

La transmission analogique

Avec l'accroissement continu du trafic téléphonique, et notamment le trafic interurbain, s'imposa à l'Administration la nécessité d'accroître le nombre de voies téléphoniques de transmission entre commutateurs téléphoniques. En effet, pour pouvoir acheminer les communications à travers tout le pays, il est nécessaire de construire un réseau de téléphoniques chargés de connecter les commutateurs téléphoniques entre eux.

Ce fut donc la course pour **multiplier les câbles de transmissions sur tout le territoire**, "ouvrir les liaisons" entre les villes, avec toutes les difficultés matérielles et financières que cela comportait.

La Transmission Analogique :

- Initialement, une liaison de transmission ne pouvait véhiculer qu'une seule voie téléphonique, qu'une seule conversation téléphonique à la fois.
- Au début du téléphone, sur ces premières liaisons téléphoniques, les courants qui circulaient étaient tout simplement les courants analogiques bruts générés par les voix des deux correspondants au travers des microphones des téléphones. De ce fait, les signaux étaient rapidement affaiblis par les pertes induites par les câbles métalliques, ainsi que par les courants telluriques qui parasitaient les transmissions vocales brutes. Les liaisons de longue distance, interurbaines, étaient alors impossibles.
- Avant le début de la première guerre mondiale, il existe alors en France, seulement 2 câbles téléphoniques pupinisés de quelques kilomètres seulement : Paris-Versailles, et Lille-Tourcoing. Il s'agit plus de câbles suburbains que de câbles réellement interurbains, étant donné leur faible longueur.
- Dès le lendemain de la première guerre mondiale, les premiers amplificateurs analogiques stables à tubes électroniques, issus de l'invention de la triode par M. Lee De Forest en 1906 furent déployés sur le réseau de transmissions pour accroître la portée des liaisons téléphoniques de transmissions. Il s'agissait d'appareils fragiles qui nécessitaient une surveillance régulière et un entretien continu. Ils étaient disposés à intervalles de 70Km.
- La première liaison interurbaine téléphonique à grande distance (interurbain manuel), entre Paris et Strasbourg, est commandée le 7 septembre 1923

Au fur et à mesure du déploiement du réseau téléphonique interurbain et transfrontalier, il est apparu de plus en plus compliqué et coûteux de maintenir le principe "une paire téléphonique pour une communication téléphonique".

Dès 1918, aux USA, est inventé le procédé de Multiplexage Analogique par onde porteuse. Désormais sur une liaison de transmission il est possible de transmettre deux conversations téléphoniques simultanément, sans qu'elles se mélangent, grâce à la Répartition en Fréquences.

- En 1931, l'ingénieur français Pierre Marzin, conçoit un procédé de Multiplexage Analogique par onde porteuse que l'on dénommera Système Marzin pouvant transmettre 2 voies téléphoniques simultanément.

Puis, les progrès furent continus, on parvint à faire passer ultérieurement 3 puis 6 conversations téléphoniques simultanées sur la même liaison métallique de deux fils à partir de 1942 (Système CNET) et plus encore par la suite...

- Il fut inventé également le principe du circuit fantôme qui consista, avec deux liaisons, à créer une troisième voie, la voie fantôme : c'est à dire qu'avec deux liaisons métalliques de transmissions, nous pouvions désormais transmettre 1 voie téléphonique supplémentaire portée entre les deux liaisons métalliques, ce qui permettait d'augmenter sensiblement le nombre de voies de transmissions avec le même nombre de liaisons métalliques installées...

Dans le monde, le premier système à courants porteurs à 3 voies téléphoniques modulées est mis en service entre Londres et Madrid (avec stations intermédiaires à Versailles, Saumur, Saintes, Bordeaux, Saint-Sébastien et Saragosse) le 8 juin 1928.

En France, les 2 premiers systèmes à courants porteurs à 3 voies sont mis en service (fournis par la société LMT) pour les communications interurbaines : le 5 août 1929 entre Dijon et Annemasse, le 5 octobre 1929 entre Marseille et Nice.

Les liaisons normalisées, au fur et à mesure des innovations technologiques, sont réalisées par regroupements de groupements de base normalisés **sur différents supports**.

- **Câbles souterrains à paires symétriques par liaisons 4 fils :**

Pour chaque quart symétrique au choix, par 12, 24, 36, 60 ou 120 voies téléphoniques maximum, par formation à partir de Groupes Primaires (GP) et/ou Groupes Secondaires (GS).

- **Câbles souterrains à paires symétriques par liaisons 2 fils :**

Pour chaque paire symétrique à 2 fils, au choix, de 12 à 300 voies téléphoniques maximum, par formation à partir de Groupes Primaires (GP) et/ou Groupes Secondaires (GS).

- **Câbles souterrains à paires coaxiales :**

Pour chaque paire coaxiale, au choix, de 120 à 10.800 voies téléphoniques maximum, par formation à partir de Groupes Secondaires (GS), Groupes Tertiaires (GT) et/ou Groupes Quaternaires (GQ). (en général l'utilisation des câbles coaxiaux débute au minimum pour 300 voies). Elles sont désignées par la fréquence supérieure limite du spectre transmis : 1,3 MHz (300 voies téléphoniques), 4 MHz (960 voies téléphoniques), 6 MHz (1.200 voies téléphoniques), 12 MHz (2.700 voies téléphoniques)... Jusqu'à 60 MHz maximum (soit pour un maximum de 10.800 voies téléphoniques).

- **Câbles sous-marins internationaux :** [aller à voir la page](#)

- **Et les faisceaux hertziens :**

Un faisceau hertzien est un système de transmission de signaux — aujourd'hui principalement numériques — mono-directionnel ou bi-directionnel et généralement permanent, entre deux sites géographiques fixes.

Il exploite le support d'ondes radioélectriques, par des fréquences porteuses allant de 1 à 86 GHz (gamme des micro-ondes), focalisées et concentrées grâce à des antennes directives.

Ces émissions sont notamment sensibles aux obstacles et masquages (relief, végétation, bâtiments, etc.), aux précipitations, aux conditions de réfractivité de l'atmosphère, aux perturbations électromagnétiques et présentent une sensibilité assez forte aux phénomènes de réflexion (pour les signaux analogiques mais la modulation numérique peut, au moins en partie, compenser le taux d'erreur de transmission dû à ces nuisances).

À cause des limites de distance géographique et des contraintes de « visibilité », le trajet hertzien entre deux équipements d'extrémité est souvent découpé en plusieurs tronçons, communément appelés « bonds », à l'aide de stations relais (exemple : la tour hertzienne du Vigen).

Dans des conditions optimales (profil dégagé, conditions géoclimatiques favorables, faible débit, etc.), un bond hertzien peut dépasser 100 km.

En téléphonie il a été réalisé **un grand réseau de faisceaux hertziens** utilisé pour établir les communications téléphoniques à grande distance sur tout le territoire Français.

Les bandes de fréquences représentent donc une ressource rare et leur exploitation est réglementée par certains organismes officiels nationaux et internationaux.

Pour chaque liaison hertzienne bilatérale, deux fréquences distinctes sont exploitées ; elles correspondent chacune à un des sens de transmission.

Dans le cas d'un réseau composé de plusieurs bonds ou de liaisons géographiquement proches, certains problèmes d'interférences peuvent apparaître, affectant la qualité des transmissions ou pouvant nuire à d'autres transmissions.

La définition d'un plan de fréquences est censé minimiser les perturbations tout en optimisant l'efficacité de la ressource spectrale exploitée.

La ressource hertzienne est saturée en raison des multiples applications exploitées (radiotéléphonie, télédiffusion, transmissions militaires ou de sécurité, etc.).

Le signal source (vidéo, audio, données, texte, etc.) à retransmettre est transposé en fréquence par modulation. L'opération de modulation transforme le signal d'origine en bande de base, par un signal modulé dit « à bande étroite », dans une bande passante définie et conforme aux normes exploitées.

