

30

TELECOMS

INVENTIONS INNOVATIONS

Pour les 30 ans
d'Armorhistel

1992



ARMORHISTEL
le fil de la mémoire

2005



2022

**armor
histel**

L'association **Armorhistel**^{*1} (membre de la **FNARH**^{*2}) aide à la conservation et à la valorisation de la mémoire des télécommunications en Bretagne.

Expositions

Armorhistel conçoit et met en place des expositions afin de faire connaître l'histoire des télécommunications. Seule ou en partenariat, elle a conçu ces dernières années une dizaine d'expositions (radio, tv, téléphone, minitel, art et télécommunications...).

Impliquée dans le fonctionnement du Musée des transmissions - Espace Ferrié, de Cesson-Sévigné, Armorhistel abrite archives et patrimoine en ce lieu.



armorhistel

Patrimoine

Au fil des années Armorhistel a rassemblé un patrimoine retraçant l'histoire des télécommunications. Elle dispose de collections régulièrement mises en valeur dans des musées ou à l'occasion de manifestations ponctuelles (expositions, congrès historiques, colloques...).

Armorhistel gère un patrimoine de plus de 1500 pièces qu'elle enrichit et met en valeur.

Conférences

Des conférences sont régulièrement organisées par Armorhistel pour transmettre et vulgariser l'histoire et l'évolution des technologies des télécommunications.

^{*1} association **ARMOR**icaine de Recherches **HIS**toriques sur les **TEL**écommunications

^{*2} Fédération Nationale des Associations de Recherche des Personnels de La Poste et d'Orange



Préface

A travers ce livret, Armorhistel montre que l'histoire des télécommunications est à la fois une histoire des technologies, de systèmes mais aussi une histoire d'hommes.

Pour son trentième anniversaire (1992-2022), l'association a choisi de mettre en évidence dans ce livret **30** rubriques se rapportant à des inventions, des innovations ou à des événements qui ont marqué l'immense aventure des télécommunications.

C'est une équipe de travail dans l'association, principalement composée d'anciens de France Télécom / Orange qui est l'auteur de cet ouvrage.

Les informations décrites ne sont pas réservées à un cercle de spécialistes mais volontairement ouvertes à tout public.

Ce livret permet d'appréhender la généalogie des progrès scientifiques et les avancées technologiques réalisées en moins d'un siècle et demi.

Parce que nous vivons dans une société de l'information qui évolue en permanence, il est bon de se souvenir à travers cet ouvrage de quelques jalons majeurs de notre histoire.

Sommaire

1- Télégraphie aérienne

Naissance de la télégraphie aérienne à Brûlon dans la Sarthe

2- Télégraphie électrique

Naissance de la télégraphie électrique

3- Câbles sous-marins

Naissance de la télégraphie électrique sous-marine

4- Normalisation

Vers une coopération internationale

5- Téléphone

La naissance du téléphone

6- Code Baudot

Naissance de la télégraphie électrique rapide

7- Numérotation

Numérotation et annuaire

8- Naissance de l'automatique

Le premier central téléphonique automatique

9- Télégraphie Sans Fil (TSF)

De la 1^{ère} liaison à la naissance à la tour Eiffel

10- Bobines de Pupin et triode de Lee de Forest

Et la distance fut vaincue

11- Transmission d'images fixes

Le béliographe

12- Naissance d'un nouveau média : la radiodiffusion sonore

Premières émissions régulières de radiodiffusion sonore

13- L'évolution des postes téléphoniques

L24, S63, ...

14- 1^{er} central automatique Parisien

Le central téléphonique Rotary 7A

15- Télévision mécanique

Naissance de la télévision mécanique

16- Télévision

Naissance de la télévision électronique

17- Le service Téléx

Le réseau de la transmission de l'écrit

18- La révolution des semi-conducteurs

Le transistor et les circuits intégrés

19- Telstar 1

Première transmission transatlantique de la télévision

20- Naissance interface graphique

Naissance de l'interface homme-machine graphique : Douglas Engelbart

21- Arpanet, ancêtre d'internet

Vers un monde en réseau

22- Numérisation des réseaux

Platon, et le monde devint numérique !

23- Le réseau Transpac

Transmission et commutation de données par paquets

24- Minitel

La naissance des services en ligne

25- Compression d'images fixes

JPEG La norme de Compression des Images numériques

26- Transmission du signal numérique

Communication par voie hertzienne

27- Fibre optique

Premier câble transatlantique à fibres optiques

28- GSM

1er réseau numérique de téléphonie mobile grand public

29- L'ADSL

La montée en débit

30- Smartphone

Le téléphone intelligent

1791

Télégraphie aérienne



Naissance de la télégraphie aérienne à Brûlon dans la Sarthe

Le besoin d'échanger rapidement des informations administratives, militaires, fiscales à grande distance est né avec la constitution des grands empires disposant d'un pouvoir central fort.

C'est dès le XIIIe siècle avant notre ère, qu'apparaît en Égypte, une première solution à ce besoin, sous la forme de "la poste à relais", perfectionnée jusqu'à son apogée à Rome : le "cursus publicus". Elle subsistera jusqu'au XIXe siècle.

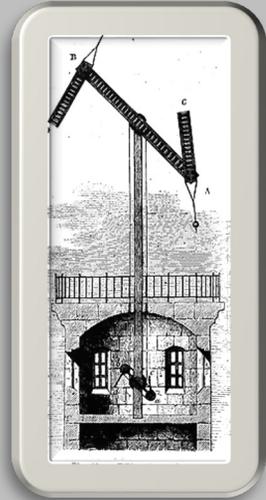
Concurremment sont imaginés des moyens utilisant, la voix humaine, des feux placés au sommet de tours etc. On pouvait transmettre beaucoup d'informations assez lentement, ou peu d'informations rapidement. Restait à transmettre beaucoup d'informations rapidement.

C'est Claude Chappe, qui apporta une première solution réellement opérationnelle.

Résultant de plusieurs années de recherches, le dispositif utilisé comportait deux horloges synchrones et des panneaux tournants dont la rotation indiquait que l'aiguille venait de passer devant le chiffre à transmettre. Les chiffres reçus renvoyaient à un "vocabulaire" qui permettait de reconstituer le message en clair. 3 messages seront ainsi transmis devant le public dans la journée. Réussite dûment consignée dans un procès-verbal.

Cette innovation, qui restait très insuffisante, fut modifiée et perfectionnée, jusqu'à ce que le 15 août 1794 la ligne de Paris à Lille transmette à la Convention l'annonce de la reprise du Quesnoy.

Claude Chappe



Claude Chappe fait l'expérience de son premier télégraphe aérien, devant les notables de Paris le 2 mars 1791.

1832

Télégraphie électrique



Naissance de la télégraphie électrique

L'idée d'utiliser l'électricité pour transmettre des messages remonte au moins à Charles Morisson en 1753, les multiples tentatives qui suivirent restèrent à l'état d'expériences de laboratoire. Il faudra attendre 1832 pour voir apparaître les premiers éléments de la technique qui allait s'imposer et être encore en usage aujourd'hui.

C'est Samuel Morse qui est crédité de sa paternité : selon son témoignage, l'idée lui est venue le 13 octobre 1832 à bord du paquebot "Sully" qui le ramenait aux États-Unis après un voyage en Europe.

Il consacra les années suivantes, jusqu'en 1835 à concrétiser son idée. Manquant de moyens financiers, il fabrique un prototype en bois, présenté ci-contre.

Il l'utilise pour des démonstrations publiques de l'automne 1835 à septembre 1837 date où sur une distance de 4 lieues il fait fonctionner son télégraphe devant des membres du congrès.

Bien que positives ces expériences ne suffirent pas à convaincre le congrès de financer la ligne Washington Baltimore, où il souhaitait démontrer définitivement les avantages de son invention. Ce n'est qu'en 1844 que le Congrès lui attribua une somme de 30 000 \$. Et en mai 1844, la ligne Washington Baltimore est inaugurée, rapidement prolongée jusqu'à Philadelphie et New York, et en 1845 elle atteignait Boston. Le matériel utilisé avait évolué et commençait à ressembler au matériel que l'on connaît. Les signes étaient cependant gravés par une pointe sèche.

Et pendant ce temps-là, en Europe, Cook et Wheatstone mettaient au point un télégraphe à aiguilles, sur une base différente de celle de Morse.

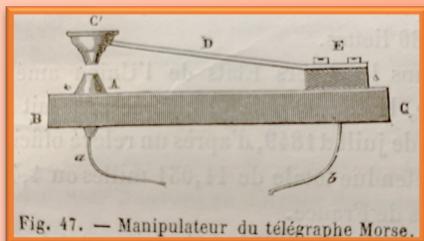
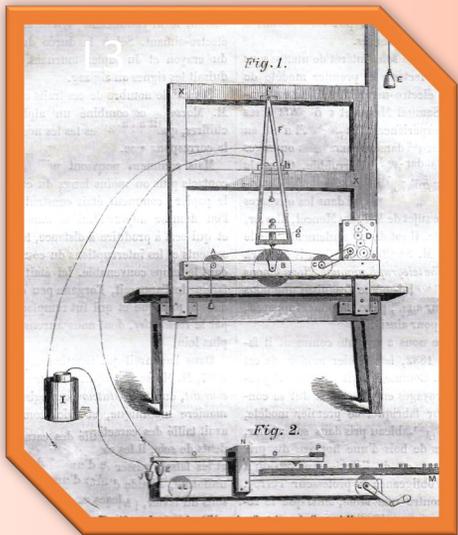
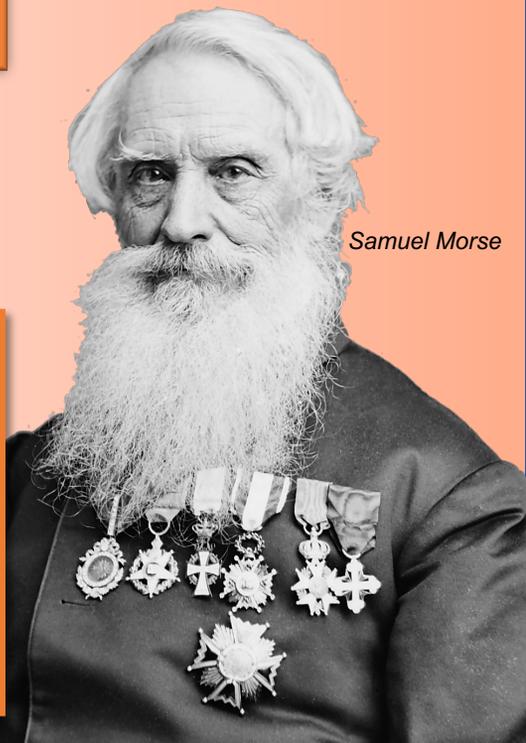


Fig. 47. — Manipulateur du télégraphe Morse.



