Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 61 (1970)

Heft: 19

Artikel: Installations d'antennes collectives avec réseau de distribution de programmes de télévision et de radio

Autor: Apothéloz, M.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-915980

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Installations d'antennes collectives avec réseau de distribution de programmes de télévision et de radio

Questions générales et juridiques

Conférence, donnée à la 29e Journée suisse de la technique des télécommunications le 25 juin 1970 à Bienne,

par *M. Apothéloz*, Berne

3024-3027

621.396.621.22:621.396.67

Tatsächlich sind nur 50 Fernsehkanäle im Meter- und Zentimeterwellengebiet verfügbar, die kaum genügen, drei Programme innerhalb der Grenzen jedes Landes auszustrahlen. Der Träger gewisser Sender breitet sich wohl über die Landesgrenze aus, ist aber dort von Störungen bedroht. Kollektivantennen und Verteilnetze finden indessen in der Schweiz eine weite Verwendung zum Empfang dieser «ungeschützten» Sendungen. Kollektivantennen werden den Empfangsstationen gleichgesetzt; sie werden von privater Seite oder von Gemeinden installiert. Die Kollektivantennen werden mit der Einführung der Zentimeterwellen für Fernsehen und Radio, sei es für Erdverbindungen, sei es für Verbindungen über Satelliten, eine bedeutende Rolle spielen.

On dispose actuellement de 50 canaux de télévision dans les ondes métriques et décimétriques qui suffisent à peine pour diffuser trois programmes à l'intérieur des frontières de chaque pays. La portée des certains émetteurs s'étend à l'étranger mais elle y est menacée de brouillages. Les antennes collectives avec réseau de distribution font cependant en Suisse un large usage de cette réception «non protégée». Les antennes collectives sont considérées comme des installations réceptrices, elles sont établies par des privés ou des communes. Les antennes collectives joueront un grand rôle lors de la mise en place de services de terre ou d'espace pour la radiodiffusion sonore et visuelle dans les ondes centimétriques.

1. Les réseaux d'émetteurs de télévision

1.1 *Les canaux*

La télévision dispose dans la plupart des pays européens de quelques 50 canaux pour distribuer 3 programmes; ce nombre est à peine suffisant pour assurer une couverture nationale complète de bonne qualité.

Les canaux de la télévision sont répartis dans les ondes métriques, bandes I et III, et décimétriques, bandes IV et V (fig. 1). Les fréquences correspondant aux canaux No 36 et 38 sont attribuées en Suisse à d'autres services, tandis que des restrictions frappent l'emploi des canaux 12, 35 et 37 que la télévision doit partager avec d'autres services; finalement 49 canaux seulement sont disponibles.

Des conférences ont été tenues à Stockholm en 1952 et en 1961 qui avaient pour but de répartir les canaux entre les émetteurs de la zone européenne de radiodiffusion. Le premier plan de Stockholm portait sur les ondes métriques seulement alors que le second s'étendait aussi aux ondes décimétriques. Le nouveau plan alloue des canaux à 5600 émetteurs de 10 à 2000 kW de puissance apparente rayonnée; la Suisse en a reçu 92. Ces émetteurs forment, ou formeront, les réseaux de bases que compléteront des dixaines de milliers de stations de faible puissance.

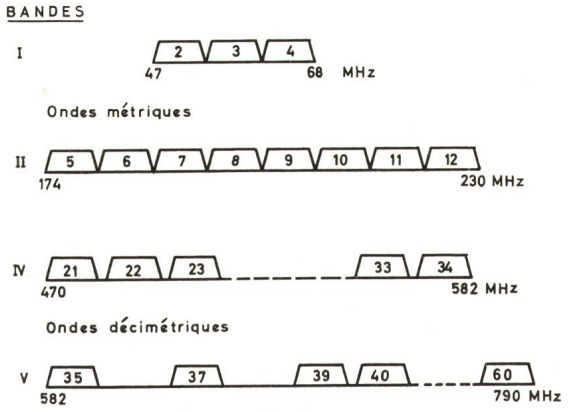

Fig. 1
La répartition des canaux de télévision en Suisse

Le plan de Stockholm est conçu pour assurer à l'intérieur des frontières de chaque pays la distribution sans fils de ses propres programmes. Le plan n'assure pas un service international.

