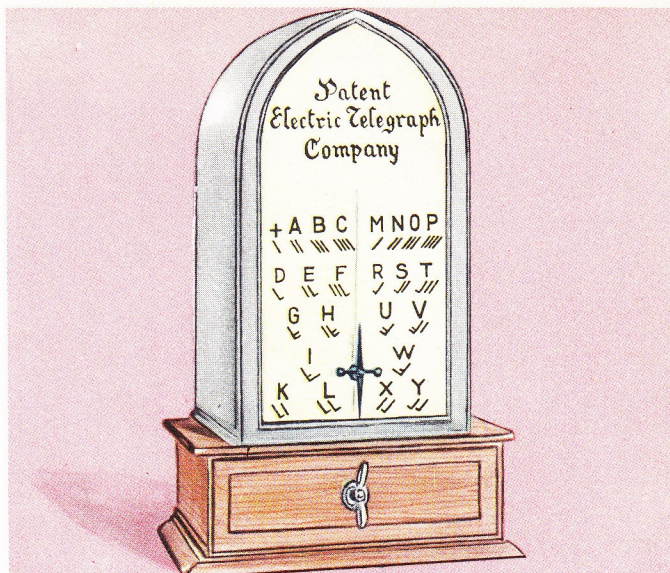


Vers la seconde moitié du XVIII^e siècle le physicien écossais Charles Marshall, profita du développement considérable de l'électro-statique pour mettre au point un nouveau système de télégraphe. Il inventa de la sorte un télégraphe qui, en son honneur, prit le nom de télégraphe électro-statique de Marshall. Les deux stations étaient reliées par 24 fils différents, devant chacun desquels se trouvait une boulette de sureau marquée d'une lettre de l'alphabet. Du côté opposé les fils étaient chargés d'électricité par une machine électro-statique; les pendules oscillaient alors sur la lettre voulue. Après lui un autre physicien de génie, le Français Louis Lesage de Genève, tira pratiquement parti de l'invention de Marshall. Cependant ce système étant imparfait à cause du mauvais isolement des fils nuisant à l'efficacité, on abandonna ce dispositif pour revenir momentanément aux systèmes optiques.

En 1800, grâce à l'invention de la pile Volta on abandonna définitivement le télégraphe optique, qui fut remplacé par le télégraphe électrique. Le savant allemand Soemmering fut le premier à utiliser le courant électrique des piles Volta en attribuant un fil conducteur à chaque lettre de l'alphabet. Au poste de départ les extrémités du fil plongeaient dans un récipient d'eau acidulée et ainsi se dégageaient les bulles gazeuses bien connues d'oxygène et d'hydrogène.

Ce système était, en fait, trop compliqué et n'était pas propre aux lignes télégraphiques trop longues. Le physicien danois OErsted découvrit que l'aiguille magnétique dérive de sa direction normale au voisinage d'un conducteur où passe du courant, et les savants exploitèrent cette propriété pour l'appliquer immédiatement au télégraphe. Le grand Ampère, en 1820 remplaça le petit bac d'eau acidulée (où aboutissaient les fils conducteurs du système Soemmering) par autant de galvanomètres dont la rotation des aiguilles dans les deux sens donnaient l'indication de deux lettres.

En 1833 l'appareil allait être perfectionné par les Allemands Gauss et Weber. En 1837 Steinheil, de Munich, y ajouta même un mouvement d'horlogerie; ainsi se trouvaient tracés les points et les traits conventionnels (fig. 8). Le télégraphe devenait de plus en plus précis et de plus en plus sûr. Steinheil s'est acquis un autre droit à la renommée: c'est à lui que revient le mérite d'avoir supprimé le fil de retour en découvrant l'excellente conductibilité de la terre; ainsi on