Samuel Morse

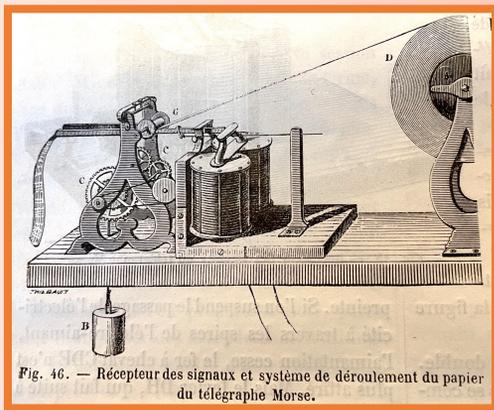


Fig. 46. — Récepteur des signaux et système de déroulement du papier du télégraphe Morse.

1851

Câbles sous-marins



Naissance de la télégraphie électrique sous-marine

La télégraphie électrique sort des laboratoires dans les années 1840. Elle entre alors en exploitation dans les différents pays les plus avancés techniquement, souvent assez lentement et selon des modalités propres à chaque pays.

En 1846, en Angleterre, 60 villes sont reliées à Londres, dont Douvres et en France après la ligne Paris Rouen, une ligne Paris Lille est financée. Elle est prolongée jusqu'à Calais en 1849.

La présence de bras de mer ou d'océan, soit dans les frontières des pays ou entre les pays constituent des obstacles qui seront longtemps infranchissables. Et pourtant, dès 1840, Wheatstone commence à étudier les moyens de relier Douvres à Calais et en propose le projet, sans suite.

L'arrivée de la gutta percha (gomme issue de latex) en Europe et la maîtrise de sa mise en œuvre fut décisive. Et le 10 août 1849, une concession de 10 ans est attribuée aux frères Brett en vue de relier Douvres à Calais. Un premier câble à un conducteur est posé en septembre 1850, seuls quelques signaux pourront être échangés. Il est abandonné.

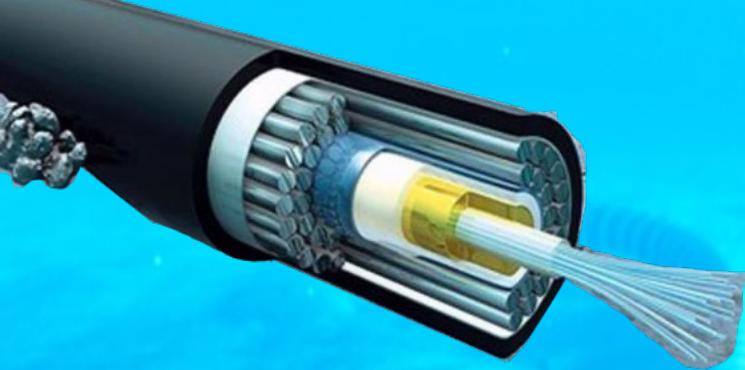
Une seconde tentative a lieu en octobre 1851, un câble à 4 conducteurs est posé et le 26 octobre les premiers signaux sont échangés.

Devant cette réussite, les projets se multiplient dans la Manche, La Méditerranée, la mer Rouge et l'océan Atlantique. Au total, entre 1851 et 1861, 18 000 km de câbles sous-marins sont posés.

En 1862, il ne reste que 6 800 km en service, tous en eau peu profonde. 62% dont le premier câble transatlantique sont définitivement hors service.

C'est après 2 ans d'analyse des raisons de cette déconvenue que seront définis les nouveaux principes de conception, de fabrication, de pose et d'entretien des câbles, et que pourra vraiment commencer leur exploitation.

Et aujourd'hui l'internet utilise massivement des câbles sous-marins à fibres optiques qui sont dans la filiation de leurs grands ancêtres.



1865

Normalisation

Vers une coopération internationale

Les années 1800 1900 ont été celles des découvertes individuelles, mais avec l'extension mondiale des télécommunications puis du numérique, la dernière période a été celle de la coopération : des normes mondiales sont devenues indispensables et leur élaboration nécessite une coopération internationale.

L'UIT Union Internationale des Télécommunications, créée dès 1865, est passée en 1947 sous l'ombrelle des Nations Unies avec 193 états membres et 700 membres.

Elle est composée de comités consultatifs qui produisent les Recommandations ayant une vocation normative :

- le CCITT¹, né en 1956 de la fusion des comités télégraphiques et téléphoniques créés en 1925, qui a produit et entretient les normes des modems, l'ADSL, la télécopieet bien d'autres,

- le CCIR² qui gère la répartition des bandes de fréquences et autres ressources naturelles (orbites de satellites, ...) entre les différents usages.

Ses méthodes de travail et la lenteur qui en découle l'a mise en défaut vis à vis d'organismes non étatiques tels que l'IETF³ ou le W3C⁴ malgré une vocation plus globale.

Elle a su néanmoins s'accorder avec des organismes comme l'ISO⁵ pour coproduire les normes majeures du monde numérique comme le JPEG en 1986 pour l'image fixe, MPEG pour le son et la vidéo.

Elle s'est aussi accordée avec l'ETSI⁶, organisme créé par l'Europe à l'initiative de la commission, pour des normes clés de radiocommunications comme le GSM.

*1 - Comité consultatif international téléphonique et télégraphique

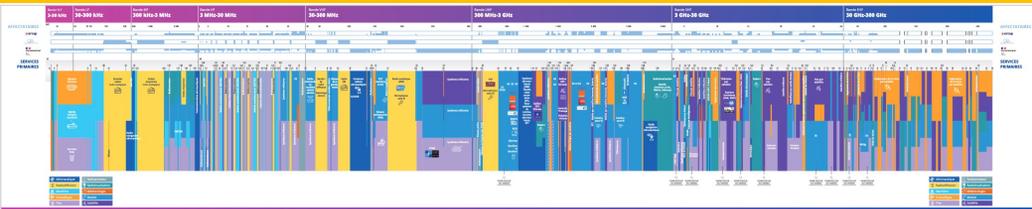
*2 - Comité consultatif international des radiocommunications,

*3 - Internet Engineering Task Force

*4 - World Wide Web Consortium

*5 - Organisation internationale de normalisation

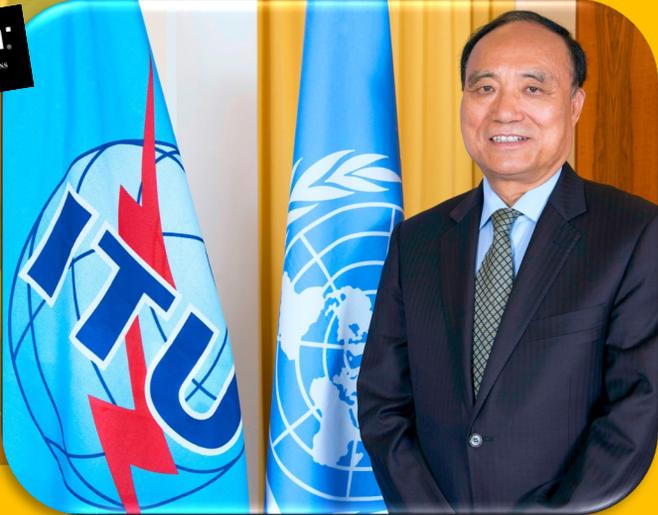
*6 - European Telecommunications Standards Institute



X25



RNIS



ADSL

M. Houlin Zhao (Chine), Secrétaire général de l'UIT.

1876

Téléphone



La naissance du téléphone

Cinq chercheurs ont permis la naissance du téléphone :

Antonio Meucci avec son **teletrophono** en 1871, qui par manque d'argent ne pourra déposer un brevet,

Charles Bourseul et sa description du téléphone en 1854, pour laquelle le gouvernement ne donnera aucune suite,

Philip Reis et son téléphone musical en 1860,

Elisha Gray et **Graham Bell** avec leurs controverses sur l'invention.

Bell dépose son brevet le 14 février 1876 à 14 heures, Gray le même jour à 16 heures. De nombreux procès les ont opposés, tous gagnés par Bell.

Le dernier acte de cette histoire s'est joué le 11 juin 2002 à la Chambre des Représentants des Etats-Unis. Elle adopte le texte suivant :

« *Expressing the sense of the House of Representatives to honor the life and achievements of 19th Century Italian-American inventor Antonio Meucci, and his work in the invention of the telephone.* »

Traduction "Exprimer l'orientation de la Chambre des représentants d'honorer la vie et les réalisations de l'inventeur italo-américain du 19ème siècle Antonio Meucci, et son travail dans l'invention du téléphone ».