1.2 *Le champ minimum protégé*

Les plans de réseau d'émetteurs se fondent sur la physique de la propagation des ondes et sur les caractéristiques des installations réceptrices domestiques.

On a déterminé le champ électrique nécessaire pour qu'une installation réceptrice faite selon les règles de l'art donne une image de bonne qualité, exempte de bruit de fond et de parasites industriels perceptibles. Les auteurs des plans se sont entendus pour protéger un champ légèrement supérieur contre les brouillages provoqués par les autres émetteurs.

Mesurées à 10 m au-dessus du sol les intensités de champ minima protégées sont pour la moitié des emplacements de réception et 99 % du temps:

Bande	I	III	IV	V
µV/m	250	560	1800	3200

1.3 *La portée d'un émetteur*

On a établi des courbes de propagation fondées statistiquement sur un très grand nombre de mesures. A l'aide de ces courbes, publiées par l'Union internationale des télécom-

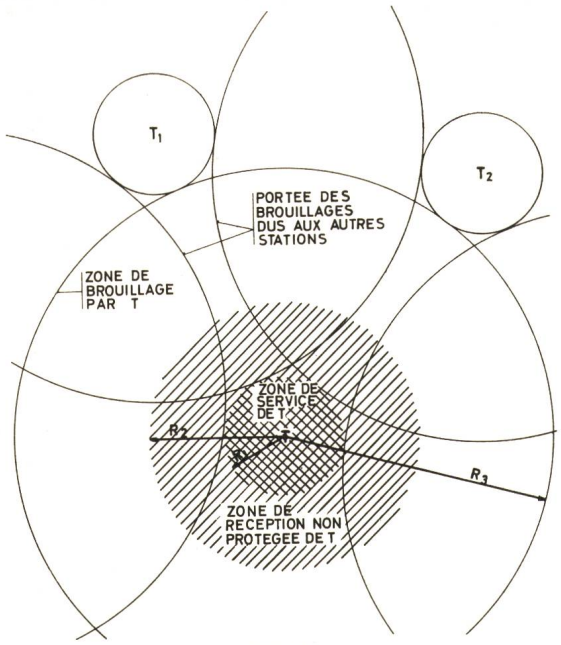

Fig. 2
Les trois zones d'influence d'un émetteur de télévision
T émetteur considéré; T_1, T_2 émetteur du même canal; R_1 rayon de la zone de service; R_2 rayon de la zone de service non protégée; R_3 rayon de la zone de brouillage

munications, on peut déterminer différentes zones d'influence d'un émetteur.

La zone de service est limitée par la distance de l'émetteur à laquelle le champ du signal utile en 50 % des lieux et 50 % des emplacements a la valeur fixée comme champ minimum protégé.

Si par exemple un émetteur T (fig. 2), en bande IV rayonne dans toutes les directions une puissance apparente de 1000 kW et si les antennes de cet émetteur sont situées à 300 m au-dessus d'une région plate, la zone de service aura un rayon R 1 de 70 km.

Le champ engendré par l'émetteur T est cependant suffisant pour que l'on puisse capter une image acceptable en un certain nombre d'endroits situés dans une zone plus étendue, limitée par la seule sensibilité des installations réceptrices. Cette zone non protégée a un rayon d'environ R 2 150 km dans l'exemple choisi.

La zone de brouillage de l'émetteur T s'étend plus loin encore et affecte des stations jusqu'à environ 300 km, R 3.

A l'inverse, les brouillages d'autres stations peuvent gêner la réception de T jusqu'à la limite de sa zone de service, c'est-à-dire dans toute sa zone non protégée.

1.4 *La réception à longue distance*

La couverture complète d'un pays est assurée par la juxtaposition des zones de service d'un grand nombre d'émetteurs. Etant donné la portée modeste de chaque station, la région où la réception est protégée ne dépasse généralement guère les frontières.