En France, les modulations analogique (AM et FM) sont désormais remplacées par des codages numériques :

à 4 ou 16 états (QPSK, 4 QAM, 16QAM, etc.) pour les signaux de type PDH ;

à 64 ou 128 états (64 QAM, 128 QAM...) pour les signaux de type SDH.

Le quadruplement du nombre d'états (de 4 à 16) réduit pour un débit donné la bande passante nécessaire d'un facteur 2 (inversement pour une bande passante donnée, il permet de doubler le débit).

En contrepartie, la moins bonne tolérance au bruit des signaux modulés suppose une réduction de la portée effective des liaisons.

Aujourd'hui avec les réseaux numériques, on se demande quel sont les Intérêts et les inconvénients par rapport aux câbles et à la fibre optique :

Les faisceaux hertziens ont une latence inférieure à celle de la fibre optique. Dans cette dernière, le phénomène de dispersion modale augmente la distance parcourue par l'information lumineuse par rapport à la distance de fibre effective. L'indice de réfraction du verre diminue aussi la vitesse de transmission de la lumière dans une fibre optique qui est ainsi de 75 % de la vitesse des ondes radioélectriques utilisées par les faisceaux hertziens en air libre.

En outre, les travaux de génie civil requis pour l'installation de câbles ou de fibres optiques sont généralement plus coûteux, puisqu'ils sont à effectuer sur l'ensemble du trajet de transmission, et que l'information est transmise de bout en bout par le matériel.

À l'inverse, il suffit d'installer deux antennes, surplombant une éventuelle tour, pour créer un faisceau hertzien, dont le signal est porté par l'air.

Cependant, le débit des liaisons hertziennes est inférieur à celui des fibres optiques. En outre, un câble ou une fibre optique peuvent être blindés et sont peu, voire pas sensibles aux interférences, là où les conditions atmosphériques affectent directement la qualité des transmissions radio.

En Téléphonie mobile

Un opérateur de téléphonie peut utiliser les faisceaux hertziens pour relier ses antennes-relais, qui desserviront à leur tour les téléphones cellulaires dans leur zone de couverture. Dans certaines conditions, comme en montagne, l'opération est moins coûteuse que d'installer une fibre optique jusqu'aux antennes-relais.

Il y a une carte interactive à jour des liaisons sur [cette adresse](https://carte-fh.lafibre.info) 'https://carte-fh.lafibre.info)

Dans les années 1970, des faisceaux hertziens à vocations régionales ont été utilisés par **France Télécom**.

Pendant plus de cinquante ans, ces liaisons hertziennes ont permis d'acheminer les communications téléphoniques entre les grandes villes de Métropole : elles faisaient partie du réseau national de transmission de l'Administration des PTT (qui devint ensuite France-Télécom).

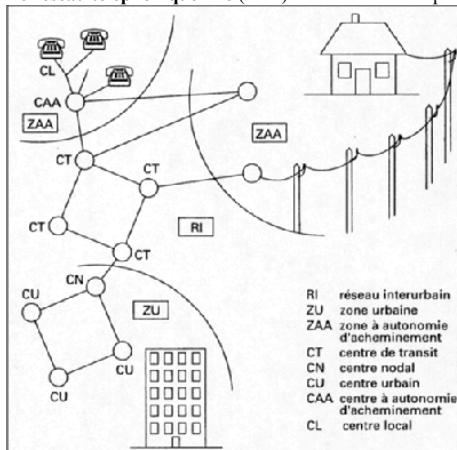


À l'occasion d'un appel vers un département distant, nous en avons tous bénéficié sans imaginer la complexité technique du réseau et sans penser aux centaines de kilomètres empruntés par notre parole. Seules quelques grandes tours hertziennes ici et là avaient pu éveiller notre curiosité.

Vous trouverez ici des informations très variées sur ces anciens faisceaux hertziens, telles que leurs évolutions au fil des années, les différents modèles d'antennes utilisées, des cartes du réseau, des photos d'époque ou bien contemporaines.

Il est à noter que depuis le début des années 2000, ces anciennes tours France-Télécom accueillent de nouveaux faisceaux hertziens qui en général sont utilisés par les opérateurs de téléphonie mobile.

Le réseau téléphonique fixe (RTC) en France est complexe. Rappelons son organisation à l'échelle nationale qui est résumée par le schéma suivant



Le fonctionnement du réseau téléphonique se fonde sur une découpe du territoire métropolitain, en **zones** élémentaires appelées « **ZAA** » **Zone à Autonomie d'Acheminement**.

En 1994, on dénombrait 430 ZAA. À la fin des années 90, ce nombre est divisé par 3 ou 4, suite à la généralisation des transmissions par fibres optiques.

Chaque **ZAA** comporte un ou plusieurs **commutateurs** (central téléphonique) dits "**CAA**" **Commutateur à Autonomie d'Acheminement** auxquels sont raccordés les abonnés de la zone en question. Les CAA sont des commutateurs de capacité importante, situés dans les villes de faible et moyenne importance.

Pour des raisons technico-économiques, un abonné ne peut être distant de plus d'une dizaine de kilomètres de son commutateur.

Cela pose problème pour les abonnés habitant en zone rurale et trop éloignés de leur CAA : on les raccorde alors à des petits commutateurs de faible capacité, situés dans la zone rurale en question, et appelés **CL Commutateur Local** relié au CAA de dépendance, par câbles aériens ou sous terrains.

Les ZAA doivent leur nom au fait que, chacune d'entre elles est autonome pour aiguiller une communication entre deux de ses abonnés : il s'agit alors d'un appel en "local". La partie du réseau téléphonique interne à chaque ZAA est appelée "Réseau Local", "Réseau Régional", ou encore "Réseau Intra-ZAA".

Les Zones Urbaines :

Les très grandes villes comme Paris ou Lyon, ont un réseau téléphonique avec des caractéristiques particulières, à cause de la forte densité d'habitants : cela se traduit par des commutateurs de grande capacité en nombre élevé, et des zones de desserte des abonnés de superficie restreinte.

On ne parle alors plus de ZAA et de CAA, mais plutôt de **ZU Zone Urbaine** et de **CU Commutateur Urbain**.

Le Réseau National :

Les ZAA et ZU sont reliées entre elles, grâce au "Réseau National" (ou "Réseau Interurbain" ou "Réseau Inter-ZAA" ou encore "Réseau Interrégional").

Ce réseau qui permet donc les **appels en "national"**, est constitué d'un ensemble de commutateurs spécialisés, appelés **CT Commutateurs de Transit** et reliés entre eux grâce à un réseau maillé d'artères de transmission à grande distance et de forte capacité : ce sont les **Liaisons à Grande Distance du Réseau National**.

À début des années 2000, on dénombre en France environ une centaine de commutateurs de transit, pour un millier de commutateurs d'abonnés. Les CAA et CU sont quant à eux, raccordés au Réseau National à l'aide d'artères de capacité plus faible, appelées liaisons sectorielles, et venant se "raccrocher" en étoile aux nœuds du réseau maillé.

Pendant les années 60, 70 et 80, les Liaisons à Grande Distance interconnectant les CT de la Métropole, étaient réalisées exclusivement à l'aide de **Câbles Coaxiaux** et de **Faisceaux Hertziens**.

Ces deux types de support de transmission ne formaient pas deux réseaux indépendants, mais étaient étroitement imbriqués, constituant ensemble un réseau d'artères bien maillé.

Les années 90 ont vu progressivement apparaître l'utilisation de la **Fibre Optique** pour établir des Liaisons à Grande Distance : ce nouveau type de support de transmission obtiendra l'exclusivité au début des années 2000, après le **démantèlement des liaisons par Câbles Coaxiaux et par Faisceaux Hertziens**. Néanmoins, quelques Faisceaux Hertziens semblent rester intéressants, dans des zones géographiques difficiles (zones de montagneuse, îles, etc).

Il faut également signaler que le Réseau National est connecté aux Territoires et Départements d'Outre-Mer, ainsi qu'aux pays étrangers : des liaisons par câble optique sous-marin et par satellite sont utilisées.