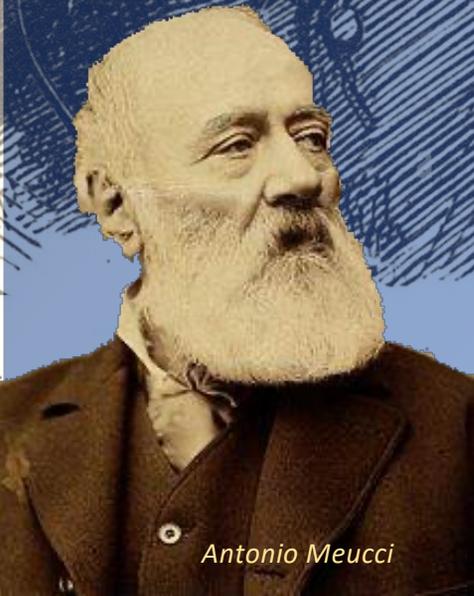
Telephono



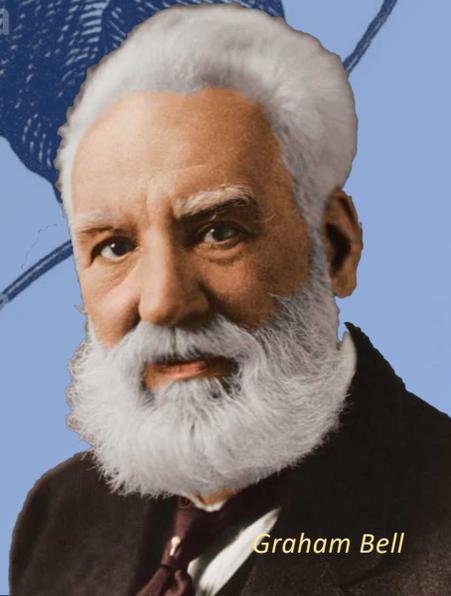
*Transmetteur
expérimental*



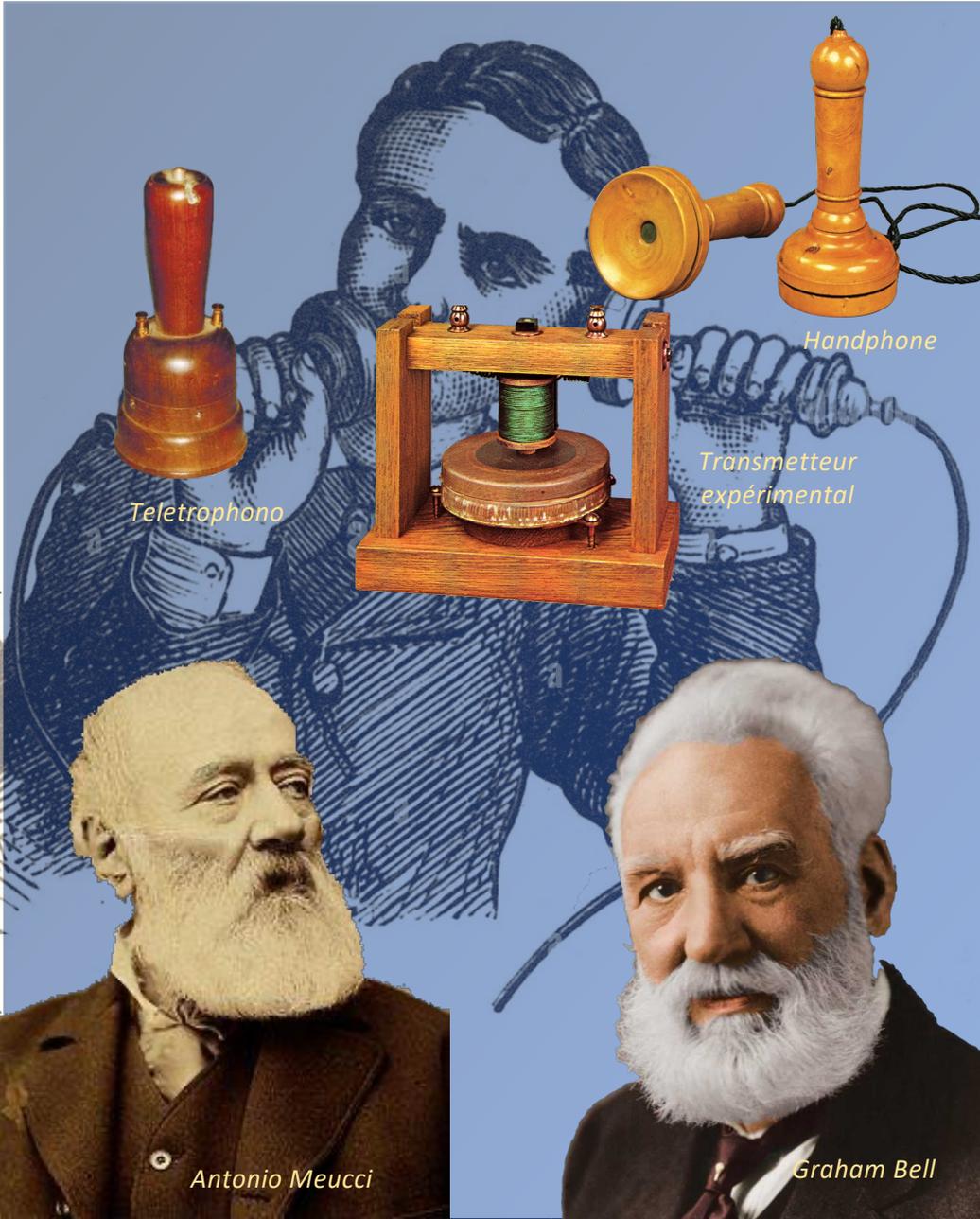
Handphone



Antonio Meucci



Graham Bell



1876

Code Baudot

Naissance de la télégraphie électrique rapide.

En 1855, le réseau télégraphique électrique français atteint toutes les préfectures continentales. Le télégraphe est ouvert aux communications privées depuis la loi du 29 novembre 1850, effectif à Paris et dans les villes desservies, en février 1851. Rapidement le trafic s'accroît.

L'accroissement du nombre de dépêches à acheminer, très inégalement réparties entre les différents bureaux, nécessitait l'accroissement des moyens de transmission, ici des lignes télégraphiques. A partir de 1855 on utilise en France le télégraphe Morse qui se substitue au télégraphe Breguet à aiguilles, le Breguet Foy restant en usage marginalement. Le morse permet de transmettre 12 mots de 6 lettres par minute.

Un premier dépassement du Morse se produit en France au début des années 1860, avec l'utilisation du télégraphe Hughes qui permet environ 45 mots par minute.

Et vient le télégraphe Baudot, un premier brevet est déposé le 17 juin 1874 dont le titre est "Système de télégraphie rapide". Les essais commencent en décembre 1875. Il sera constamment amélioré, sera adopté dans de nombreux pays et servira jusque dans les années 1950. Il permet de transmettre, sur un seul fil, jusqu'à 155 mots par minute. Son usage, cependant, restera limité aux lignes à très fort trafic, car sa complexité nécessite un personnel nombreux tant pour sa mise en œuvre que pour sa maintenance.

Baudôt Code

Alphabetic Presentation

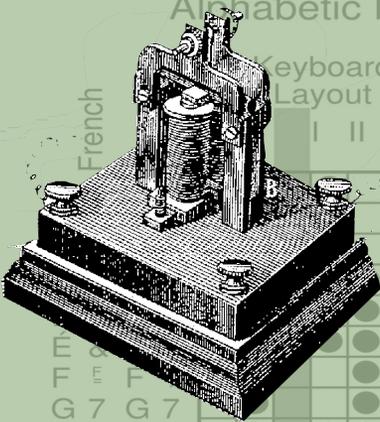
Keyboard
Layout

Transmission
Order

I II III

I II III IV V

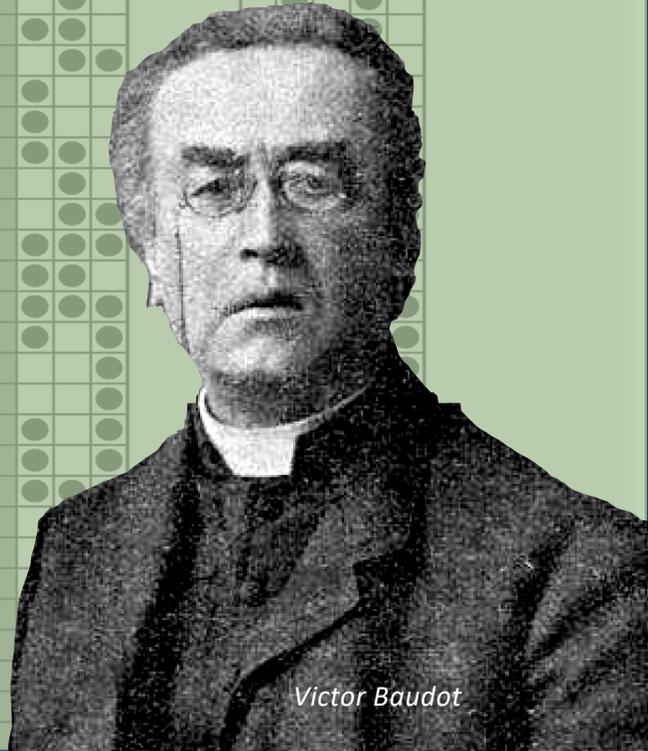
French



Relais Baudot



Manipulateur Baudot



Victor Baudot

(ERASURE)

FIGURE
LETTER

1890

Numérotation

Numérotation et annuaire

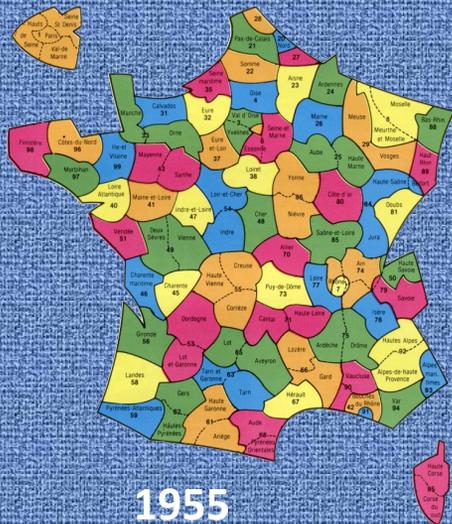


Des annuaires multi réseaux, puis départementaux vont succéder aux listes d'abonnés par réseau de 1889. L'imprimerie Oberthur édite tous les annuaires à partir de 1904, puis l'imprimerie nationale prendra le relais.

La publicité est introduite dès les années 1920. L'annuaire électronique des années 1980 est désormais sur Internet. L'augmentation progressive du nombre d'abonnés conduit à attribuer en province des numéros à 4 chiffres, à Paris des numéros à 5 chiffres dès 1896, puis 6 vers 1910.

Ce système fonctionne jusqu'à la mise en place en 1955 d'un plan de numérotage attribuant à chaque département un numéro à 2 chiffres en province (99 pour l'Ille et Vilaine), à 3 chiffres en région parisienne. Dans chaque département, il est alors possible de raccorder 10 000 abonnés. Le système commence à saturer et nécessite des aménagements locaux.

La forte croissance du téléphone des années 1980, la perspective de nouveaux services comme les mobiles font qu'une saturation du plan est envisagée à la fin des années 1980. En 1985, les numéros passent à 8 chiffres, puis à 10 chiffres en 1996.



1955



1985

MINISTÈRE DU COMMERCE, DE L'INDUSTRIE, DES POSTES ET DES TÉLÉGRAPHES

ANNUAIRE OFFICIEL

DES

ABONNÉS AUX RÉSEAUX TÉLÉPHONIQUES

DES DÉPARTEMENTS

DÉPARTEMENT DES CÔTES-DU-NORD

1926



Standards automatiques et à batterie centrale
pour toute installation téléphonique privée ou de réseau

"Le Matériel Téléphonique"

Société Anonyme au Capital de 5.000.000 de Francs
46 AVENUE DE BRETEUIL, PARIS. (VIII^e)
L'ancienne Maison ABOLARD et C^{ie}

Nos appareils ont été
choisis comme types
admis par l'Admini-
stration des P.T.T.