La zone où la réception est possible par endroits, mais n'est plus protégée, s'étend par contre jusqu'à 80 km, voire 100 km au-delà des frontières. Il suffit dès lors de se rappeler qu'aucune localité de Suisse n'est éloignée de plus de 75 km de la frontière pour comprendre la situation particulière qui y règne en matière de réception à longue distance: il est possible de trouver presque partout des emplacements favorables à la réception étrangère. Les antennes collectives avec réseau de distribution font un large usage de cette possibilité.

L'entreprise des PTT, chargée de mettre trois chaînes en place s'efforce de préserver la réception de l'étranger. Elle ne peut toutefois le faire que dans la mesure où la couverture du pays avec ses propres programmes n'en souffre pas. Certains brouillages ne pourront pas être évités avec l'extension des réseaux suisses, voire même étrangers.

2. Les antennes collectives

2.1 *Développement en Suisse*

Malgré les aléas de la réception des émetteurs éloignés, le désir de voir des programmes étrangers a été, beaucoup plus que les soucis esthétiques, à l'origine des premières antennes collectives avec réseau de distribution par fil.

Depuis bien avant la télévision d'ailleurs, le succès de la distribution par fils de la radio sonore s'explique par la suppression de l'antenne bien sûr, mais surtout par la possibilité offerte à l'auditeur de choisir entre plusieurs programmes de bonne qualité technique.

L'entreprise des PTT, se fondant sur la régale des télécommunications, s'est préoccupée très tôt des problèmes posés par les antennes collectives. Une circulaire du 10 novembre 1958 consacrait l'institution de réseaux de lignes de distribution concessionnaires pouvant réunir jusqu'à 200 raccordements.

C'est sous ce régime que furent délivrées une série d'autorisations de construire des antennes collectives avec les premiers réseaux de distribution, en particulier à Airolo, à Bellinzona, à Quinto, à Tramelan et à Martigny.

Les informations reçues de l'étranger, les signes avant-coureurs constatés en Suisse et enfin une demande présentée en 1962 pour l'établissement du premier réseau destiné à desservir toute une ville, celle de la Chaux-de-Fonds, mirent les PTT en demeure de reconsidérer le problème. On se rendit compte qu'il ne s'agirait plus seulement d'une réception commune, obtenue et distribuée à quelques téléspectateurs dans des cas nécessairement limités en nombre, mais que l'on se trouvait en présence d'un véritable développement. Ce n'était plus uniquement l'aspect «ligne» qui entrait en considération mais bien la distribution par lignes de la réception de plusieurs programmes de télévision et de radiodiffusion.

Il était du devoir de l'entreprise des PTT d'examiner soigneusement si cette nouveauté technique devait être introduite dans ses propres services, de façon à assurer l'égalité de traitement et une saine gestion. Le problème se posait donc de savoir si les PTT devaient construire eux-mêmes des antennes collectives avec réseaux de distribution.

Des essais prouvèrent que le réseau téléphonique n'était pas en mesure de transmettre des images. Il n'y aurait donc pas de «télédiffusion visuelle» sur les câbles existants.

Quant à poser des câbles nouveaux, les PTT y renoncèrent, faute de pouvoir assurer l'égalité de traitement pour chaque citoyen, où qu'il habite. L'opération était techniquement très difficile à réaliser, elle était financièrement impossible. A cela se seraient ajoutées des difficultés d'ordre juridiques, sans compter le manque chronique de main-d'œuvre. Le chemin de l'égalité de traitement des citoyens

dans ce domaine, c'était de permettre à chacun d'obtenir une concession pour cette forme de réception, dans le cadre des prescriptions en vigueur. Les antennes collectives sont donc du domaine de l'initiative privée, voire communale.

Les juristes s'appuyèrent sur la Loi fédérale sur les télégraphes et le téléphone du 14 octobre 1922 pour créer une concession d'antennes collectives avec réseau de distribution qui est en fait une concession d'installation réceptrice de radio et de télévision. Deux cas furent prévus:

— la concession I pour les antennes et réseaux installés sur un même fond;
— la concession II pour les antennes et réseaux installés sur plusieurs fonds d'un ou de plusieurs propriétaires.