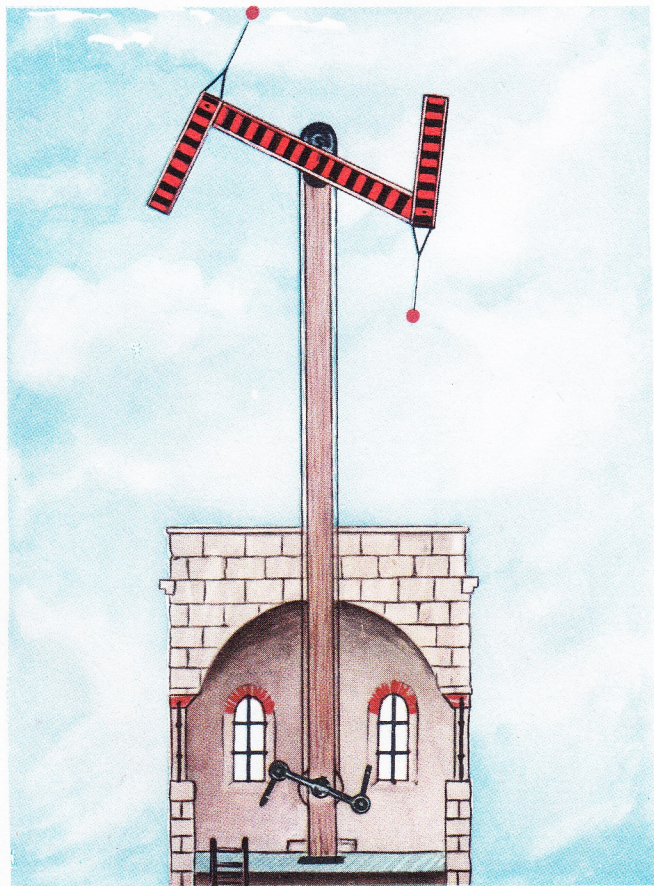
Aspect général du télégraphe à aiguilles magnétiques, dans la forme où il fut employé en Angleterre. Le voyant que l'on aperçoit est en communication avec l'aiguille magnétique qui se trouve à l'intérieur, et que l'on fait dévier grâce à un courant passant dans une bobine disposée à la verticale (effet Oersted). Dans le but non seulement de recevoir un message mais également de le transmettre, la manette est mise en communication avec l'accumulateur; en la faisant tourner dans un sens ou dans un autre on engendre un courant qui fait dévier dans le même sens l'aiguille magnétique de la station éloignée.

construisit les télégraphes à un seul fil au lieu des deux qui étaient indispensables auparavant. Par la suite on parvint à simplifier encore les installations en n'employant que trois galvanomètres seulement pour toutes les lettres de l'alphabet. A cette fin on utilisa de faibles courants, des courants forts, et des courants moyens qui produisaient des déviations d'aiguilles à ampleur variable. Plus tard, grâce au magnétisme intermittent du fer doux et à l'invention de l'électro-aimant (qui attire et relâche l'aiguille aimantée) l'Américain Samuel Morse apporta de nouveaux aménagements. Pendant la traversée de l'Océan qui le ramenait d'Europe en Amérique, il conçut l'idée d'appliquer au télégraphe les principes de l'attraction du fer aux pôles d'un électro-aimant. Quand il parvint à la fin du voyage, Samuel Morse s'adressa au commandant du navire en lui disant: « Capitaine, quand tout le monde admirera mon télégraphe, souvenez-vous que je l'ai inventé ici à bord du "Sully" le 13 octobre 1832 ».

Cette prédiction devait se réaliser car, après bien des déboires, on inaugura en 1844, avec des résultats surprenants la première ligne télégraphique des Etats-Unis qui reliait Washington à Baltimore.

Les principaux organes du télégraphe morse sont:

L'appareil émetteur, qui comprend un interrupteur grâce auquel, en baissant ou en relevant un levier on peut ouvrir ou fermer le circuit du courant (fig. 7). L'appareil receptrice comprenant un électro-aimant, dont les spires sont parcourues par un courant électrique et un levier dont l'une des extrémités porte une pièce métallique face au noyau de l'électro-aimant, dont l'autre extrémité est pourvue d'une pointe encrée sous laquelle se déroule une bande de papier adaptée à un cylindre. Ajoutons-y une batterie de piles desti-



En 1792 le physicien français Claude Chappe mit au point un nouveau système de télégraphe optique. Sur une tourelle était dressé un poteau qui portait trois bras mobiles, conçus de telle sorte qu'on pouvait les disposer de différentes façons. Ces bras étaient construits comme des grilles, pour être rendus plus légers et plus maniables; ils étaient actionnés par un ensemble de poulies et de câbles.

a ---	h ----	q -----
à -----	i ..	r ---
b ----	j -----	s ---
c -----	k ---	t -
ch-----	l ----	u ---
d ---	m--	v ----
e .	n --	w_--
è -----	o ----	x ----
f ----	ö -----	y ----
g ---	p ----	z ----