Envoi de catalogues sur demande.

Télégr. Signes 90 00 (5 lignes) Télégr. Interphone - Paris

AN. Télégr. Denain - Télégraphes

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE

DES

TÉLÉPHONES

Propriétaire des Brevets EDISON pour la France

RÉSEAUX TÉLÉPHONIQUES ET CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES

SOCIÉTÉ ANONYME
Capital : 25.000.000 de Francs | 41, rue Caumartin, Paris.

LISTE DES ABONNÉS

Mai 1899

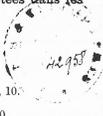
RÉSEAU DE PARIS

Les LIGNES d'Abonnés sont numérotées dans les

BUREAUX DE QUARTIERS

COMME SUIV :

- De 1 à 2000 : avenue de l'Opéra, 27.
- De 2001 à 4000 : rue Logelbach, 4.
- De 4001 à 6000 : quai de Seine, 2.
- De 6001 à 8000 : places de la République, 10.
- De 8001 à 10000 : rue de Lyon, 24 et 26.
- De 10001 à 12000 : avenue des Gobelins, 20.
- De 12001 à 14000 : boulevard Saint-Germain, 188.
- De 14001 à 16000 : rue Lacourde, 125.
- De 16001 à 18000 : rue de Passy, 80.
- De 18001 à 20000 : rue Lafayette, 42.
- De 20001 à 22000 : rue Étienne-Marcel, 25.
- De 22001 à 24000 : rue d'Anjou-Saint-Honoré, 65.
- De 24001 à 26000 : Champ de Mars, Exposition de 1889.



Il est formellement interdit à MM. les Abonnés de faire aucune modification à leur installation téléphonique sans le concours de la Société qui, en cas d'infraction à cette règle, serait obligée d'interrompre le service et même de dénoncer l'abonnément.

1891

Naissance de l'automatique

Le premier central téléphonique automatique



Almon Strowger, entrepreneur de pompes funèbres américain (1839-1902), dépose en **1891** un brevet exploitable pour un central téléphonique automatique. Les frères Connelly, américains, l'avaient fait sans succès en 1879.

Sa motivation est fondée sur le fait suivant : il est persuadé que l'épouse de son concurrent, employée comme opératrice au central téléphonique manuel local, détourne le trafic des clients en deuil au profit de son mari.

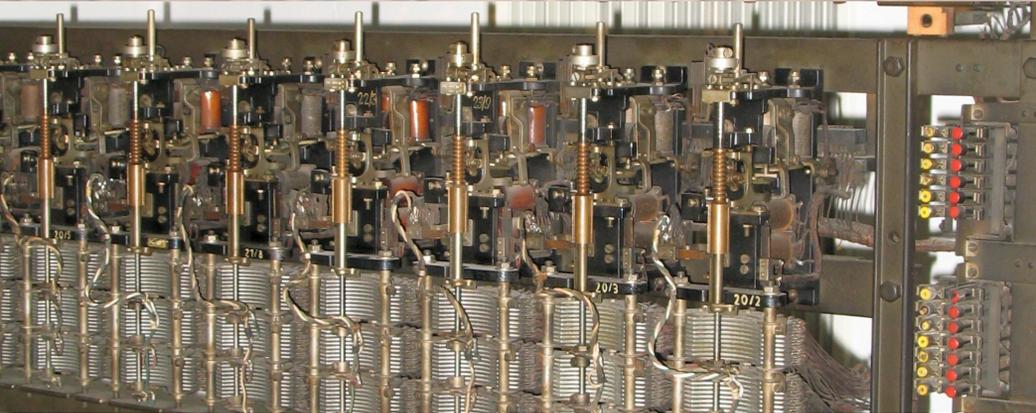
Il invente le fameux sélecteur **Strowger**. Le premier central Strowger est mis en service à La Porte (Indiana), en 1892. Il permet de raccorder 73 abonnés. Le numéro de l'abonné demandé est composé à l'aide d'un système de boutons poussoirs.

Un brevet pour un téléphone à cadran est accordé en 1898 aux frères Erikson. La création de la société Strowger va permettre de lancer l'industrialisation avec un succès mondial, les postes Erikson sont utilisés.

Nice accueille le premier central Strowger du territoire français en 1913 avec 240 lignes. Son déploiement se fera à partir de 1921 jusqu'en 1932. Le dernier est démonté en 1969.



Almon Strowger



1896

Télégraphie Sans Fil



De la 1^{ère} liaison à la naissance à la tour Eiffel

Les PTT italiens ayant refusé de financer ses travaux, Marconi part en Angleterre à 22 ans. Grâce à un cousin de sa mère, le colonel Jameson-Davis, il rencontre à Londres Campbell-Swinton, un ingénieur, qui lui donne une lettre de recommandation pour **William Preece**, Ingénieur en chef du Post Office.

L'intérêt de son dispositif pour les communications en temps de guerre et pour les communications navales n'échappe pas aux anglais. Il trouvera le soutien de **William Preece**. Celui-ci lui obtient une aide gouvernementale de 12 000 schillings.

Le 2 juin 1896 il dépose à Londres un premier brevet (qui sera complété le 2 mars 1897) et fait une première démonstration devant des officiels londoniens le 27 juillet 1896 à Salisbury Plain.

Le 11 décembre de la même année il donne, avec **W. Preece**, une conférence publique à la célèbre *Royal Institution*, là même où Faraday quelques dizaines d'années plus tôt exposait ses travaux avec le succès que l'on sait.

Il réalise le 7 mai 1897 une liaison de 15 km entre les îles de Steep Hohlm et Flat Holm.

Après ces dernières expériences, W Preece, prononce un discours le 4 juin 1897 devant la Royal Institution de Londres, largement relayé dans la presse internationale. Il va provoquer un engouement pour cette nouvelle technique.

Mais pour en arriver là, il a fallu, Maxwell, Hertz, Branly, Lodge et Popov.



Démonstration Salisbury Plain



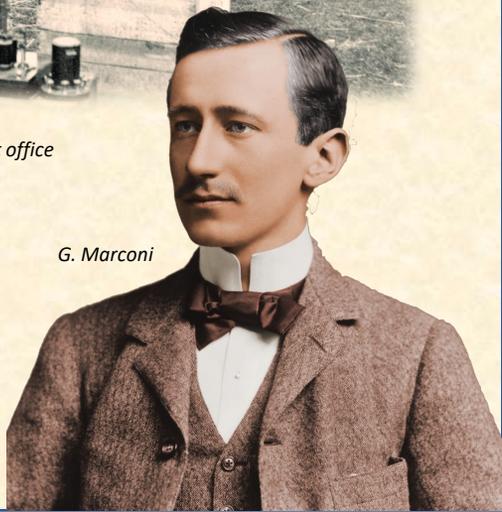
Canal de Bristol



Officiels du Post office



W. Preece



G. Marconi

1900

Les bobines de Pupin et la triode de Lee de Forest

Et la distance fut vaincue

A la fin du XIX^è siècle, bridées par l'affaiblissement du signal en fonction de la fréquence, les lignes téléphoniques vont bénéficier de deux innovations majeures.

En 1900, le physicien serbe Pupin démontra qu'en augmentant l'inductance des fils conducteurs par l'insertion de bobines (tous les 1830 mètres environ), on réduisait la distorsion d'affaiblissement.

Cette découverte permit d'allonger considérablement les lignes téléphoniques et de réduire le diamètre des fils de cuivre conducteurs. Des bobines Pupin furent exploitées jusqu'aux années 1960.

En 1907, l'ingénieur américain Lee De Forest inventa la triode, en enrichissant d'une électrode le jeune tube à vide appelé diode. Entre ces électrons défilant de l'anode vers la cathode, il introduisit une grille pour les encourager ou les freiner, ce avec ce faible signal électrique véhiculant le son.

L'amplification était née. C'est le début d'une pluie d'inventions. D'abord l'ajout d'autres électrodes permit d'élargir les possibilités (tétrode, pentode, hexode). Quelques décennies plus tard, le même principe de stimulation ou d'entrave au passage des électrons sera utilisé dans le silicium (1947 : naissance du transistor).

Dans le domaine des télécommunications, cette invention fit tomber les distances en permettant l'amplification des signaux, le multiplexage de canaux téléphoniques et l'utilisation de supports câbles et hertziens.



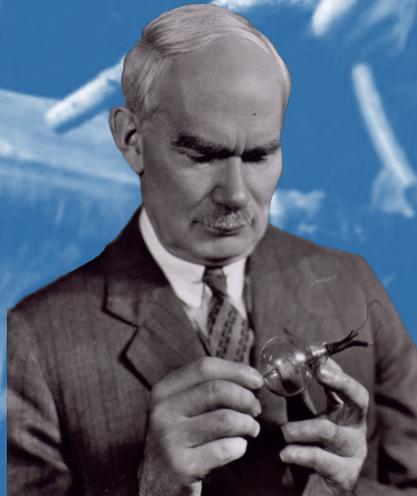
*Michael Idvorsky Pupin
(1858 -1935)*



Le contenant de bobines Pupin



Une des premières triodes



*Lee De Forest
(1873 – 1961)
plus de 300 brevets*

1907

Transmission d'images fixes



Le bélinographe

Les études sur la transmission à distance d'images fixes ont commencé vers 1850, dès les premiers temps du télégraphe.

C'est à l'Allemand Arthur Korn que revient le mérite d'avoir réussi la première transmission d'une photographie par télégraphie en 1904. À la même époque, Édouard Belin met au point son *télestéréographe*, nom originel du bélinographe, un appareil concurrent de celui de Korn.

Le système se base sur une propriété mécanique de la gélatine bichromatée utilisée en photographie. Celle-ci devient dure et insoluble quand elle a été exposée à la lumière et développée. La photographie peut donc être reproduite en relief. On la fixe sur un cylindre tournant, et un palpeur type aiguille d'électrophone explore ce relief ligne par ligne, convertit cette épaisseur en signal électrique et transmet ce signal. À la réception, l'appareil utilise le signal pour moduler, grâce à un jeu de filtres, la lumière qui expose un cylindre qui doit tourner exactement à la même vitesse que celui de l'appareil d'émission, un papier photographique. Ce système fut expérimenté avec succès sur une ligne télégraphique en boucle de 1 700 kilomètres en 1907.