La concession autorise la réception de programmes suisses et étrangers, elle n'autorise pas la diffusion d'émissions d'autre nature. L'installation doit être établie par un installateur concessionnaire. Elle doit répondre à des exigences techniques de sécurité.

La concession ne confère pas le droit d'utiliser la propriété d'autrui, mobilière ou immobiliaire, intellectuelle ou industrielle, publique ou privée.

Les premières concessions enregistrées sous ce régime furent celles de Tramelan en août 1962, puis celle de La Chaux-de-Fonds en mai 1964 et celle de Baden en juin 1964. Six ans après, en juin 1970, on compte 439 installations enregistrées qui totalisent quelque 80 000 raccordements, donc 7,5 % des téléspectateurs de Suisse sont raccordés à des réseaux de distribution par fil.

2.2 *Les antennes collectives à l'étranger*

Aux Etats-Unis d'Amérique, 3,5 millions de foyers reçoivent la télévision par fil. Dans bien des localités il n'y a pas de service sans fils. Les réseaux par câble américains diffusent leur propres programmes locaux en plus de ceux des grandes chaînes, ils viennent de recevoir l'autorisation d'utiliser des faisceaux hertziens dans la bande des 14 GHz.

Les «distributeurs» par câble du Royaume Uni annoncent quant à eux que près de 4 millions de personnes regardent des récepteurs branchés sur leurs réseaux. Il faut relever qu'en Angleterre il existe ce qu'on appelle des récepteurs asservis; il s'agit d'appareils simplifiés qui ne peuvent fonctionner que sur un réseau par câble.

La concession française autorise la distribution des programmes étrangers uniquement si toute la région couverte par le réseau se trouve dans la zone de service de l'émetteur correspondant. Seules donc des localités très proches des frontières sont dans cette situation. Le législateur a voulu préserver les spectateurs français des aléas de la réception à longue distance et éviter de donner prise aux revendications des bénéficiaires des droits sur les programmes qui ne peuvent ainsi pas invoquer, à l'appui de revendications pécuniaires, le fait que l'on étend la portée naturelle de leurs émissions.

En Allemagne fédérale, toute antenne utilisant des amplificateurs est soumise à autorisation, même si elle est individuelle. Il existe des prescriptions techniques assez complètes pour les antennes et les réseaux de distribution privés. Les Postes fédérales envisagent de leur côté d'établir elles-mêmes des réseaux par câbles pour remédier à la pénurie de canaux dans certaines régions.

En Autriche, la distance entre l'antenne et l'agglomération desservie ne doit pas dépasser 6 km et tous les récepteurs raccordés doivent se trouver dans une région qui ne dépasse pas 2 km dans sa plus grande longueur.

Il est intéressant de relever les cas de la Hollande et de la Belgique. Dans ces deux pays, des réseaux de distribution par câble reçoivent des programmes étrangers par l'intermédiaire de faisceaux hertziens. Les exploitants des réseaux ont passé des accords avec les organismes qui sont à l'origine des programmes et avec les représentants des auteurs et ceux des exécutants ayant-droit.

2.3 *Le projet et la construction d'une antenne collective*

Pourquoi établir des antennes collectives avec réseau de distribution? Quelle forme d'organisation choisir? Quel mode de financement adopter? Telles sont les principales questions que posent des communautés ou des autorités municipales.

Les antennes collectives ont permis de sauvegarder le cachet de beaucoup de vieux toits, et pour cela elles sont justifiées en maints endroits.

Le téléspectateur suisse, même s'il ne les regarde pas tous, voit le signe de sa liberté dans la possibilité de choisir entre plusieurs programmes.

Le nombre des canaux disponibles ne permet pas de donner plus de trois, voire quatre programmes par région.

Le câble s'impose donc dans bien des cas, mais il y a cependant des limites à son emploi. Ces limites ne sont guère techniques — on pourrait établir des réseaux très étendus — elles sont d'ordre économique. En effet, une antenne collective ne peut être une entreprise saine que si ses abonnés sont très groupés. Un quartier de villas espacées pose déjà des problèmes de financement.