Un peu d'histoire :

Cables coaxiaux :

En 1939, juste avant la déclaration de guerre, les premiers câbles coaxiaux furent déployés à titre expérimental entre Paris et Vierzon et Vierzon et Limoges et exploités initialement en Basse Fréquence, puis, une fois convertis après la guerre au multiplexage analogique, permirent à l'aide d'amplificateurs à tubes électroniques disposés tous les 9 km d'atteindre une bande passante utile de 4 MHz, et qui permettait de ce fait de transporter 960 voies de conversations téléphoniques sur le même câble, par Multiplexage Analogique lorsque le Multiplexage Analogique fut mis ultérieurement en service. Ces deux câbles sont fabriqués par la société LTT.

Il faut attendre le 29 juillet 1947 pour qu'un second câble coaxial soit mis en service en France : Paris - Toulouse. Il s'agira du premier câble coaxial multiplexé mis en service régulier dans notre pays.

1939 Premier câble coaxial mis en service en France : Paris - Toulouse.

1952 Second câble coaxial mis en service en France : Dijon - Nancy. 960 voies téléphoniques, sur une distance de 281 km.

1952 Premier câble coaxial avec Répéteurs à Transistors : Paris - Bordeaux.

Faisceaux Hertzien :

Dès la Libération en Mai 1945, la France entreprend la réalisation d'une nouvelle manière de transmettre les conversations téléphoniques à distance. L'étude ayant débuté discrètement sous l'occupation en 1941, par des expériences de propagation des ondes centimétriques dans les environs de Toulon. Pour ce faire, elle s'inspire de la technologie du radar améliorée par nos amis britanniques dès le début de la seconde guerre mondiale (nos amis ayant en cela bénéficié des résultats prometteurs menés par la France et brevetés à partir de 1934, que nous avons transférés en Grande-Bretagne in-extremis avant notre invasion - ce qui permit à la Grande-Bretagne de ne pas s'effondrer sous le poids de la Luftwaffe.

Le **19 avril 1946**, ont lieu pour la première fois en France les premiers essais de téléphonie transmise par Faisceau Hertzien en ondes ultra-courtes entre Paris et Montmorency, en présence de M. le Ministre des PTT - Jean Letourneau qui inaugure le dispositif installé dans la forêt de Montmorency.

Les travaux réalisés en 1946 s'avérant concluants, l'Administration des PTT s'engage dans la construction de la première liaison hertzienne d'exploitation courante en France en 1949 sous l'impulsion de M. le Directeur Général des Télécommunications - Charles Lange.

Le **12 juillet 1951, Paris-Lille** sera la première liaison hertzienne construite et mise en service, d'une longueur de **219 km**, La capacité de portance de ce tronçon hertzien est de 720 voies téléphoniques simultanées,

Le **23 février 1952**, l'artère hertzienne **Dijon - Strasbourg** est inaugurée par M. le Ministre des PTT - Roger Duchet, au Centre Hertzien du Mont Afrique (Dijon), lors de sa mise en service.

Du 2 juillet au **19 août 1952** sont réalisés en Tunisie, par le SRCT, des essais de transmission hertzienne longue distance dans la bande des 3,75 GHz (longueur d'onde de 8 cm).

Le **2 juin 1953**, c'est par la liaison hertzienne de Cassel (59), via Bouvigny (62), Bavincourt (62), Belleuse (80), La Neuville d'Aumont (60), jusqu'au Centre Hertzien de Cormeilles-en-Parisis (ex-78 Seine-et-Oise) - (centre terminal côté Paris) que pourra être diffusé en France le couronnement de SM la Reine Elizabeth II de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord.

Le **20 avril 1964**, est mise en service la première Liaison Hertzienne à 960 voies téléphoniques simultanées, entre Paris (Tour Hertzienne de Meudon) et Nancy.

Limites de la Transmission Analogique.

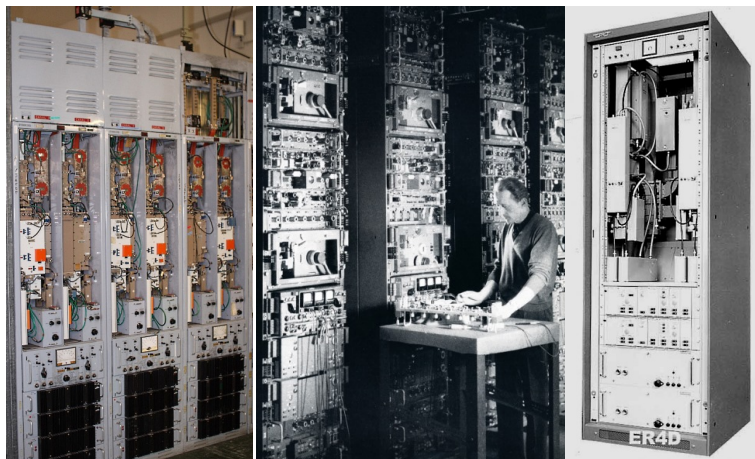
- Les liaisons analogiques demeurent quoi que l'on fasse, sensibles aux parasites et à l'affaiblissement électrique. Elles demeurent donc chères à exploiter par l'usage obligatoire d'amplificateurs qui nécessitent d'être multipliés partout le long des liaisons de transmissions et d'équipes de techniciens chargés de les étalonner et dépanner régulièrement...

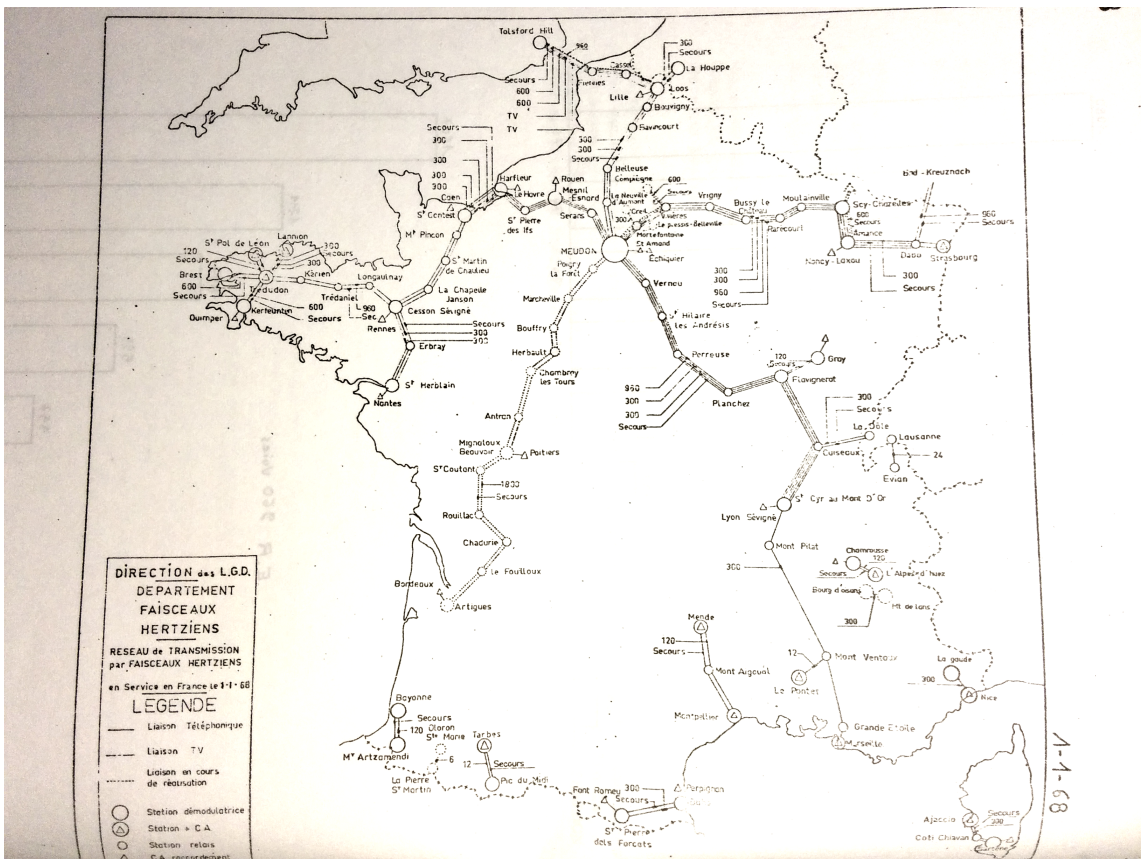
- L'explosion du trafic téléphonique à partir du début des années 1960 rendait la situation intenable ; il eût fallu multiplier sur tout le territoire national le nombre de câbles multiplexés analogiquement, avec les effectifs qui aillent avec, dans des proportions tout bonnement utopiques techniquement et matériellement...

