

Musée des Télécommunications (Marcq en Barœul)

Place de la Victoire , 30 rue de Hurtevent 59700 Marcq-en-Barœul tel 03 20 72 30 28

20 membres de la section Nord Belgique se retrouvent pour la visite de ce musée.

Le **musée des Télécommunications et de la Radio** est installé à l'école NIKI DE SAINT PHALLE depuis 2017. Animé par une douzaine de passionnés tous anciens professionnels des télécoms, il fut inauguré en juin 1980.

La collection a été constituée à partir de 1965 avec du matériel technique désaffecté puis a été complétée par des documents d'archives, photos, etc ...

230 ans de télécommunications y sont présentés, depuis l'épopée du télégraphe optique de Chappe jusqu'à la télématique, sans oublier la TSF.

<http://www.museetelecom5962.fr/museetelecom5962/accueil.html>

Une seule salle à visiter mais dense car chaque matériel présenté fait l'objet d'une présentation détaillée.

1) **CHAPPE** : https://fr.wikipedia.org/wiki/T%C3%A9l%C3%A9graphe_Chappe

Les 5 frères Chappe développèrent ce procédé sous la Révolution Française. Depuis l'Antiquité, la transmission de messages se faisait pas porteurs (Victoire de Marathon, système incas).

Les Indiens et leurs signaux de fumée furent peut-être à l'origine du procédé Chappe.

Le principe en était un réseau de 500 points relais, des sémaphores de 8 m de haut, installés sur des points hauts, (églises, tours, collines), ou sur des tours maçonnées spécialement construites (*il en reste une vingtaine en France*) espacés de 10 à 12 km et consultables d'un point au suivant par longue vue.

Le mécanisme était constitué d'1 bras principal et 2 ailles, tous articulés, peints en noir pouvaient prendre différentes positions horizontales, verticales ou obliques.

Un codage des signaux permettait de communiquer par transmissions successives d'un point au suivant, un message, le long d'une ligne sur plusieurs centaines de kilomètres !

Le réseau complet a atteint 5000 km et avait même une liaison vers l'Allemagne et vers l'Italie. Napoléon III, soucieux de rester toujours informé, avait même fait construire une extension depuis Calais jusqu'au château d'Eu. A Lille, le sémaphore fut d'abord placé sur l'église St Pierre, puis sur Ste Catherine.

L'expéditeur et le destinataire étaient seuls à disposer du livre comportant le code des messages. Les messages étaient référencés par le numéro de page du livre et par le

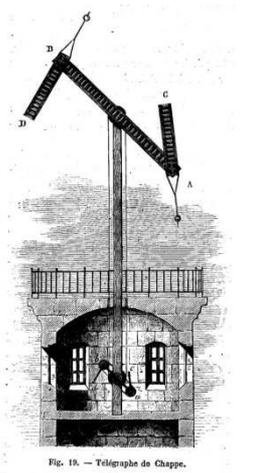


Fig. 15. — Télégraphe de Chappe.



numéro de ligne où le message était écrit en clair. Cela pouvait correspondre à un mot ou à une phrase complète. Ce dictionnaire comportait 92 signaux différents (*photo*). Un texte correspondait donc à 2 positions successives du sémaphore, la 1^{ère} pour le N° de page pendant 30 secondes, la 2^{ème} pour le N° de ligne pendant 30 autres secondes.

Chaque poste était à l'origine tenu par 2 observateurs puis on a diminué l'effectif à 1 seul. L'équipe était renouvelée chaque jour à midi. L'émetteur « 3 » qui avait disposé le sémaphore dans une certaine position, ne passait à la suivante qu'à condition que son suivant « 4 » ou « 2 » (*selon le sens de diffusion du message*), ait bien pris la précédente position entre-temps. En début de journée, une position spéciale annonçait l'ouverture de la ligne. En fin de journée, l'inverse. En cas de mauvaise visibilité, un autre code annonce la fermeture momentanée de la ligne. Certains ponts relais étaient des « aiguillages ». (Bordeaux par exemple). Pour ces lignes à bifurcation, un des signaux précisait le destinataire final (nécessaire à Bordeaux par exemple pour envoyer le signal soit vers Biarritz soit vers Narbonne)



Soyons fiers car la première ligne et le 1^{er} message furent nordistes comme on le lit ci-dessous :

Le 4 août 1793, le [Comité de salut public](#) ordonne la mise en place de la ligne Paris-[Lille](#) sous la juridiction du ministère de la guerre.

Le 30 avril 1794, premier essai de la ligne Paris-Lille.