Belin perfectionne son appareil et le miniaturise. Dès 1913, il en propose une version portable qu'il baptise pour la première fois « **bélinographe** ». En 1927, le bélinographe adopte l'analyse optique par une cellule photoélectrique ce qui permet de raccourcir le délai de préparation de la transmission.

La presse adopte progressivement la transmission d'images par ligne téléphonique. Édouard Belin poursuit la miniaturisation de son appareil et en 1933 parvient à produire un transmetteur transportable dans une valise : la valise bélinographe.

Le système de Belin connaîtra un grand succès. Il sera utilisé dans les rédactions de presse jusque dans les années 1960. Sur le principe, il est l'ancêtre du télécopieur.

1921

Naissance d'un nouveau média: la radiodiffusion sonore

Premières émissions régulières de radiodiffusion sonore

La radiodiffusion sonore naît le 24 décembre 1906 grâce aux travaux du canadien Fessenden qui réussit à transmettre des messages vocaux et de la musique au moyen d'un microphone en carbone.

Plus tard, la fabrication industrielle du tube triode, suivie de nombreuses initiatives privées aux Etats-Unis, ainsi que la vision de plusieurs innovateurs notamment l'américain David Sarnoff conduisent à développer un nouveau marché de masse celui des premiers récepteurs appelés « radio music box ». Dès 1920, des stations américaines diffusent des programmes réguliers.

En France, les constructeurs créent en 1918 la compagnie de télégraphie sans fil (CSF) qui obtient la concession de toutes liaisons internationales par TSF, grâce à son émetteur de Sainte Assise.

Le soir du 26 novembre 1921, près de 300 scientifiques, ingénieurs et professeurs du monde entier assistent à un grand banquet à l'hôtel Lutetia, à Paris. Sans le savoir, ils vont assister à la première émission musicale de radio en France. A une soixantaine de kilomètres du palais, des techniciens s'activent pour faire fonctionner l'émetteur de la station de Sainte-Assise, près de Melun. C'est d'ici que la cantatrice Yvonne Brothier, de l'Opéra Comique, s'apprête à chanter la Marseillaise qui sera diffusée en direct à la fin du banquet. Cet événement consacre en France la naissance de la radiodiffusion sonore de divertissement.

Fin 1921, l'émetteur militaire de la tour Eiffel diffuse des bulletins météo parlés. La SFR, filiale de la CSF, dont le dirigeant Emile Girardeau observe les expériences américaines, demande en 1922 une autorisation d'émettre à titre expérimental. "Radiola », la première radio privée est inaugurée le 6 novembre 1922 avec le "speaker" Marcel Laporte qui sera surnommé "Radiolo". Au programme : concerts, bourse, accordéon musette...

En 1929 est adopté « le plan Ferrié » qui organisera la radiodiffusion française d'état.

Inaugurée en 1927, Radio Rennes, appelée aussi Radio Rennes-PTT, assure essentiellement le relais des émissions de Paris PTT, avec quelques décrochages quotidiens pour des informations locales jusqu'en 1930.



Sainte-Assise
26 novembre 1921
Naissance de la radiophonie
française



La chanteuse Yvonne Barthelet est la première en France à chanter à Microphone au « Barreau de Sainte-Assise » à la radio, le 26 novembre 1921 • Olyette - Photo R.E.P. Collection service archives d'histoire et musée de Radio France - Radio France

RADIO-CONCERTS RADIOLA
TROIS ÉMISSIONS PAR JOUR.
QUATRE RADIO-DANCINGS PAR SEMAINE
DEUX CONCERTS D'ORGUE PAR MOIS
COURS de la BOURSE, RÉSULTAT des COURSES, etc.
Demander Conditions
Pour Casinos, Hôtels, Restaurants, Cafés, Mag. de Vente
PARIS, 79 BOULVARD HAUSSMANN (8^e)

TSF

RADIOLA

Copyright © 1925 RADIOLA

Radiotelefunken

Copyright © 1925 RADIOTELEFUNKEN

1924

L'évolution des postes téléphoniques

L24, S63, ...



Le premier poste téléphonique français pour réseau automatique, conçu en 1924, est appelé L24 ou PTT24. Distribué à partir de 1927, fabriqué par la société Le Matériel Téléphonique, il est de couleur noire, en métal, équipé d'un cadran d'appel à 10 trous. Une version pour réseaux manuels est développée.

Jusque dans les années 1960, trois gammes de postes téléphoniques dominent : le Marty 1910 en bois pour les réseaux manuels, le L24 et le U43 (1943) en bakélite de couleur noire ou ivoire disponible lui aussi en deux versions, pour les réseaux manuels ou réseaux automatiques.

Les années 1960 voient apparaître le poste S63 (S de la société Socotel) en matière plastique ABS, plus résistante aux chocs, rayures... Le premier est gris, doté d'une évolution majeure : il comporte une sonnerie intérieure.

Jusqu'à cette époque toutes les installations nécessitaient une sonnerie extérieure. Une version est utilisable sur les réseaux manuels.

C'est aussi l'apparition de la couleur : bleu, marron, rouge, ivoire... Dans les années 1980 apparaît le clavier à fréquences vocales à la place du cadran et d'autres couleurs comme l'orange.

A partir des années 1980, la créativité des designers conduit à produire de très nombreux modèles : Contempra, Tenor, Chorus, Digital 2000...

Les modèles sans fil analogiques des années 1990 laissent la place aux postes DECT utilisés de nos jours.



L24



U43



S63



DECT



1928

1^{er} central automatique parisien



Le central téléphonique Rotary 7A

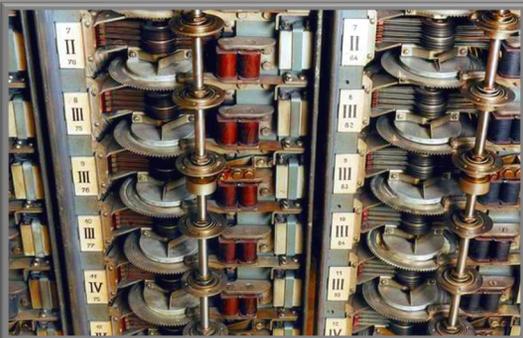
L'entre deux guerres voit le déploiement de centraux téléphoniques automatiques en France. Tous sont basés sur un système de sélecteurs rotatifs à commande électromagnétique.

Trois modèles sont utilisés pour le réseau français : le Rotary 7A américain, le R6 français et le Strowger américain. Pas complètement convaincus de la fiabilité des centraux automatiques, les décideurs français de la Belle Epoque décident d'installer des centraux semi-automatiques en France, Angers en 1915, puis Marseille en 1917.

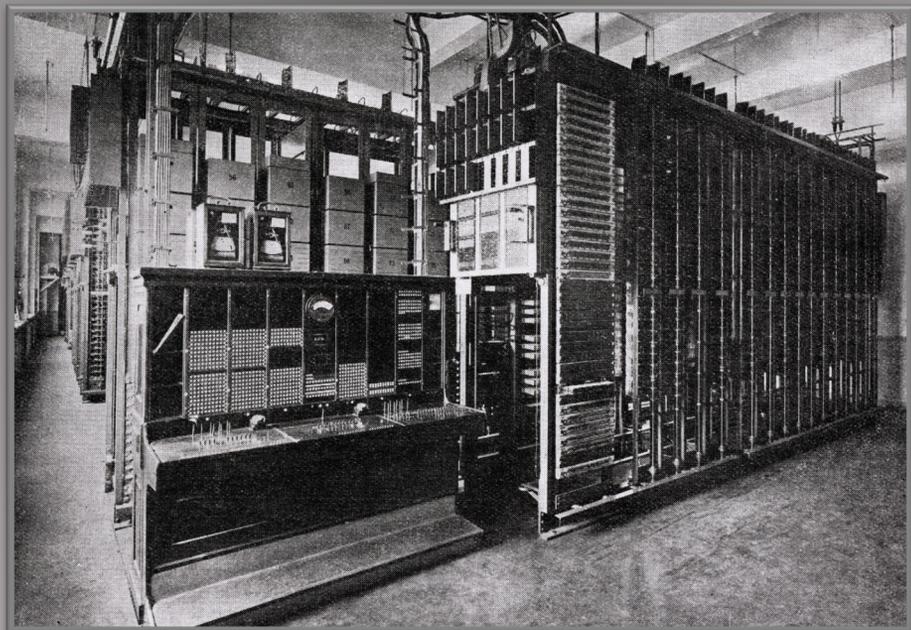
Le passage en automatique d'Angers en 1927 les convaincra. Le Rotary 7A est alors déployé à Paris, dans les départements limitrophes et dans quelques grandes villes françaises.

La première mise en service a lieu à Paris le 22 septembre 1928 avec 6000 abonnés raccordés, le central Carnot. Les années 1950 verront l'installation de centraux Rotary 7B1, évolution du précédent.

Une nouvelle technologie, le Crossbar poussera vers la sortie ces centraux rotatifs, le dernier Rotary 7A, un centre de transit parisien a été démonté en 1985 après 55 ans de service !



Système Rotary – Sélecteur



Système Rotary – Bureau de Nantes

1928

Télévision mécanique



Naissance de la télévision mécanique

En 1884 Paul Nipkow dépose un brevet sur l'analyse et la transmission d'images à distance. Il décompose les images **ligne par ligne et point par point** et transmet le tout dans un temps très court afin que la persistance rétinienne d'un observateur restitue l'ensemble, soit les images entières.

Il utilise un disque percé de trous suivant une spirale. L'espace qui sépare 2 trous correspond à la largeur de l'image et le décalage vertical entre le 1^{er} et le dernier trou correspond à la hauteur de l'image. Une fenêtre de la dimension de l'image à analyser est placée devant le disque de manière à voir un seul trou à la fois.

Chaque tour de disque correspond à une analyse d'image et la vitesse de rotation au nombre d'image analysées en 1 seconde.

Ce disque est disposé face à l'image à analyser. Ainsi lors de sa rotation, les trous se déplacent successivement devant l'image à analyser suivant une légère courbe.

Un capteur électrooptique placé devant le disque transforme la luminosité de chaque point en courant électrique.

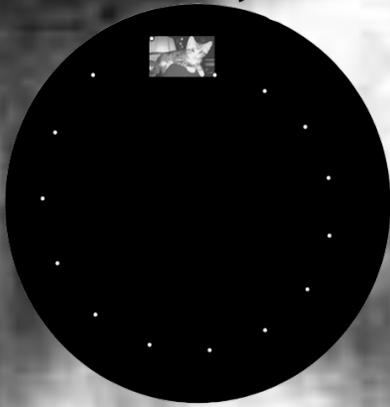
A la réception, on utilise un second disque tournant en parfait synchronisme avec le premier. Derrière ce second disque on place une lampe alimentée par le courant du capteur électrooptique du premier et grâce au phénomène de la persistance rétinienne l'œil restitue l'image analysée si la vitesse de rotation des disques est au moins égale à 12 tours/s.