- De plus, pour les petits faisceaux locaux de transmissions, vu le coût et la complexité des installations de multiplexage et de démultiplexage analogique à généraliser il n'était pas rentable de généraliser le Multiplexage Analogique. Donc pour le maillage local, départemental, les signaux étaient transmis, avec plus ou moins de succès, uniquement en basses fréquences, avec une liaison métallique = une conversation téléphonique, comme aux débuts du téléphone...

Le Multiplexage Analogique était une bonne technologie éprouvée, mais hélas complexe et coûteuse à construire, à mettre en œuvre et à entretenir, et de ce fait, elle n'était rentable à exploiter que sur les grandes artères de transmissions.

Il fallait donc trouver une nouvelle solution technologique...





Carte en 1968



Carte en 1980

Entre technique entreprises et politique : Une histoire de la gestion internationale des ressources hertziennes

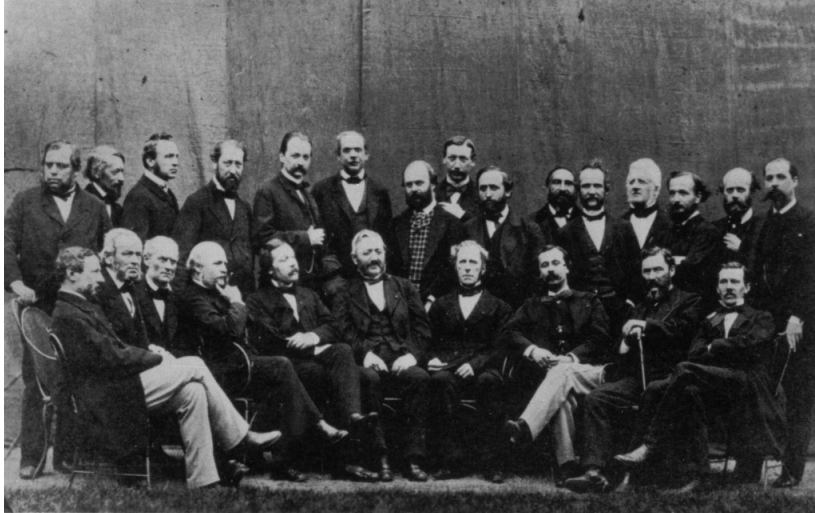
Pascal Griset

Le développement des télécommunications a imposé dès l'origine une concertation étroite entre les Etats, une véritable coopération internationale. Pour connecter les différents systèmes, des règles communes, des procédures d'arbitrage étaient indispensables. Les premières institutions internationales se constituèrent en Europe dès le milieu du siècle. Le projet de liaison télégraphique Berlin-Vienne entraîna la signature du premier accord international en matière de télécommunications entre la Prusse et l'Autriche en 1849. L'année suivante, la création de l'Union télégraphique austro-allemande amorça un mouvement qui associa progressivement la majorité des puissances concernées; convention entre la Belgique, la France et la Prusse (1852), conférences de Berlin (1855) et de Bruxelles (1858), autant d'initiatives qui permirent la signature à Paris, le 17 mai 1865, de la première Convention télégraphique internationale créant l'[Union télégraphique internationale](#) (1).

Trois conférences, Vienne (1868), Rome (1871) et Saint-Petersbourg (1875), fixèrent les procédures communes, les normes, les règlements tarifaires donnant à la croissance des liaisons internationales un cadre indispensable.

Structures de coopération, ces institutions devinrent aussi lieu d'affrontements opposant les intérêts nationaux en présence.

Le développement des liaisons hertziennes à partir des premières années du XXe siècle posa un nouveau problème de coordination internationale. Après le temps des structures autonomes, spécialement créées pour encadrer le développement de la nouvelle technologie, vint celui des regroupements et de l'intégration aux structures internationales préexistantes. La notion d'espace hertzien, de plus en plus considéré comme une ressource naturelle, donna aux conférences de l'après Seconde Guerre mondiale une connotation très différente. Au temps de la coopération se substitua progressivement celui du partage, voire du marchandage (2).



1865 [Le document \(pdf\) est disponible ici.](#)

Délégués à la première Conférence télégraphique internationale (Paris, 1865) (Source : UIT)

GENÈSE DE L'UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

L'émergence de la radio suscita la création d'institutions internationales spécifiques. Sa gestion fut ensuite intégrée dans une nouvelle structure regroupant les technologies câble et hertziennes. Alors qu'au XIXe siècle le développement des instances internationales s'était effectué sous la domination presque exclusive des administrations, la présence beaucoup plus forte d'entreprises privées dans l'histoire de la radio donna un caractère différent aux structures coordonnant son développement. Sur l'axe d'opposition entre Etats, toujours présent, se superposa un clivage privé/administrations dans les débats concernant l'avenir des télécommunications.

Aux origines : écarter la mise en place d'un monopole privé.

Le « marconisme » marqua profondément les premières années de développement des radiocommunications.

Dès 1901, la Marconi Wireless ne vendait plus ses appareils mais les louait, proposant à ses clients un service complet incluant la présence d'un opérateur à bord. S'appuyant sur un nombre croissant de stations côtières, le système Marconi s'affirma donc comme le premier réseau radio opérationnel (3). L'entreprise anglaise comptait bien conserver cette situation privilégiée. Contrôlant par ses opérateurs l'ensemble du système, elle institua l'interdiction pour les postes portant sa marque de communiquer avec des postes de manufacturiers concurrents, sauf en cas de détresse. Elle justifiait cette clause d'exclusivité en affirmant, contre toute logique technique, que ses postes ne pouvaient assurer un service de qualité avec des matériels qui n'étaient pas strictement identiques. En fait, Marconi tentait d'établir un monopole sur les liaisons maritimes, en captant de manière exclusive la clientèle (4). L'opinion internationale fut choquée par la brutalité de cette politique qui suscita une vive opposition, principalement orchestrée par l'Allemagne (5). Venant d'une entreprise britannique, c'est-à-dire du pays qui contrôlait déjà la majeure partie des câbles transocéaniques, la tentative d'instaurer un monopole ne pouvait que provoquer une réaction générale. L'Allemagne proposa en 1903 aux responsables des principales administrations de se rencontrer à Berlin pour étudier les problèmes relatifs à l'organisation des radiocommunications internationales. A l'exception de l'Angleterre et de l'Italie toutes les délégations adoptèrent une position claire affirmant la liberté de communication.

face aux prétentions hégémoniques de l'industriel britannique et affirmèrent le principe de la liberté de communication, précisant que les stations côtières et les postes embarqués devaient échanger leurs messages « sans distinction des systèmes de télégraphie sans fil employés ».

L'action conjuguée des administrations de divers pays et le jeu de la concurrence internationale avaient ainsi écarté la mise en place d'un monopole dangereux pour la sécurité des communications, tout en évitant les perturbations qu'une concurrence trop virulente entre opérateurs privés aurait inévitablement entraînées.