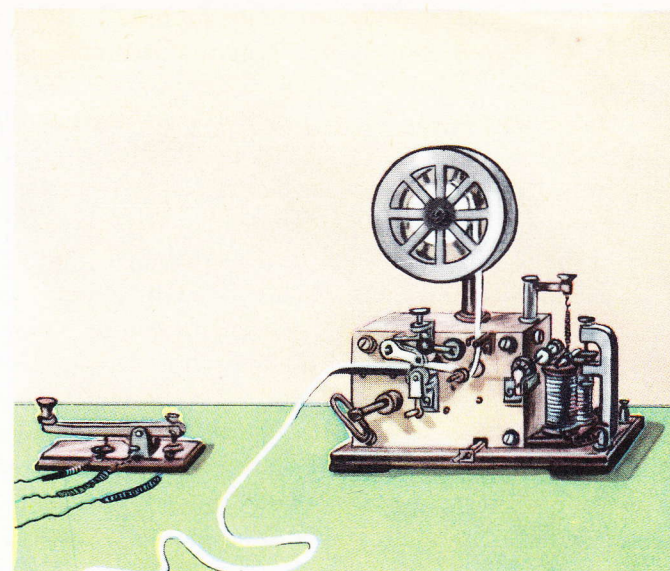
1 -----	6 -----
2 -----	7 -----
3 -----	8 -----
4 -----	9 -----
5 -----	0 -----

Voici l'alphabet et les chiffres morse, qui doivent leur nom à l'inventeur de génie qui, en 1837 mit au point le télégraphe électro-magnétique. Comme on peut le constater dans l'illustration, à chaque lettre ou chiffre correspondent des point et des traits. La transmission et la réception des messages se fait ainsi, formulés sur la base d'un véritable code.

nées à fournir le courant. Les fils de la ligne sont soutenus par les poteaux télégraphiques, où ils sont fixés sur des isolants en verre ou en porcelaine.

Pour transmettre un télégramme on appuie sur le levier de transmission; le courant du circuit passe dans le fil de l'électro-aimant du récepteur, qui se magnétise, attirant ainsi la pièce qui lui fait face et rapproche la pointe pourvue d'une plume de la bande de papier se déroulant sous elle.

Cette plume, en portant sur le papier, marquera un point si le contact est instantané, et un trait si le contact du transmetteur est prolongé. Grâce aux points et aux traits on peut constituer un alphabet conven-

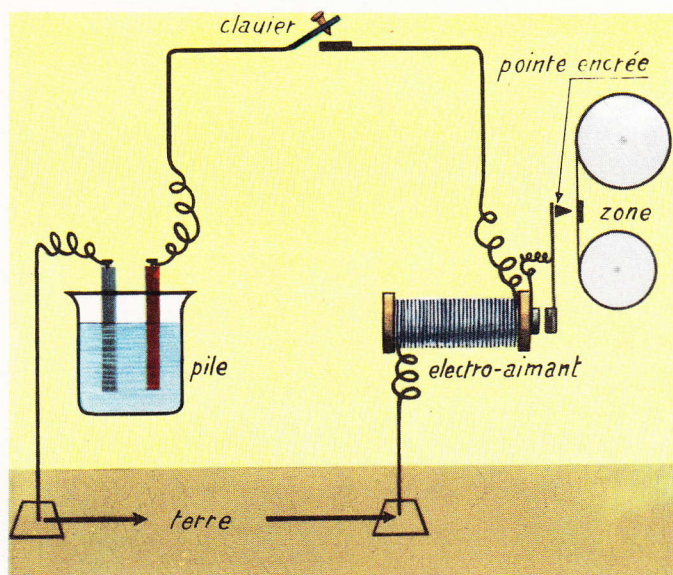


Le télégraphe électro-magnétique Morse. Quand on presse un bouton au poste émetteur, au poste récepteur l'électro-aimant à cause du passage du courant se magnétise attirant l'ancre et faisant du même coup rapprocher la pointe encrée du ruban sur lequel s'impriment ainsi les points et les traits qui correspondent aux lettres de l'alphabet.