Paul Nipkow ne mettra jamais en œuvre l'idée de son brevet car en 1884 la lampe radio nécessaire à l'amplification et à la transmission de signaux électriques n'est pas encore inventée.

Dans les années 20, grâce à la lampe radio, que John Baird met en application le brevet de Paul Nipkow. Il rencontre néanmoins des gros problèmes de synchronisation de ses deux disques. Ce problème capital a été résolu, quelques temps après, par René Barthélemy considéré comme le père de la télévision française.

René Barthélemy démarre officiellement la télévision en France le 25 avril 1935 en 60 lignes (60 trous sur le disque).

Disques de Nipkow



Paul Nipkow



John Baird



René Barthélemy

1937

Télévision

Naissance de la télévision électronique

En 1908, l'ingénieur écossais Campbell-Swinton suggère l'emploi de l'oscilloscope cathodique avec balayage électromagnétique pour l'émission et la réception des images de télévision.

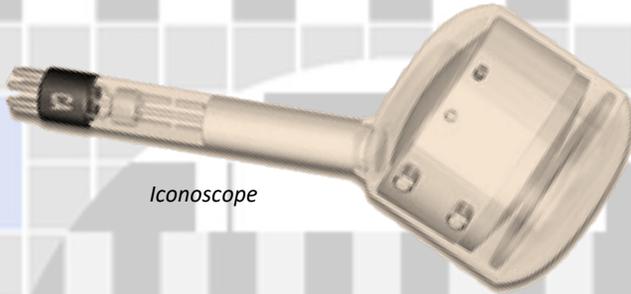
En 1923, Vladimir Zworykin invente l'iconscope une véritable rétine électronique, qui servira pour la prise de vues ainsi qu'un tube pour la visualisation de l'image, le kinescope. Une plaque de mica recouverte de sphérules de césium forme une mosaïque de condensateurs sensibles à la lumière qui vont se décharger grâce au rayon cathodique selon un balayage horizontal et vertical.

En 1933, la société britannique EMI met au point son propre tube cathodique dérivé du kinescope et fait une démonstration qui incitera la BBC en 1937 à choisir définitivement ce procédé. En novembre 1936, un service diffusé de télévision de 405 lignes avec interlignage débute dans les studios du palais Alexandra.

L'Allemagne choisira le 441 lignes et la France avec l'émetteur installé sur la Tour Eiffel en 1938 offrira aux rares téléspectateurs une définition de 455 lignes.

A noter aussi les travaux de l'américain Farnsworth qui inventera un autre procédé de captation voisin. Les deux procédés seront mis en compétition lors des jeux olympiques de Berlin de 1936. Par la suite, les procédés connaîtront de nombreuses améliorations avec notamment le tube Orthicon de RCA.

La couleur arrivera dans les années 50 grâce au tube image « shadow mask ».



Iconoscope



Kinescope

1946

Le service Téléx



Le réseau de la transmission de l'écrit

Dans les années 30, des industriels présentent les téléscripteurs, qui étaient de véritables machines à écrire connectées.

Une normalisation internationale de la codification unique des caractères alphabétiques et numériques, basée sur le code Baudot et la transmission des données au rythme de 50 bits/sec (un débit de 200 bits/sec fut possible quelques années plus tard).

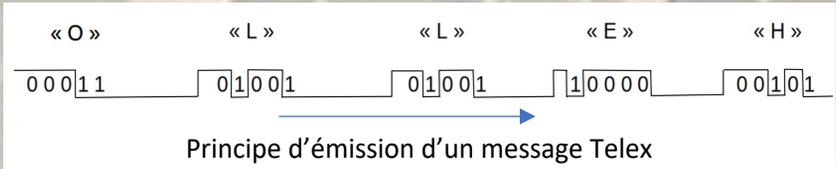
Des opérateurs d'autocommutateurs rotatifs ont permis des communications directes entre les terminaux (au lieu des liaisons point à point).

Le Telex (Telegraph Exchange) était né : il allait évoluer vers un grand réseau mondial de transmission de l'écrit !

Le réseau Téléx fit des débuts modestes en France en 1946 mais connut un développement continu jusque la fin des années 80 où le parc de terminaux télex atteignit 150.000. Concurrencé par la télécopie et ensuite par la messagerie sur réseau de données (IP notamment), il déclina pour s'éteindre en 2017 (en France).

Les industriels français furent très présents, SAGEM notamment, pour la production de terminaux et commutateurs Téléx. Les terminaux furent électromécaniques dans un premier temps, puis électroniques. Les premiers terminaux permettaient de transmettre les messages directement en ligne ou de les enregistrer sur bande perforée pour les émettre en différé vers un ou plusieurs destinataires. Ils se rapprochaient dans la dernière période du fonctionnement d'un ordinateur : ils étaient dotés d'un écran et d'un logiciel de traitement de texte.

Le téléx était un service essentiellement professionnel. Les messages avaient une valeur juridique. Mais **il concernait également le grand public** à travers le service des télégrammes téléphonés. Le principe en était le suivant : l'émetteur dictait son message à un opérateur qui le transcrivait sur un téléscripteur et l'envoyait au bureau de poste le plus proche du destinataire. Un agent du bureau de poste était chargé de le remettre en mains propres à son destinataire. Ce service était essentiellement utilisé pour la transmission de messages relatifs à un événement familial.



Téléimprimeur TX20 (1975)



Téléimprimeur TX35 (1988)

1947

La révolution des semi-conducteurs

Le transistor et les circuits intégrés

La téléphonie a besoin pour couvrir de longues distances de systèmes d'amplification. Ce seront d'abord les tubes « triode » qui rempliront cette fonction ; mais ils se révèlent peu fiables, encombrants. De plus, ils chauffent et sont énergivores.

Les Bell Labs rechercheront un autre dispositif d'amplification basé sur l'étude des semi-conducteurs, plus particulièrement de leurs propriétés quantiques. En 1945, une équipe est constituée autour de William Shockley (théoricien) avec Brattain (physicien) et Bardeen (expérimentateur).

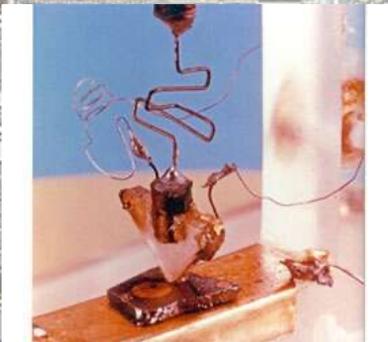
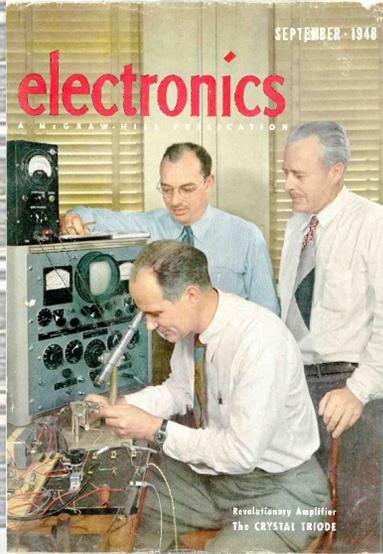
Le 16 décembre 1947, Bardeen réussit enfin à faire fonctionner le premier transistor dit à contacts qui prouve que les semi-conducteurs peuvent amplifier un signal électrique. Pratiquement rien n'est mentionné dans la presse de l'époque. L'invention probablement la plus importante du XXème siècle naît dans l'anonymat le plus complet.

A noter que sans le travail extraordinaire des métallurgistes, cherchant à produire des cristaux absolument purs, le transistor ne serait resté qu'une idée de laboratoire.

Par la suite, le transistor n'a eu de cesse d'évoluer avec le transistor à jonction en 1953 puis le transistor MosFET en 1958 qui permettra la réalisation à grande échelle des circuits intégrés.

Pour l'anecdote, Shockley, l'un des seuls à saisir l'importance de l'invention décide de fonder en 1956 la première entreprise High Tech à San Francisco. Il y recrutera les meilleurs ingénieurs américains qui pour la plupart essaieront pour fonder des géants de la Silicon Valley comme Intel.

L21



1962

Telstar 1

Première transmission transatlantique de la télévision

Au début 1961 les Bell Labs lancent le projet et réalisent le satellite Telstar et la station terrienne d'Andover dans le nord-est américain et prennent comme partenaires le laboratoire anglais BTL et le CNET Français, chargés de mettre en œuvre les stations terriennes de Goonhilly en Cornouaille britannique et de Pleumeur-Bodou en Bretagne.

L'antenne de Pleumeur-Bodou, réplique de celle d'Andover est très grande : 50 m de longueur et 30 m en hauteur. Elle est protégée par un radome d'environ 55 m de diamètre. Les travaux de montage de l'antenne démarrent au printemps 1961. Une course contre la montre est lancée pour être prêt lors du lancement du satellite prévu en juillet 1962. Bons résultats et dysfonctionnements se succèdent. On peut en citer trois. En avril le premier radôme se déchire lors d'une tempête et il est remplacé. Le 7 juillet le bruit du système (bruit de ciel plus bruit de réception) est mesuré dans la bande des 4 GHz : 32 degrés Kelvin. C'est satisfaisant. Le 10 juillet dans la soirée, quarante cinq minutes avant le premier passage opérationnel, le récepteur tombe en panne. Un tube électronique est défaillant. Il est remplacé par l'ingénieur installé dans la cabine de réception en haut du Radome. A l'heure prévue le drapeau américain apparaît nettement au dessus du bruit. Cette séquence TV a duré 10 minutes.

Cette première technologique a été très médiatisée vers le grand public, notamment via les réseaux de télévision d'Amérique et d'Europe. Les retombées scientifiques et industrielles sont importantes, car toute une génération de jeunes techniciens et ingénieurs français a fait son apprentissage et a ainsi été stimulée. Par la suite la grande antenne d'Andover a été démontée, Celle de Pleumeur-Bodou est toujours visitable au cœur de la Cité des Télécoms.



1968

Naissance Interface graphique

Naissance de l'interface homme-machine graphique : Douglas Engelbart

Dans les années 60, au sein de l'institut Stanford Research, D. Engelbart va fonder un laboratoire l'ARC, « Augmentation Research Center » qui va travailler sur le développement de services en ligne.