Les conférences de Berlin (1906) et de Londres (1912) réaffirmèrent ces principes et organisèrent le fonctionnement des communications radioélectriques. Vingt-neuf nations participèrent à la première Conférence radiotélégraphique internationale de Berlin en 1906. Un texte fixant les cadres d'une convention radiotélégraphique et un autre établissant un « Règlement des radiocommunications » furent adoptés. Ils entrèrent en vigueur en juillet 1908. Une première attribution de fréquences y fut organisée, l'obligation de communiquer les caractéristiques de son matériel à toute station émettrice étant imposée. Les procédures réglant les communications ainsi qu'une première normalisation technique furent décidées. L'augmentation extrêmement rapide des stations entraîna en 1912 la convocation d'une nouvelle conférence. L'attribution des fréquences fut révisée en fonction des nouveaux services développés. Malgré le retentissement du naufrage du Titanic, l'obligation pour tout navire d'être équipé d'un appareil radio ne put être décidée. Certaines délégations estimèrent en effet qu'une telle décision empiéterait sur les juridictions nationales. La mesure fut finalement adoptée en 1914 à la Conférence internationale sur la sauvegarde de la vie humaine en mer.

L'attitude des Etats-Unis fut relativement réservée vis-à-vis de l'utilité de cette coopération internationale. L'administration américaine ne signa la convention radiotélégraphique de 1907 qu'après avoir consulté les principales entreprises du secteur. Leurs avis furent très contrastés. Si l'American Marconi plaida bien entendu pour la non-ratification, arguant que l'attitude du groupe international avait pour seul but de se protéger contre les contrefaçons, la United Wireless Telegraph Company et la compagnie De Forest furent en revanche favorables à une ratification rapide du texte afin de gêner leur principal concurrent. La compagnie Fessenden, moins directement concernée par le marconisme, révélait cependant mieux le véritable sentiment des Américains vis-à-vis des instances internationales, en déclarant que « la régulation du système américain doit être réalisée par les autorités américaines et [que] le développement de cette technique ne doit pas être gêné par les conditions archaïques existant à l'étranger ».

Cette hostilité s'expliquait en fait par le contrôle exercé par les puissances européennes sur ces structures.

Contre cette influence devint l'un des objectifs majeurs des Etats-Unis après la Première Guerre mondiale (6).

Les institutions internationales après la Première Guerre mondiale

Clubs relativement restreints jusqu'en 1914, les institutions internationales connurent un développement très net durant l'entre-deux-guerres. Si le rôle des puissances européennes resta fondamental, les Etats-Unis furent en mesure d'influencer notablement les décisions. Les réorganisations intervenues dans les institutions internationales permirent de donner un cadre moderne au développement des télécommunications internationales et de les adapter aux fortes évolutions technologiques intervenues en quelques décennies (7).

Les réticences américaines vis-à-vis de toute autorité supranationale expliquent en grande partie la longue période qui s'écoula entre la fin de la Première Guerre mondiale et la tenue de la conférence de Washington en 1927. Les procédures et accords concernant les radiocommunications, élaborés par les alliés durant le conflit, furent réunis en un

texte devant servir de cadre au développement des services commerciaux. Ce projet provoqua une vive opposition aux Etats-Unis où un groupe d'industriels, mené par RCA, organisa une vigoureuse campagne contre le protocole (9). Un comité consultatif, formé par les Américains, regroupant les administrations concernées et les représentants des milieux professionnels, publia en 1920 un rapport critiquant les principes définis par le protocole de 1919. Sans tenir compte de cet avis, le Département approuva en 1921 un projet de convention prévoyant une fusion des réglementations internationales pour les câbles et la radio. Cette attitude vivement critiquée par les industriels révélait les contradictions existant au sein même de l'Administration américaine (10). La traditionnelle domination des administrations ne pouvait en effet être acceptée par RCA qui, dans un mémorandum publié en mai 1921, se fit le porte-parole des intérêts entreprises privées américaines. Opposant le dynamisme de l'initiative privée à l'immobilisme des lourdes organisations gouvernementales, RCA estimait qu'une union internationale empêcherait tout investissement de capitaux privés dans les réseaux internationaux et bloquerait, en raison de sa « naturelle » lenteur, toute évolution technologique. Afin de flatter l'isolationnisme croissant en ces années d'après-guerre, le projet d'union universelle des communications électriques fut également présenté comme un « super gouvernement... répondant aux mêmes principes que la Société des Nations... aboutissant à une complète subordination du nationalisme à un internationalisme utopique, au détriment de l'intérêt des Etats-Unis ». La perspective de RCA se voulait en effet géopolitique. Elle reprenait à son compte une position défendue par beaucoup dans l'Administration américaine. En analysant les futures institutions en termes de pouvoir, le projet de fusion des conventions câbles et radio était interprété comme un instrument devant permettre aux intérêts britanniques d'encadrer la croissance des futurs réseaux. Pour freiner ces ambitions, les Etats-Unis devaient donc s'efforcer de maintenir aussi longtemps que possible la séparation entre les organismes gérant les câbles et la radio. « En raison de la position dominante de la Grande-Bretagne dans le domaine des câbles sous-marins, celle-ci tenterait naturellement, et dans une large mesure réussirait, à dominer une convention commune aux câbles et à la radio; les plus petites nations, dépendantes de la Grande-Bretagne pour leurs communications par câbles, ne pourraient que soutenir celle-ci lors des questions controversées. La Grande-Bretagne en viendrait également tout naturellement à tenter de façonner la convention afin de prévenir, ou du moins de rendre difficile, l'établissement d'un réseau de radiocommunications susceptible de mettre en danger son contrôle des communications mondiales (11) « En revanche ». Dans une convention radio les Etats-Unis seraient placés en position dominante proportionnelle à leur part dans le développement passé et présent de la radio ; les plus petites nations, souhaitant de plus en plus communiquer directement avec les Etats-Unis, seraient entièrement favorables aux ambitions des Etats-Unis ». En argumentant de la sorte, RCA entendait obtenir le soutien du gouvernement américain dans une compétition où chaque entreprise - aux Etats Unis comme en Europe - se présentait comme un champion national. Comme le déclarait un général américain en 1921 : « RCA is one hundred per cent american... its growing success is an indication of american ideals... its affairs will always be conducted according to the fine ideals of service for country and for humanity... » (*RCA est cent pour cent américaine... son succès croissant est une indication des idéaux américains... ses affaires seront toujours menées selon les nobles idéaux du service au pays et à l'humanité...*)