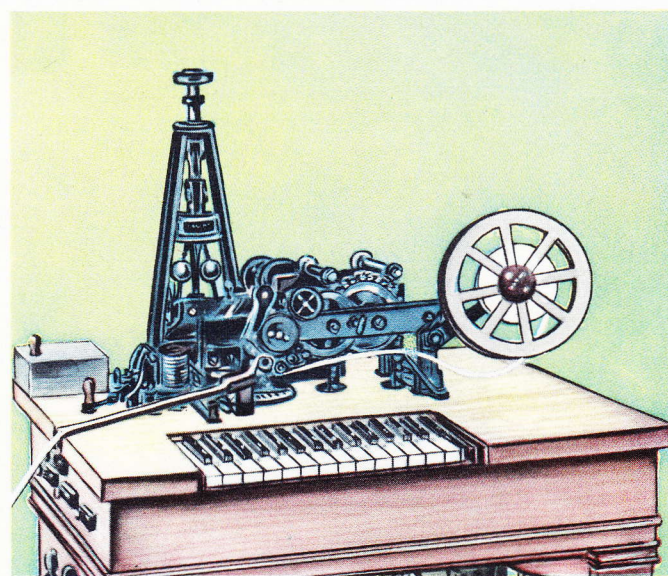
tionnel (Alphabet Morse) (fig. 6).

Nous avons vu plus haut qu'on peut se servir uniquement de la terre comme fil de retour du courant. Dans ce cas, comme on le voit sur l'image 7, une des extrémités du fil aboutit à chacune des stations à une plaque métallique enterrée dans un endroit maintenu humide.

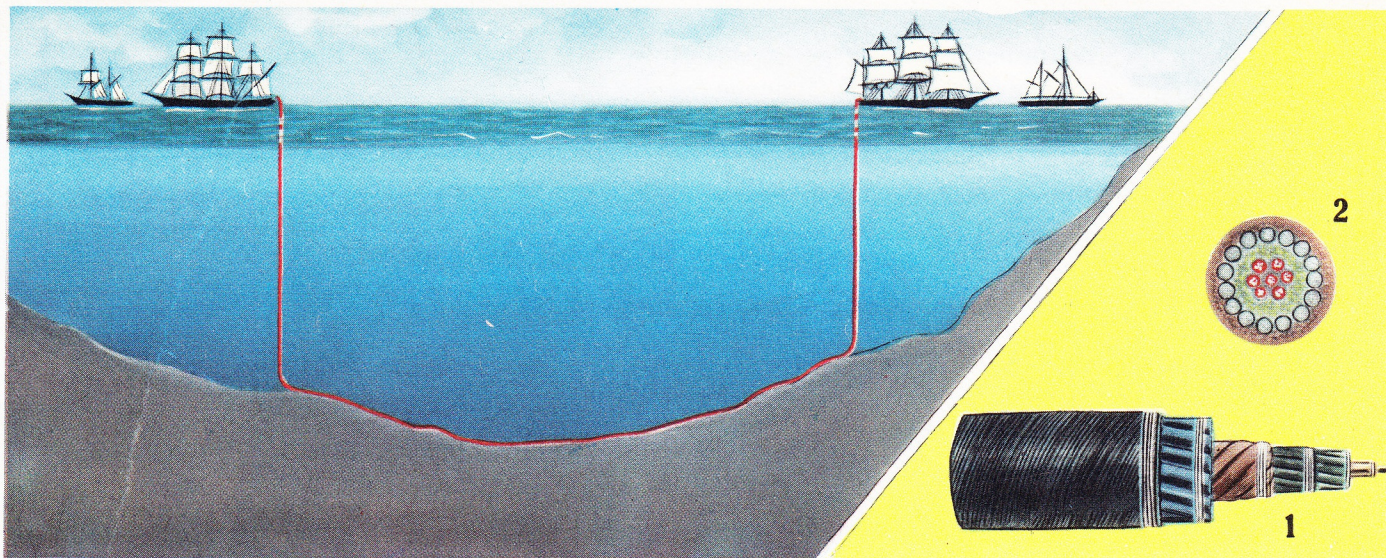
Quelques décades plus tard un autre inventeur, Edouard Hughes, physicien émérite de l'Université de New-Work, et également excellent mécanicien, remplaçait l'alphabet conventionnel par l'alphabet ordinaire, afin d'éviter une double traduction pour la rédaction du message. Pourvu de ce dispositif le télé-



Considérant que le double fil, en raison de son prix de revient excessif, devenait un obstacle à la vulgarisation du télégraphe, le physicien allemand Karl-August Steinheil (1801-1870) songea à utiliser comme fil de retour les rails des chemins de fer. Plus tard on se servit de la terre comme conducteur, en faisant aboutir les fils à des plaques métalliques enfouies dans le sol.