Les principaux développements aboutiront à la création de la souris informatique, du lien hypertexte, des outils collaboratifs, et enfin des premières interfaces graphiques (fenêtrage, icônes, partage d'écran) qui se substitueront à l'interface en mode terminal : écran noir avec uniquement des caractères et un clavier.

Le 9 décembre 1968, il réalise la démonstration appelée « la mère de toutes les démos » où il présente au public la première souris informatique, la « métaphore » du bureau, la visioconférence, le courrier électronique et le système hypertexte.

D. Engelbart commence son intervention par cette phrase : « *si au bureau, dans le cadre de votre travail intellectuel, vous disposiez d'un écran relié à un ordinateur accessible toute la journée et répondant instantanément à toutes vos actions, quels avantages pourriez-vous en tirer ?* »

Cette démonstration, toujours accessible sur le lien : <https://bit.ly/3tP7D1f>, va disséminer ses idées qui poursuivront leur évolution au sein du Xerox Parc à San Francisco.

L'interface graphique sera popularisée par Apple avec l'ordinateur LISA en 1983 mais surtout avec le Macintosh en 1984. Viendra ensuite Microsoft avec Windows en 1985.



Interface mode terminal



Interface mode graphique



Douglas Engelbart



1969

Arpanet, ancêtre d'internet



Vers un monde en réseau

Au début des années 1960, aux Etats-Unis, des chercheurs du MIT*¹ et de la DARPA*² définissent les principes d'un réseau de commutation par paquets capables d'assurer l'interconnexion entre machines informatiques distantes, de tailles et de marques différentes. En 1969, était mis en service ARPANET, basé sur ces principes.

Le protocole TCP/IP, qui définissait les règles d'acheminement et de routage des paquets, fut inspiré d'ARPANET. Ce protocole devint le socle pour toute une série de protocoles applicatifs : messagerie, flux audio, vidéo, hypertexte, transferts de fichiers....

Les réseaux IP commencèrent à s'implanter significativement dans la décennie 1990 et constituèrent le réseau INTERNET, support du WEB.

Ils étaient structurés autour d'un réseau cœur IP et de réseaux d'accès et de collecte Ethernet.

Dans un premier temps, ces réseaux supportèrent essentiellement des services de consultations de sites WEB, de transferts de fichiers, de messagerie et d'interconnexion entre centres informatiques.

Dans la décennie 2000, tous les services de télécommunications migrèrent sur les réseaux IP: la téléphonie, puis la télévision, la radio, les podcasts, la vidéo à la demande. En 2013, les réseaux mobiles 4G sont « Full IP ».

ARPANET, réseau au départ prévu pour les relations entre machines informatiques, a donné naissance au réseau INTERNET, lui-même devenu en quelques décennies le réseau universel.

- *¹ MIT : Massachusetts Institute of Technology
- *² DARPA : Defense Advanced Research Projects Agency



1970

Numérisation des réseaux

Platon, et le monde devint numérique !

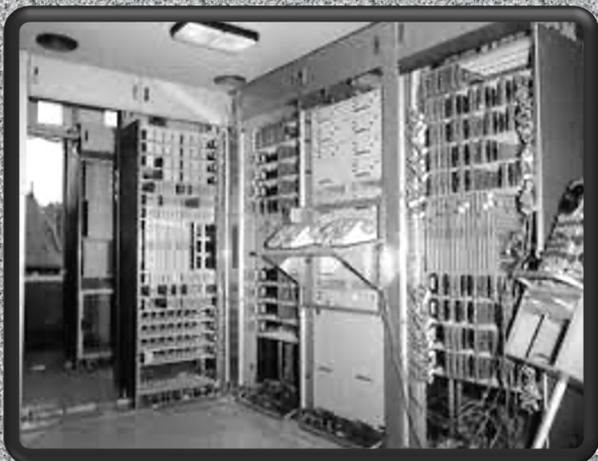
Jusqu'à la fin des années 1960, la téléphonie était essentiellement analogique (le signal électrique représentait le signal vocal). Dans les années 1960, la découverte de l'américain Shannon et les progrès de l'électronique ont permis d'envisager une « numérisation » du signal : le signal téléphonique est « échantillonné » à une fréquence de 8 khz et chaque échantillon est « numérisé » en un mot de 8 bits. A la réception, l'opération inverse est effectuée sans perte de qualité perceptible.

Sur cette base, les opérateurs ont conçu des systèmes de transmissions et des autocommutateurs téléphoniques entièrement électroniques et numériques qui multiplexaient et aiguillaient les circuits téléphoniques.

En France, le CNET de Lannion (service de recherche de la Direction Générale des Télécommunications) en association avec la CGE lance le projet Platon : ils mettent en service en janvier 1970 le premier autocommutateur numérique temporel au monde à Perros-Guirec.

Cette date marque le début d'une transformation progressive des infrastructures Télécoms qui basculeront dans les années 80 dans le tout numérique.

L20



Commutateur Platon



*Inauguration au CNET
par Ministre des PTT
(30-09-1969)*



*1^{er} réseau numérique
temporel au monde*

1972

Le réseau Transpac



Transmission et commutation de données par paquets

La transmission de données par paquets consiste à segmenter l'information binaire à transmettre en paquets de données acheminés indépendamment les uns des autres.

Conçu dans les années 1960 aux Etats-Unis, le concept est expérimenté pour la première fois dans le cadre du réseau ARPANET mis en service fin 1969 entre les universités de Californie : Santa-Barbara (UCSB) et Los Angeles (UCLA), l'université de l'Utah et l'institut de recherche de Stanford.

En France, des études sont entreprises dès le début des années 1970 à l'IRIA et au CNET, puis pour ce dernier au CCETT après sa création en 1972, sur la façon d'implémenter cette technique prometteuse.

Un réseau expérimental (RCP) ayant permis de la valider, la technique de Circuits Virtuels est préférée à celle de Datagrammes (expérimentée par l'IRIA) pour la réalisation du réseau public français à commutation par paquets décidé fin 1973. Le CCETT en rédige les spécifications techniques.

Transpac est le nom du réseau, ouvert fin 1978, ainsi que celui de la société créée la même année pour exploiter et commercialiser ses services. Les directions à composante technique de la société (Direction Technique, Direction de l'Exploitation, Direction Informatique) sont implantées à Rennes, où par ailleurs sont installés le Centre de Supervision du Réseau ainsi que le Centre Support Clients.



Agility

RENNES

DIJON

REIMS

STRASBOURG

NANCY

ORLÉANS

DIJON

POITIERS

LYON

GRENOBLE

BORDEAUX

NICE

MONTPELLIER

MARSEILLE

TOULOUSE

1981



Minitel

La naissance des services en ligne

C'est en 1974 que les études sur la transmission de texte pour l'écran (originellement celui du téléviseur) commencent, d'abord en Grande Bretagne puis en France. Conçu initialement comme un service de radiodiffusion, l'idée de rendre interactif (texte à la demande) fait vite surface.

La première démonstration publique de la version française de ce nouveau media se tient en septembre 1977 à Berlin dans le cadre de la Funkausstellung (exposition de télévision grand public). Trois terminaux français font face à plusieurs centaines de téléviseurs britanniques. Les caractéristiques de ces deux services et leurs différences sont déjà présentes : service décentralisé, serveurs connectés par un réseau public de données (TRANSPAC, alors appelé RCP) à des concentrateurs de terminaux s'opposent à l'usage d'un serveur PTT central comportant la fonction d'accueil des terminaux.

Remarqué par le Directeur Général des Télécommunications Gérard Théry, le service Vidéotex va être l'objet, dès 1979, d'une expérimentation en vraie grandeur à Vélizy mais l'opposition d'une certaine presse régionale oblige le DGT à restreindre le service au seul accès à l'annuaire téléphonique. En 1980, l'annuaire électronique naît à Saint Malo.

Le déploiement du service annuaire commence en 1981 avec la distribution gratuite du terminal baptisé Minitel et couvre rapidement l'ensemble du territoire français. La mise en place de services d'accès adaptés gratuits ou payants permet d'étendre le vidéotex à la presse et à des services de toute nature, préfiguration du WEB dix ans avant sa création. Le service prend le nom de son terminal. Le service sera fermé en 2011 en raison de l'arrêt de l'exploitation du réseau Transpac.

Connexion
Fin

Funct



1981

Compression d'images fixes



« JPEG*1 » La norme de Compression des Images numériques

La prise de vue de l'image numérique, son stockage, sa transmission et son affichage sont aujourd'hui généralisés et partie intégrante de nos vies quotidiennes. La compression des données numériques d'image est une partie majeure des technologies utilisées au cœur de la majorité de nos services de télécommunication d'informations multimédia.

JPEG constitué en 1986 par les groupes internationaux de services informatiques et de télécommunications ainsi qu'IBM qui a été un acteur majeur a organisé une sélection rigoureuse d'un algorithme parmi douze candidats issus des grands laboratoires internationaux de télécommunications.

C'est finalement (JPEG Copenhague, Janv. 1988) l'algorithme à base de transformées en cosinus discrets (DCT) dont les fondements ont été proposés initialement par le CCETT (1981), puis enrichi par le projet européen ESPRIT/PICA (1985-1988) et très sensiblement raffiné lors de cette compétition internationale à l'ISO-CCITT (1986 – 1992) qui va être retenu sans ambiguïté (note subjective de qualité 18/20 à un taux de compression de 20 (soit 5% du volume de l'image originale) *pour des images numériques de nature télévisuelle (720x576) (CCIR 601 / ITU-R 601, 1982).

Les années de rédaction de la norme ISO (1988 – 1992), permettront ensuite d'inclure de multiples raffinements, compléments, validations et corrections.

*1 JPEG - Joint Photographic Experts Group

1981



LEICA



EMMY Award
Los Angeles
23 Novembre 2019



JPEG Copenhagen, Janv. 1988



1986

Transmission du signal numérique

Communication par voie hertzienne

En 1986, les acteurs de l'industrie européenne de la radio décidèrent de développer une technologie de diffusion entièrement numérique : le DAB – Digital Audio Broadcasting. Les arguments en faveur d'une technologie numérique étaient nombreux : meilleure qualité du son, plus de stations qu'en FM, coûts de diffusion moindre, ...