Vers l'unification

En raison de ces tensions, la réactualisation des règlements décidés à Londres en 1912 n'eut lieu qu'en 1927 à Washington. En accueillant cette conférence, les Américains espéraient pouvoir plus facilement en contrôler les évolutions. Le département d'Etat réunit les principales entreprises radioélectriques en 1926 pour examiner leur point de vue. Des représentants de l'industrie privée furent ensuite inclus dans la délégation officielle américaine (12). Le président Coolidge ouvrit la conférence le 8 octobre, par un discours appelant à un accroissement des communications internationales. Les enjeux réels dépassaient cependant ce simple vœu partagé par tous les délégués représentant quatre-vingts pays et soixante-quatre organismes privés et publics. La répartition des fréquences radio constituait la tâche majeure de cette conférence. « Les membres de la délégation américaine représentant l'industrie avaient préparé un plan d'allocation des fréquences visionnaire. Il prévoyait de récompenser l'innovation technologique par l'attribution d'une plus large portion du spectre hertzien et suggérait que l'attribution des fréquences soit établie sur la base des services et non sur celle des nationalités (13). » En fait, les Américains défendirent le principe du « premier arrivé, premier servi », alors que les pays européens étaient plus favorables à un partage a priori des fréquences, plus équitable pour les nations ne disposant pas encore du niveau technologique nécessaire à la « conquête » des plus hautes fréquences. La délégation américaine soutint également le principe d'accords régionaux concernant les fréquences utilisées sur le continent américain. L'adoption de ces deux principes récompensa les efforts déployés par les Etats-Unis qui réussirent également à contrer les projets d'unification des conventions câbles et radio. La conférence fut « un succès exceptionnel pour le gouvernement américain, pour l'industrie radioélectrique américaine et pour le principe du private leadership dans la variante américaine d'une coopération privé-public (14) ». Alors que l'organisation internationale était encore profondément marquée au début des années 1920 par les conceptions des administrations européennes, en dix ans les entreprises américaines, soutenues malgré quelques divergences par leur gouvernement, avaient réussi à modeler dans une large mesure la politique internationale des radiocommunications. L'Union internationale de radiodiffusion, créée à Genève en août 1925 à l'initiative de la BBC, tient une place tout à fait particulière dans l'histoire des organismes internationaux. L'UIR, dont la vocation était de coordonner les activités radiophoniques à l'échelle internationale, s'organisa en effet en dehors des administrations nationales. La France n'y fut ainsi représentée à l'origine que par des stations privées. Son plan de répartition des fréquences en Europe, adopté sous le nom de « Plan de Genève », permit la réduction des interférences et des brouillages. Son action dépassa cependant le domaine technique. Alors que les Etats s'inquiétaient devant les risques de propagande étrangère radiodiffusée traversant sans contrôle leurs frontières, l'UIR proposa un code de conduite destiné à limiter les frictions entre nations. « Le conseil émet le vœu que les entreprises d'exploitation radiophonique s'entourent du maximum de garanties pour que les émissions nationales ne comportent, dans le domaine politique, confessionnel, économique, intellectuel, artistique, aucune atteinte à l'esprit de coopération et de bonne entente internationale qui est d'une nécessité indiscutable pour permettre le développement international de la radiophonie. » Ce vœu fut transmis à la SDN qui devait se charger de le remettre aux gouvernements concernés. L'UIR ne fut reconnue officiellement qu'en 1929, les administrations s'associant à ses travaux. L'Union internationale des télécommunications, créée à Madrid en 1932, rassembla en un seul organisme les Unions télégraphiques et radiotélégraphiques. Les Etats-Unis, bien que longtemps hostiles à cette fusion, ne furent guère gênés par une décision qui entérinait les évolutions techniques et commerciales intervenues à la fin des années 1920. La suprématie britannique en termes de télécommunications internationales avait disparu, rien ne s'opposait plus à la création d'une organisation unique dans laquelle les Etats-Unis tiendraient vraisemblablement une place centrale. Cette conférence adopta le terme de télécommunications pour désigner la réunion des différentes activités concernées. Ce mot, introduit en 1904 dans la langue française par E. Estaunié, directeur de l'Ecole professionnelle supérieure des postes et télégraphes, fut ainsi défini : « Toute communication télégraphique ou téléphonique de signes, de signaux, d'écrits et de sons de toute nature, par fil et par radio ou autres systèmes ou procédés de signalisation électriques ou visuels (sémaphores). » La langue française, seule langue officielle de l'Union, donnait ainsi une définition claire et précise d'un ensemble de domaines jusqu'alors dispersés (15).

DE LA COOPÉRATION AU PARTAGE, L'UIT ET LE SPECTRE HERTZIEN DEPUIS LA SECONDE GUERRE MONDIALE

L'hégémonie américaine (16)

Apparue lors de la conférence de Washington, en 1927, l'influence des Etats-Unis sur les décisions prises au sein de l'UIT s'accrut notablement au cours des années 1950-1960 (17). La première conférence d'après guerre de l'UIT réunit six cents délégués de soixante-seize pays à Atlantic City en 1947. Elle établit un règlement international pour les radiocommunications, destiné à mieux gérer leur développement futur. Le Comité international d'enregistrement des fréquences fut créé dans ce but. La planète était divisée en trois zones : Europe-Afrique, Amériques, Asie et Pacifique Sud. Les Etats-Unis surent peser sur les décisions de cette institution, par des méthodes comparables à celles destinées à l'établissement de majorités solides aux Nations-Unies. La « politisation de l'UIT », que dénonça par la suite Washington, fut donc une réalité dès le début des années 1950. « Nous avons insisté durant de nombreuses années pour refuser l'entrée de certains pays au sein de l'UIT selon des critères politiques et non techniques. », déclarait quelques années plus tard un officiel américain. « We could do this because it was an « old boy's club » that we run with the European, Russians and Japanese. » La Chine populaire resta ainsi de nombreuses années hors de l'Union (18). Relativement discrète, cette « politisation » ne remit cependant pas en cause la mission essentiellement technique de l'UIT qui réunissait quatre-vingt-seize membres à la fin des années 1950. La gestion du spectre radioélectrique constitua encore l'une des missions principales de l'UIT. Cette ressource naturelle n'est « finie » qu'en théorie. Dans la pratique, l'évolution des techniques permet de placer un nombre croissant de liaisons sur un espace hertzien identique. Un émetteur radio des années 1980 utilisait par exemple quatre fois moins de « place » sur le spectre radioélectrique qu'un matériel équivalant des années 1920 (19). A mesure que ces gains d'espace se sont accrus, le niveau technologique des matériels s'est en contrepartie élevé, rendant leur maîtrise beaucoup plus complexe. En effet, « Le spectre hertzien est disponible à l'état naturel, qu'il fasse ou non l'objet d'une utilisation par l'homme. Toutefois, le spectre n'est exploité que sous condition d'investissements adéquats liés à des technologies spécifiques sans cesse améliorées : lois de la physique et conditions techniques détermineront l'offre maximale de spectre disponible à un moment donné (20) ». La World Administrative Radio Conference (Ware) donna en 1959 à Genève un cadre réactualisé aux liaisons radioélectriques (21). Le principe du « premier arrivé, premier servi » fut cette fois encore appliqué. Fondé sur l'enregistrement a posteriori des positions occupées sur le spectre par l'UIT, sur la négociation en cas de contestation pour certaines fréquences et sur la non-perturbation de services existant déjà, ce mode de gestion permettait une approche pragmatique des problèmes mais favorisait de fait les nations les plus avancées techniquement. Cette règle adoptée sous la pression des Etats-Unis à la conférence de Washington, en 1927, reproduisait les coutumes maritimes de la « découverte ». L'évolution des techniques a en effet favorisé « la conquête du spectre sur un mode extensif, avec l'utilisation d'un plus grand nombre de fréquences, mais aussi sur un mode intensif, en permettant de faire passer de plus en plus d'information sur une même portion de fréquence (22) ». Dans la conquête des « hautes fréquences », les nations dotées d'industries de haut niveau technologique, à commencer par les Etats-Unis, étaient donc en mesure de s'octroyer les positions les plus confortables.

L'organisation des premières liaisons par satellite constitua rapidement l'un des enjeux essentiels des réunions internationales. La conférence Ware de 1959 avait attribué à titre expérimental treize fréquences pour les liaisons par satellite. Les progrès considérables intervenus dans des délais extrêmement courts imposèrent cependant une organisation beaucoup plus sérieuse de ce secteur en plein développement. Une conférence extraordinaire fut organisée dans ce but à Genève, en octobre 1963. Les négociations furent parfois difficiles au sein des différents groupes de travail. Arguments techniques, principes administratifs et affrontements idéologiques se superposèrent en effet pour faire des alliés d'un jour les adversaires du lendemain. Lorsque la France, inquiète d'une propagande incontrôlée venue de l'espace, proposa l'interdiction de l'utilisation des sats pour la radio et la télédiffusion, elle fut ainsi contrée par une alliance de circonstance réunissant les deux seules puissances spatiales du moment, l'Union soviétique et les Etats-Unis. L'attribution du spectre radioélectrique provoqua en revanche un clivage plus classique entre Soviétiques et Occidentaux, un compromis assez proche des propositions américaines étant finalement trouvé. Les propositions de la France, qui désirait donner à l'UIT un pouvoir de coordination important, et de l'Union Soviétique soutenue en cette occasion par Israël, visant à établir une redistribution régulière des fréquences en fonction de l'évolution des besoins des différents pays, furent rejetées. Grâce au haut niveau de préparation de leur délégation (23) et à l'appui des pays « fidèles », les Etats-Unis surent jouer de ces équilibres et firent de cette conférence un large succès.