Le 30 août 1794, la première dépêche annonçant la prise de [Condé-sur-Escaut](#) par les révolutionnaires face aux Autrichiens: «*Condé être restitué à République, reddition ce matin 6 heures* », grâce à un sémaphore installé sur le [mont Valérien](#). (*transmis en 30 mn*)

Le télégraphe Chappe a dès cette époque aussi été utilisé frauduleusement. 2 frères, l'un à Paris et l'autre à Bordeaux, avaient soudoyé des employés pour que le bordelais reçoivent du parisien les cours de bourse en avant-première, ce qui lui permit quelques belles plus values avant d'être repéré, arrêté et condamné.

2) L'invention du MORSE (1841):



↑
Emetteur Morse

https://fr.wikipedia.org/wiki/Code_Morse_international

Le principe passe lui aussi par un code composé d'une succession de points de tirets ou de silences. Ce code est souvent attribué à **Samuel Morse**, cependant certains tendent à en reconnaître la paternité à son assistant, **Alfred Vail**. C'est en quelque sorte un précurseur des signaux numériques d'aujourd'hui, constitués eux de successions de 0 ou de 1, quels que soient les messages transportés, voix, écrit, photo.

Une astuce a été de réserver les codes très courts aux lettres les plus utilisées (« e » = 1 point), ce qui permettait de limiter le temps de transmission (et donc le coût de transmission). Le système pouvait aussi être utilisé de façon optique,

Les 1ers essais eurent lieu entre Baltimore et Washington.

En France, la 1^{ère} ligne fut Paris –Le Havre en 1844, suivie de Paris-Lille.

Au départ, le signal transitait entre 1 seul conducteur électrique et 1 fil de terre avant d'utiliser 2 conducteurs et était imprimé sur papier. Il pouvait aussi être noté « au vol » par un télégraphiste.

En 1870, un autre code a été développé par le français **Baudot** sur base d'une machine à 5 touches (qui a laissé dans l'histoire l'unité de rapidité de transmission Baud et qui reçut la médaille d'Or de l'Expo

Universelle de 1878). Ce système progressivement étendu à 8 touches

a enfin permis la transcription des 256 signes nécessaires aux téléscripteurs.

En 1930, le système **PRYD**, permettra de taper directement des lettres.

Le système Chappe aura finalement vécu 50 ans, supplanté ensuite par le système Morse par transmission électrique d'abord d'un signal sonore, puis d'un signal écrit. En 1845, la première ligne de **télégraphe électrique** est installée en **France** entre **Paris** et **Rouen**, sonnait le glas des tours de Chappe.

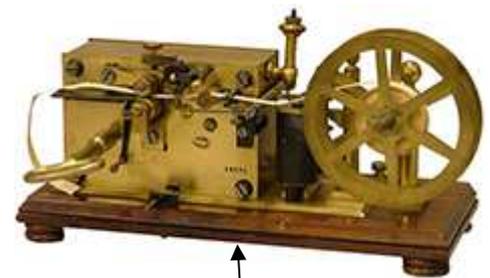
Code morse international

1. Un tiret est égal à trois points.
2. L'espacement entre deux éléments d'une même lettre est égal à un point.
3. L'espacement entre deux lettres est égal à trois points.
4. L'espacement entre deux mots est égal à sept points.

A	● —	U	● ● —
B	— ● ● ●	V	● ● ● —
C	— ● — ●	W	● — —
D	— ● ●	X	— ● ● —
E	●	Y	— ● — —
F	● ● — ●	Z	— — ● ●
G	— — ●		
H	● ● ● ●		
I	● ●		
J	● — — —		
K	— ● — —		
L	— ● ● ●		
M	— —		
N	— ●		
O	— — —		
P	● — — ●		
Q	— — ● —		
R	● — — ●		
S	● ● ●		
T	—		

soient le

1	● — — — —
2	● ● — — —
3	● ● ● — —
4	● ● ● ● —
5	● ● ● ● ●
6	— ● ● ● ●
7	— — ● ● ●
8	— — — ● ●
9	— — — — ●
0	— — — — —



↑
Récepteur Morse

Le premier télex date de 1946, ici, modèle Sagem. →



3) Autres systèmes :

Les premières photos en noir et blanc furent envoyées par le « **belinographe** » de Mr Belin. Une couche de gélatine bichromatée exposée à plus ou moins de lumière au travers d'une image, durcit là où elle a été exposée. Les parties molles sont éliminées par lavage et on obtient un relief qu'on peut faire lire par un stylet relié à un rhéostat électrique.



Bélinographe (image N&B)

À la réception, le bélinographe utilise le signal pour moduler, grâce à un jeu de filtres, la lumière qui expose, sur un cylindre

qui doit tourner exactement à la même vitesse que celui de l'appareil d'émission, un film ou un papier photographique.



Sagem S360



télécopieur Agoris



Visiophone Matra (1983)



Le **Minitel** (*ce fut français ça Monsieur !*) date de 1981 et a permis la consultation de bases de données. Le modèle Matra a d'abord été produit avec un clavier ABCD. Au bout de 6 mois, Matra est passé au clavier azerty ! Le Minitel a été abandonné en 2012, supplanté par l'informatique.