Cette intention s'est concrétisée en 1987 par la création du projet Eureka-147 DAB, aux résultats particulièrement fructueux : le standard de compression audio MPEG1 Layer2, qui évoluera ensuite vers le MPEG1 Layer3, le fameux MP3 ; et le développement de la technologie de transmission COFDM (Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing), sur la base des travaux du CCETT, le centre de recherche commun de France Télécom et TDF. Le COFDM permet de transmettre des données numériques à très haut débit dans des conditions de propagation radio particulièrement sévères.

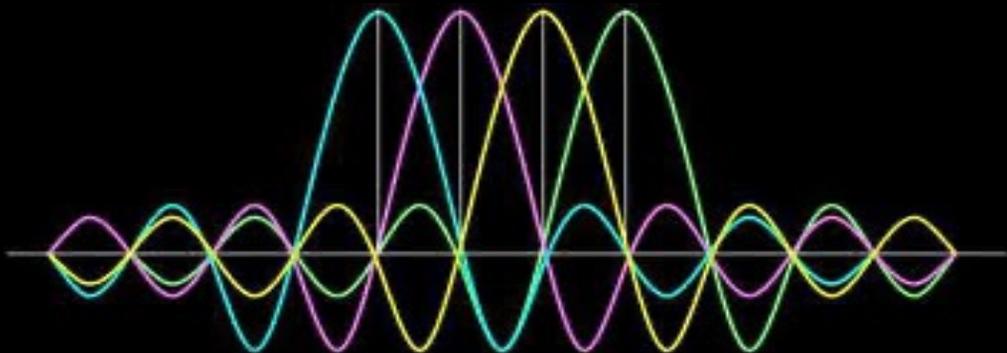
La première version du standard DAB fut publiée en février 1995. En novembre de cette même année, l'industrie européenne de la télévision numérique, représentée par le projet DVB (Digital Video Broadcasting), adopta la solution COFDM portée par le CCETT. Le standard de la TNT venait de naître.

Le COFDM fit ensuite son entrée dans le secteur des télécommunications : les réseaux locaux sans fil popularisés aujourd'hui sous le nom du WiFi intègrent cette technologie, présente dans des centaines de millions de PC, de Smart Phones et de tablettes.

Dans le monde des mobiles, le standard 3G venait à peine de naître que la communauté scientifique et industrielle commençait à réfléchir à ses évolutions. Une étude fut proposée par le CCETT à la fin 2001, pour analyser les bénéfices du COFDM pour les réseaux mobiles. La technologie fut définitivement adoptée pour la 4G en 2008.

DAB+

Digital Audio Broadcasting



1988

Fibre optique

Premier câble transatlantique à fibres optiques



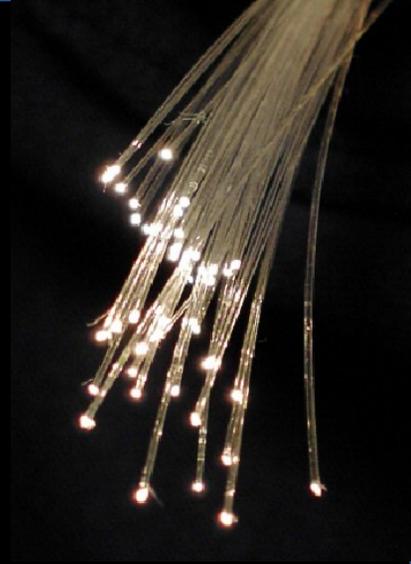
Les réseaux de Transmission terrestre connurent à partir de la décennie 70 une transformation majeure : l'abandon progressif des câbles de cuivre (coaxiaux, paires, quartes), et des Faisceaux hertziens (hormis pour des besoins spécifiques) au profit des câbles fibre optique associés à des multiplexeurs synchrones.

C'est le 30 juin 1988 que le premier câble transatlantique en fibre optique, le TAT-8 (Transatlantic Transmission) est entré en service entre les États-Unis, le Royaume-Uni et la France pour les transmissions téléphoniques et vidéo.

Il pouvait assurer 37800 communications téléphoniques simultanées soit quatre fois plus que son prédécesseur le TAT-7 en cuivre installé 4 ans plus tôt. Cette première technologie a été très médiatisée vers le grand public, notamment via les réseaux d'Amérique et d'Europe. Les retombées scientifiques et industrielles sont importantes, car toute une génération de jeunes techniciens et ingénieurs français a fait son apprentissage et a ainsi été stimulée. Par la suite la grande antenne d'Andover a été démontée, celle de Pleumeur-Bodou est toujours visitable au cœur de la Cité des Télécoms.

C'était une révolution dans les télécommunications : Le système était constitué de deux paires de fibres optiques, une troisième paire était en réserve. Le signal sur chaque fibre optique était modulé à 295,6 Mbit/s et entièrement régénéré dans des équipements placés dans des boîtiers sous pression séparés par environ 40 km de câble. Il fut retiré du service en 2002.

On était encore loin, des progrès actuels, le TAT-14 affiche une capacité globale de 8 téraoctets par seconde, le nouveau câble Dunant, lui, pourra atteindre les 30 téraoctets par seconde sur chacune de ses douze paires de fibre optique...



section-of-tat-8-transatlantic-optical-fibre-cable-1989-optical-fibre

1992

GSM

1er réseau numérique de téléphonie mobile grand public Très beau succès d'un PROJET EUROPEEN

Pour prendre la suite des réseaux analogiques aux capacités limitées, les travaux sur le développement d'un réseau numérique mobile européen de grande capacité ont démarré, au début des années 1980, à l'initiative de la CEPT (Conférence Européenne des administrations des Postes et Télécommunications) dans un Groupe Spécial Mobile (origine du sigle GSM) , qui fut ensuite rattaché, après sa création en 1988, à l'ETSI (European Telecommunications Standardisation / normalisation Institute) implanté à Sophia Antipolis près de Nice.

Quelques objectifs techniques importants affichés rapidement sont à souligner :

- itinérance nationale et internationale (roaming)
- utilisation de la technologie carte à puce (invention française en 1974 par Roland Moréno, largement utilisée pour les télécartes et les cartes bancaires) pour les données de l'abonné enregistrées dans la SIM (Subscriber Identification Module)
- offre de nouveaux services avec l'exemple simple du message court SMS (Short Message Service) rapidement adopté.
- Pour l'aspect "grande capacité", il est significatif de rappeler la transition envisagée dès cette époque vers les communications personnelles par la Commission européenne : dans un livre blanc sur les télécommunications mobiles, elle pronostiquait un taux de pénétration de 80% dans la population , critère bien différent de celui du réseau fixe qui comptait les lignes principales (par foyer).



Insérez cette carte dans
un téléphone mobile GSM.

Composez le 222
et découvrez Itineris.

On va beaucoup plus loin avec

itineris

GSM

France Telecom
Mobiles

1999

L'ADSL



La montée en débit

La technologie ADSL (de l'anglais Asymmetric Digital Subscriber Line) est une technologie qui permet d'utiliser les lignes téléphoniques pour fournir un accès Internet à haut débit et asymétrique.

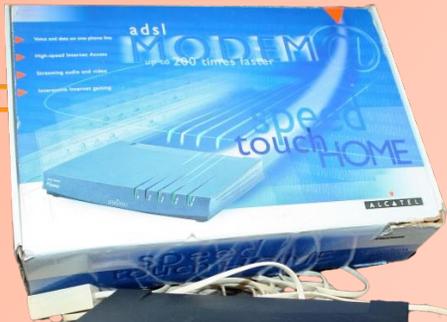
Le service, expérimenté à partir de 1998 en particulier sur la région rennaise, est lancé en 1999 par Wanadoo, filiale de France Télécom.

A son lancement le service Netissimo proposait une bande passante de 512 kbps en réception et 128 kbps en émission, soit un débit 10 fois supérieur à ce que proposait alors les connexions par modem sur la ligne téléphonique.

Progressivement l'ADSL sera déployée sur la quasi-totalité du territoire, par l'ensemble des opérateurs, et les débits proposés pourront dépasser les 100 Mbits/s avec l'ultime évolution VDSL. »Le succès de l'ADSL est dû à 3 facteurs : la ligne téléphonique reste disponible, le débit qui était pour l'époque confortable et enfin des offres commerciales sans quota d'utilisation.

L'ADSL est appelée à disparaître puisqu'elle repose sur l'utilisation du cuivre qui est progressivement remplacé par la fibre optique.

Modem ADSL



Livebox



Modem appelé
« Raie manta »

2007



Smartphone

Le téléphone intelligent

Commercialement lancé en 2007, le « smartphone » est un véritable ordinateur de poche complet qui gère entre autres les communications téléphoniques et ça c'est révolutionnaire.

Il remplace 50 boutons par un bouton unique et un grand écran tactile fonctionnel grâce à un traitement sophistiqué de l'information par des algorithmes logiciels (ce que n'a pas su faire Nokia numéro mondial à l'époque).

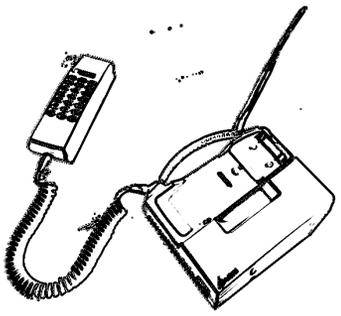
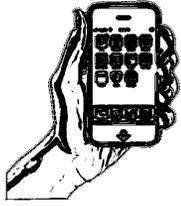
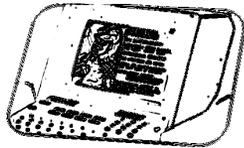
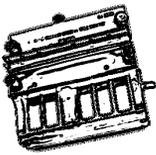
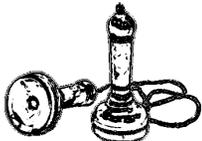
Il permet l'accès direct à Internet sans passer par les services opérateurs (c'est aussi une révolution)

Il propose une interface magique avec défilement, douée d'une grande réactivité qu'aucun fabricant n'avait su fabriquer auparavant. Enfin, il intègre les premiers programmes d'applications fonctionnels (navigateur, gestion des mails et sms, musique, photos, vidéos) et invente par la suite le premier magasin d'applications.

Aujourd'hui tous les smartphones sont devenus des clones de l'iPhone...

Les principaux systèmes d'exploitation sur lesquels fonctionnent actuellement la majorité des appareils sont iOS ou Android, permettant le développement de nombreuses applications.







*Vous partagez les objectifs de l'Association
Armorhistel,
alors rejoignez-nous.*

Contact

6 Avenue de la Boulais
35510 Cesson-Sévigné



contact@armorhistel.org



@armorhistel



armorhistel.org



armorhistel