De nouveaux rapports de force

Dans le prolongement des combats menés pour l'indépendance et dans une réflexion intégrant une analyse du néo-colonialisme, les pays du tiers monde commencèrent à contester dans les années 1970 l'organisation internationale de la communication telle qu'elle était selon eux imposée par les puissances industrielles. Le sommet des pays non alignés, en demandant en 1973, à Alger, « la réorganisation des canaux de communication existants, legs du passé colonial », donna une nouvelle dimension au débat (24). La réunion à New Delhi, en 1976, des ministres de l'Information des pays non alignés permit de structurer cette revendication autour de l'expression « Nouvel Ordre international de l'information et de la communication (25) ». La dix-neuvième Assemblée générale de l'Unesco réunie en 1976 à Nairobi intégra ce nouveau concept à son programme. Afin d'éviter un affrontement direct entre pays occidentaux et partisans du texte, une Commission internationale pour l'étude des problèmes de la communication fut créée, le vote sur le texte ne devant intervenir que lorsque la Commission aurait rendu ses conclusions. Si le débat se centra essentiellement sur le rôle des médias, le contrôle des réseaux de télécommunications par les puissances industrielles fut également mis en cause. Forum international, l'Unesco n'avait cependant aucun pouvoir en matière de télécommunications. Il n'en était pas de même pour l'UIT. La vénérable institution apparut progressivement comme un nouveau lieu d'affrontements entre partisans et adversaires du Nouvel Ordre. Les modifications provoquées au sein de l'UIT par la décolonisation favorisèrent un tel dessein. « We and other old boys are a minority in a one country one vote organization (26) ». Alors que les Etats-Unis pouvaient dans une large mesure faire et défaire les majorités jusqu'au début des années 1960, ils durent à partir des années 1970 prendre en compte le vote des pays en voie de développement. La conférence Ware 1979 s'ouvrit dans ce nouveau contexte, l'UIT comptait dorénavant cent cinquante-quatre membres. La conférence réunit deux mille trois cents délégués représentant cent quarante-deux nations et quarante organismes indépendants. L'évolution des techniques de télécommunications avait été telle qu'une très grande partie du spectre radioélectrique était concernée par la conférence ; pour beaucoup d'observateurs, Ware 1979 était considérée comme la première conférence de l'âge de l'information. Le plan américain avait été particulièrement bien préparé. Il comportait de nombreuses positions de repli permettant aux négociateurs de s'adapter aux arguments des parties adverses (27). Cette attitude ultra-technocratique des Etats-Unis fut cependant mal adaptée au nouveau type de dialogue que les pays en voie de développement entendaient privilégier pour Ware 1979- Partant de la constatation que les pays développés, avec 10% de la population mondiale, contrôlaient 90% du spectre électromagnétique, ce fut le changement même des règles du jeu qu'ils réclamèrent à Genève. Le problème de la bande HF, très utile pour développer en Afrique des moyens de télécommunications peu coûteux, mais terriblement encombrée, constitua le premier point de conflit (28). Le problème soulevé par ces fréquences, vitales pour certains pays et secondaires pour les pays développés, révéla le non-dialogue existant entre certaines délégations extrêmement préparées, mobilisant des dizaines d'ingénieurs de très haut niveau, et d'autres qui venaient pour la première fois à une conférence de l'UIT et ne comprenaient qu'un ou deux techniciens. La France, en remettant spontanément à la disposition des experts de l'UIT une large bande de fréquences HF qui ne lui était plus utile compte tenu de l'évolution de ses moyens de communication, débloqua quelque peu la situation. Elle permit d'établir le principe d'une remise à disposition des fréquences délaissées par les pays développés au profit des pays en voie de développement. Fidèles à leur logique, les Etats-Unis, proposèrent un plan permettant de doubler à partir de 1995 la capacité de la bande HF, grâce à l'adoption de nouveaux matériels. Une telle proposition semblait mal adaptée pour répondre aux attentes de pays frappés de plein fouet par la crise énergétique. Refusant la partie d'échecs technologique, les pays en voie de développement envisageaient plutôt la négociation en termes de « moralité », accroissant selon G. Robinson, ambassadeur des Etats-Unis à la conférence de Genève, la « politisation de l'UIT ». La répartition des places disponibles sur l'orbite géostationnaire fit réapparaître ces clivages (29). Les Etats-Unis, forts de leur avantage sur l'ensemble des nations, avaient commencé à occuper un nombre croissant de fréquences et de positions en orbite géostationnaire. Ils désiraient voir cette situation officiellement entérinée par la conférence, comme cela était devenu l'usage. Les pays en voie de développement proposèrent en revanche « que les fréquences et positions orbitales soient allouées en fonction d'une répartition proportionnelle, pays par pays. Ils désiraient un système leur permettant de préserver des fréquences pour leurs usages futurs. Ce type de planification favoriserait de leur point de vue un accès plus juste et plus égalitaire au spectre radio et aux places orbitales, préservant leurs droits pour le jour où ils seraient en mesure de disposer de leurs propres lanceurs ou bien d'acheter des satellites (30) ». Les objections occidentales à cette revendication ne manquèrent pas. Ralentissement du progrès technique, non-utilisation pendant des années, voire à jamais, de places précieuses pour le développement des télécommunications. Après plusieurs semaines d'impasse, l'indispensable compromis fut finalement trouvé (31). Obtenant des satisfactions dans le domaine de la bande HF, recevant l'assurance d'une assistance accrue en matière d'identification des interférences et de gestion des ressources hertziennes, les pays en voie de développement renoncèrent à la politique du pire et votèrent le rapport final (32). Les pays industrialisés obtinrent quant à eux le report du problème des liaisons par satellite à une double conférence devant « garantir un accès équitable à l'orbite géostationnaire pour tous les pays (33) ». La satisfaction des Etats-Unis était double. Ils avaient réussi à rejeter le principe d'une planification systématique; les éventuelles recommandations ne pourraient prendre effet avant 1990 au plus tôt. Durant ce laps de temps, ils pourraient avoir accès à des fréquences encore plus élevées non concernées par les propositions de la Ware. Au-delà de ces problèmes politiques, Ware 1979 avait posé le problème du gigantisme de telles réunions, de nombreux problèmes n'ayant pu être correctement traités. La complexité croissante des problèmes et la dimension politique croissante des enjeux provoquèrent une véritable remise en cause des méthodes de travail et de la nature de l'Union. L'organisation de conférences spécialisées réunies durant les années 1980 permit de tourner le problème du gigantisme croissant des assemblées plénières. Lors de la conférence Ware HF 84, le problème des liaisons HF put ainsi être réexaminé. Aux revendications maximalistes proposant un « partage équitable » des fréquences HF sans tenir compte des besoins réels des pays, fut opposée une vision plus opérationnelle défendue par les pays industrialisés. Un système informatisé de gestion des ressources et un plan de vingt ans pour l'adoption d'émetteurs «single band» doublant la capacité de la bande HF furent adoptés. En ayant pu préparer la réunion les pays industrialisés furent en mesure de répondre de manière concrète aux revendications des pays du tiers monde. Le chef de la délégation américaine reconnut que les problèmes techniques avaient été au centre des préoccupations d'une conférence qui se termina dans un sentiment partagé de succès. Les tensions politiques réapparurent en revanche plus fortes que jamais lors de la conférence Ware ORB 85, consacrée à l'espace. « The conference was described as divisive, frustrating, catastrophic, acrimonious and even surrealistic in nature (34) ». Jamais les tensions politiques n'avaient autant perturbé les travaux d'une instance fondamentalement destinée à gérer des problèmes techniques (35). Un compromis de dernière minute fut finalement trouvé, le tiers monde n'y trouvant pas les garanties strictes qu'il avait espéré, les Etats-Unis et leurs alliés étant cependant obligés d'accepter un minimum de planification a priori. Les Etats-Unis songèrent à quitter l'UIT, comme ils le firent pour l'Unesco, l'estimant opposée de façon systématique à leurs intérêts. Cette option fut violemment combattue par de nombreux experts qui soulignèrent le rôle crucial de l'UIT en matière de normalisation. Dans cette optique, les débats idéologiques soulevés par les nations du tiers monde ne devaient pas masquer les enjeux économiques et l'action des Japonais et des Européens « who try to snooker us on technical standards so they can get an industrial jump ? (36) ». Plus que jamais l'UIT restait un élément indispensable pour le futur des télécommunications. « Au-delà de leurs divergences philosophiques et économiques les pays en voie de développement et l'Occident avaient réalisé qu'en tout état de cause le système international de télécommunications devait être à la fois ordonné et opérationnel (37). » Les conférences Ware furent donc des lieux de négociations et d'affrontements. Cet aspect ne doit cependant pas masquer que la plus ancienne institution internationale a su gérer avec intelligence et savoir-faire le spectre radioélectrique. Jusqu'à présent, aucune nation ne s'est vu refuser l'ouverture d'un service en raison d'une pénurie d'espace hertzien. L'UIT a toujours su trouver une solution et a tenu un rôle réellement fondamental dans le développement des communications internationales. Les compromis finalement élaborés à la fin des différentes conférences n'ont pas sensiblement remis en cause la position dominante des Etats-Unis. Leur conviction est qu'en tout état de cause leurs avancées technologiques leur permettront de prendre de vitesse les réglementations de l'UIT. Ce principe s'est jusqu'à présent toujours vérifié. A la fin des années 1980, l'initiative de certains petits pays, prêts à « sous-louer » des fréquences à des nations plus favorisées semble quelque peu changer les données du problème. De politiques, les négociations deviendront de plus en plus économiques, voire financières. Si « un marché ou une bourse des fréquences n'existe à l'heure actuelle nulle part... des propositions en ce sens ont déjà été avancées aux Etats-Unis, au Royaume-Uni ou en Nouvelle-Zélande (38) ». Cette tendance se confirmera peut-être le jour où cette ressource deviendra, comme d'autres, de plus en plus rare.