Fin de la transmission de l'écrit, passons à la transmission du son !

4) Transmission de la voix !

Graham Bell (1^{er} brevet) fut longtemps considéré comme son inventeur. Depuis, on reconnaît à l'italien Meucci un mérite équivalent. Le poste expérimental en bois fonctionnait grâce à une vessie de porc équipant tant l'émetteur que le récepteur. Dès 1894, un modèle combiné fut créé mais toujours sans cadran. Il n'y avait donc que 2 personnes pouvant se connecter et la portée était limitée à quelques km.



Il fallut créer les standards pour que tous les abonnés d'une même ville puissent s'appeler entre eux, puis des inters pour joindre des abonnés d'une autre région.

Dès 1930 apparurent les centraux automatiques (Au revoir les « demoiselles » du téléphone car il fallait réellement être « demoiselle » et le rester pour être embauchée !)

Vers 1950, les centraux devinrent électromécaniques. Le 1^{er} processeur permettant les centraux commutés date de 1980.

Pour composer les numéros à appeler, les combinés à clavier sont basés sur des coupures de courant, chiffre « 4 » = 4 coupures, les combinés à cadran sont basés sur les fréquences du signal.



pas de millésime pour la demoiselle !



ADER 1879

MILDE 1892



ERICSSON 1894



fadette

Les conversations étaient facturées par tranches de 3 mn. Chaque appel faisait l'objet de la rédaction d'une **fadette** comme le modèle représenté ci-dessus.

La tension utilisée était le 50 V continu. Chaque abonné était relié par 2 fils. Un câble comportant 2000 fils connectait donc 1000 clients et était protégé par du plomb. Le 1^{er} câble sous-marin fut posé entre la France et l'Angleterre en 1851 (à l'époque pour le télégraphe). Aujourd'hui, 98% des communications outre-

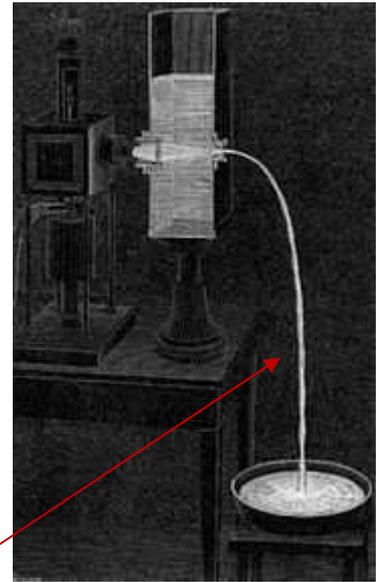


Atlantique passent encore par un câble sous-marin pour seulement 2% par satellite. Ces câbles peuvent être déposés par des navires câblés jusque 8000 m de profondeur. S'ils risquent d'être arrachés par chalutage, ils sont enterrés sous 1.5 m de profondeur.

Les revêtements de fil en couleur apparurent dans les années 50, facilitant le repérage des conducteurs pour le câblage.

Les câbles de fibres optiques sont gainés de plastique pour permettre la courbure sans casse. Dans chaque fibre passe un rayon laser donc à la vitesse de la lumière (300 000 km/s), comportant une immense série de signaux codés par l'encodeur à l'émission (0 ou 1 par variation de l'intensité lumineuse) puis recomposés à l'arrivée par le décodeur. Ce procédé utilise une particularité longtemps considérée impossible par les scientifiques, la lumière ne se déplace pas seulement en ligne droite, il est possible de lui faire suivre un trajet courbe dans une fibre de verre!

https://fr.wikipedia.org/wiki/Fibre_optique



Le jet d'eau guide et dévie la lumière !!



Après une courte démonstration du système par **pneumatiques** (*que certains ont connu dans leur entreprise*) nous passons à la transmission hertzienne !

5) Transmission hertzienne :

Comme son nom l'indique, on doit la découverte des ondes à l'allemand Herz et la 1^{ère} antenne au russe Popov. Branly et Marconi furent des contributeurs également.

La 1^{ère} émission de morse par voie hertzienne eut lieu entre Wimereux, Douvres et 2 bateaux navigant en Manche en 1899.





Vinrent plus tard les **postes à galène** d'abord sans amplification électrique, donc nécessitant des écouteurs car n'émettant que des milliwatts, puis amplifiés par diodes. L'œil magique apparut en 1937 pour l'accord du tuner.



Le groupe un peu flapis par tant d'explications assez techniques, remercia chaleureusement un guide passionné et toujours en forme, pour se retrouver ensuite au **Ch'Ti** avec un repas bien apprécié, servi par un personnel attentionné.

Merci à **Bernard Vergaert** pour l'organisation de la totalité de la matinée.

Rédaction **Ph.Leleu**