Dans le système télégraphique de Hughes, la partie antérieure de la table est occupée par un clavier. Il y a 28 touches alternées blanches et noires, qui portent les lettres de l'alphabet. Sur la table se trouve également une tourelle métallique qui soutient un système de roues et de bobines dentelées, destinées à imprimer un mouvement rotatoire continu et uniforme aux différents organes du système.



A droite: Immersion du premier câble sous-marin transatlantique (1857) entre l'Irlande et Terre-Neuve reliés aux deux navires « Agamemnon » (Angleterre) et « Niagara » (U.S.A.). A droite coupe longitudinale (1) et transversale (2) du câble transatlantique qui relie l'Angleterre à l'Amérique.

graphe électrique fut adopté en 1844 par le gouvernement français grâce à Alphonse Foy et à Arago, et installé entre Paris et Rouen. En 1851 on relie Douvres à Calais. Le télégraphe de Hughes se généralise dans tous les Etats d'Europe et notamment, en 1861, en Italie. L'image 9 donne une vue d'ensemble: le côté antérieur de la table est occupé par un clavier semblable à celui d'un piano et constitue le manipulateur de l'appareil; il y a 28 touches alternées blanches et noires. Sur la même table se trouve une tour en métal soutenant un système de plusieurs roues et pignons dentelés qui confèrent un mouvement de rotation continu et uniforme aux différents dispositifs.

A la même époque, un autre inventeur, le physicien anglais Wheatstone construisait un nouveau type de télégraphe à aiguilles qu'il perfectionna ensuite, le transformant en télégraphe électro-magnétique. Dans cet appareil un fil suffit pour transmettre le courant

électrique d'un poste à l'autre en dirigeant une aiguille aimantée qui se déplace sur un cadran où sont disposées, en cercle, les lettres de l'alphabet. L'arrêt de l'aiguille correspond à la lettre que l'on veut transmettre.

C'est à la persévérance de bien des chercheurs qu'on doit le télégraphe sous-marin (10) depuis 1808 avec le professeur allemand Soemmering, les tentatives de Wheatstone, de O'Shaginassy, de Morse, pour aboutir, en 1845, à la pose du premier câble par Cornell entre le fort Lee et New-York.

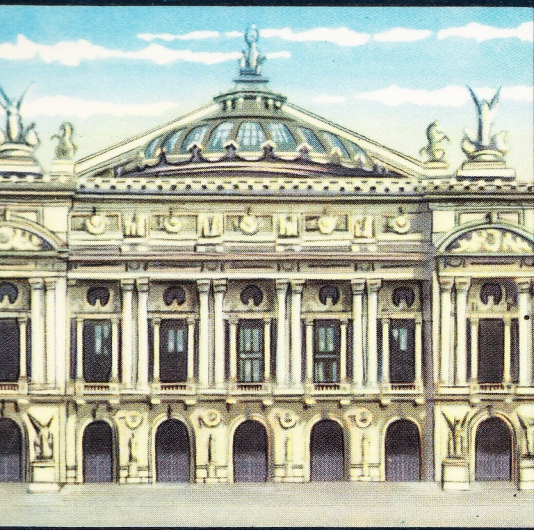
Les télescripteurs modernes et très rapides marquent une étape importante dans l'histoire des communications télégraphiques, mais la victoire la plus éclatante revient au télégraphe sans fil, auquel est associé le nom de Branly et grâce auquel la parole humaine, sans aucun fil, peut parvenir à franchir les océans eux-mêmes.



L'invention du télégraphe a été très importante pour toute l'humanité. De nos jours, grâce à la télégraphie sans fil un navire en danger peut lancer un S.O.S. qui est reçu par les stations de service; ces dernières peuvent alors faire acheminer rapidement les secours nécessaires.

ENCYCLOPÉDIE EN COULEURS

tout connaître



ARTS

SCIENCES

HISTOIRE

DÉCOUVERTES

LÉGENDES

DOCUMENTS

INSTRUCTIFS



VOL. VIII

TOUT CONNAITRE
Encyclopédie en couleurs

M. CONFALONIERI, éditeur

Tous droits réservés

BELGIQUE - GRAND DUCHÉ - CONGO BELGE

AGENCE BELGE DES GRANDES EDITIONS S. A.
Bruxelles