Notes

1. L'aspect tout à fait exceptionnel de cette évolution est souligné par le fait que l'Union postale universelle, gérant pourtant une technique plus ancienne, ne fut créée que neuf

- ans plus tard. P.-A. Carré, « Archéologie d'une Europe des télécommunications 1865-1939 », Revue française des télécommunications, n° 70, 1989.
2. P. Grisct, les Révolutions de la communication, Paris, Hachette, 1991.
 3. S. Sturme, The Economie Development of Radio, G. Duckworth, Londres, 1958.
 4. Celle-ci avait en effet tout intérêt à choisir le matériel Marconi, qui lui ouvrait les portes d'un réseau déjà important, plutôt que de s'adresser à une éventuelle concu disposant de stations peu nombreuses et trop localisées.
 5. H. Aitken, Syntony and Sparks : the Origines of Radio, Princeton, 1976.
 6. H. Aitken, The Continuous Wave . Technology and American Radio, 1900-1932, Princeton, 1985.
 7. A. Beltran, P. Grisct, Histoire des techniques, xnf'-XXe siècles, Paris, Colin, 1990.
 8. Protocole signé le 25 août 1919 par les quatre puissances.
 - Durant le conflit, les représentants militaires des Etats-Unis, de la France, de la Grande-Bretagne et de l'Italie s'étaient régulièrement rencontrés à Paris pour coordonner l'activité de leurs services de radiocommunication et éviter ainsi les problèmes d'interférences.
 9. R. Sobel, RCA, Stein and Day publishers, New York, 1986.
 10. Les Etats-Unis, bien que désireux de conquérir une place 128 centrale dans le futur réseau de télécommunications international, ne disposaient pas encore d'une politique cohérente unissant son industrie et les différents courants de son administration.
 11. La rivalité anglo-américaine a été vécue comme une véritable guerre économique au cours de cette période. CfL. Denny, America conquers Britain : A record of Economie War, New York, 1930.
 12. RCA, AT&T et Westinghouse préparèrent avec minutie leur dossier.
 13. JSchwoch, « The American radio industry and international communications conferences, 1919-1927 », Historical journal of film, radio and television, vol 7, n° 3, 1987.
 14. J Schwoch, id., ibid.
 15. L.-J. Libois, Genèse et croissance des télécommunications, Masson, Paris, 1983.
 16. P. Grisct « Fondation et Empire : l'hégémonie américaine dans les télécommunications internationales, 1919-1980 », Réseaux, n° 49, Cnet, 1991.
 17. La dimension internationale des Etats-Unis s'est affirmée au cours de cette période. Cf : J. Heffer les Etats-Unis de Truman à Bush, Armand Colin, Paris, 1990.
 18. W. P. Dizard, « The International Telecommunication Union and the United States : Partners or Rivals ? », International communi-cations and information policy, George Washington University, 1984, pp. 40-44.
 19. A. Vasseur, De la TSF à l'électronique, Paris, 1975.
 20. L. Benzoni, E. Kaiman, E. Zinovieff, « Spectre hertzien : l'émergence de l'économique », Revue française des télécommunications, février 1991, n° 76, pp. 22-30 et p. 24.
 21. Chargée de réexaminer l'ensemble des liaisons radio, elle se réunit en séance plénière tous les vingt ans.
 22. Benzoni, Kaiman, Zinovieff, op. cit., pp. 22-30 et p. 24.
 23. La délégation américaine comprenait quarante-trois membres représentant l'Administration mais également l'industrie et la communauté scientifique.
 24. La crise pétrolière donna à cette démarche un appui indirect en renforçant la position de certains pays non alignés par rapport au monde industrialisé.
 25. Référence explicite au Nouvel Ordre économique international.
 26. W. P. Dizard, op. cit., pp. 40-44.
 27. Une équipe d'un millier de techniciens avait introduit sur ordinateur l'ensemble des données scientifiques et techniques concernant les conditions de propagation des ondes ainsi que les renseignements concernant les revendications des autres délégations. La délégation américaine comprenait une centaine de personnes.
 28. »[...] avec une complexité comparable à celle de la question du Schleswig-Holstein au xix6 siècle, qui, selon Palmerston, avait été comprise par trois personnes, l'une était morte, une autre en était devenue folle, la troisième l'avait oublié [...] ». : A. Smith, The geopolitics of information, Londres, 1980.
 29. J. Galloway, The politics and technology of satellite communications, Heath, New York, 1972.
 30. T. McPhail, Electronic colonialism, Sage, Los Angeles, 1987.
 31. A la différence de l'Unesco, l'UIT avait un réel pouvoir, son action ne pouvait être bloquée sous peine de voir de nombreux problèmes pratiques se poser dans un proche avenir.
 32. Les pressions exercées à la fois par l'Union soviétique et par les Etats-Unis, la crainte de certains pays de voir leur système de télécommunications gêné par le report de certaines décisions, les dissensions enfin entre différents pays « non alignés », autant de facteur qui favorisèrent l'émergence d'un compromis.
 33. La première conférence déciderait quel type d'utilisation de l'espace devait être planifié, la seconde définirait les procédures nécessaires à la mise en œuvre d'une telle planification.
 34. T. McPhail, op. cit.
 35. L'ambassadrice des Etats-Unis, D. Dougan, stigmatisa l'attitude de certains conférenciers, s'estimant « prise en otage par une poignée de délégués soucieux de leurs seuls objectifs idéologiques ». Dans cette ambiance tendue, deux votes furent un jour nécessaires pour décider d'une pause café !
 36. W. P. Dizard, op. cit., pp. 40-44. Pour relever ce nouveau défi, estimait un expert de la FCC, les Etats-Unis avaient essentiellement besoin de « more permanant experienced multidisciplinary participants in both private and public sectors... better organization and availability of relèvent informations; the private sector needs more government assistance in bilateral meetings with foreign government ». A. Rutkowski, intervention à propos de W. P. Dizard, « The International Telecommunication Union and the United States : Partners or Rivals ? », International communications and information policy, George Washington University, 1984, pp. 40-44.
 37. T. McPhail, op. cit.