On pourrait ajouter un autre argument en faveur de l'antenne collective, c'est la suppression de l'investissement privé pour une antenne individuelle. Beaucoup préfèrent en effet verser un abonnement plutôt que d'engager un capital, ils apprécient en plus d'être débarassés des tracas de l'entretien et de la réparation.

Certains réseaux offrent même un avantage supplémentaire, celui de changer la norme des émissions étrangères et de permettre l'emploi de récepteurs courants même dans des régions où plusieurs normes sont en présence. Les requérants de concessions appartiennent à diverses catégories. Sont intéressés à obtenir des concessions II:

— des communes
— des groupements de téléspectateurs dont les maisons familiales sont construites en colonies
— des sociétés immobilières qui gèrent parfois tout un quartier d'immeubles locatifs
— des sociétés qui ont l'intention d'exploiter elles-mêmes les installations
— des concessionnaires installateurs en télévision pour eux-mêmes ou pour des collectivités
— des particuliers qui désirent constituer un petit réseau avec quelques voisins.

Ces demandes sont adressées aux Directions d'arrondissement des téléphones, avec des plans qui permettent de constater dans quelle mesure il convient de prendre des précautions pour les croisements ou les parallélismes avec d'autres câbles ou lignes. Les PTT n'interviennent pas dans le choix du système, ni dans la fixation des taxes, ni dans le contrôle de la qualité de la transmission des émissions; leurs contrôles se limitent aux mesures de sécurité.

Des recommandations techniques ont cependant été publiées par les PTT à l'intention des maîtres d'ouvrage et des installateurs. L'organisation Pro Radio-Télévision vient de

décider de mettre une commission d'experts en matière de réception collective à la disposition des intéressés.

Voici quelques principes élémentaires sur la manière de traiter les cas où il parait indiqué et intéressant d'envisager la réalisation d'une antenne collective avec réseau de distribution:

Il est indispensable en tout premier lieu de connaître exactement les conditions de réception de l'endroit en question et des environs immédiats, dans un rayon raisonnable, 8 à 10 km est un maximum.

Il faut se rappeler que pour les programmes suisses la couverture sera assurée sans fils dans presque tout le pays d'ici à fin 1975, sauf retard imprévisible.

Il faut renoncer à distribuer des programmes étrangers si leur réception est faible. Il faut s'informer de l'état de la planification des nouvelles stations, on peut ainsi éviter des déboirs. Mais on doit avoir présent à l'esprit que la réception à longue distance n'est pas garantie.

Le premier examen fait, on saura les programmes que le réseau pourra distribuer. Du même coup on aura déterminé l'emplacement des antennes réceptrices. Vient ensuite le réseau proprement dit. Sachant ce qui peut être offert, on devra étudier la densité de la population de l'espace à couvrir pour choisir les emplacements des points de répartition et les tracés de câbles.

Il faudra enfin s'assurer les droits de passage et de construire.

Cette partie technique et concrète du travail achevée, il faudra mettre sur pied un plan de financement, et l'on ne saurait assez recommander de faire cela aussi avec beaucoup de soins.

Les autorités communales, souvent intéressées elles-mêmes, mais en tous cas toujours consultées, car les câbles doivent emprunter le domaine public, peuvent imposer des conditions de financement saines et des garanties de qualité et de continuité du service au bénéfice de leurs administrés.

Actuellement, en Suisse, les taxes d'abonnement mensuelles vont d'environ 5 fr. à 18 fr., les finances initiales de raccordement de 5 à 500 fr., selon l'éloignement des abonnés ou leur nombre par immeuble.

2.4 *Une nouvelle concession pour antennes collectives avec réseau de distribution*

Le Conseil fédéral avait adressé à l'Assemblée fédérale un rapport sur l'aménagement de la télévision suisse, le 2 mai 1968. Il y est question de la construction des trois chaînes nationales et de l'organisation de leurs programmes. Mais le Conseil fédéral y montre que le problème d'un choix de programmes plus grand encore le préoccupe aussi, il constate qu'en ce domaine les antennes collectives peuvent jouer un rôle important sur le plan local.

Le Conseil fédéral annonce la création d'une nouvelle concession pour les antennes collectives conçue principalement sous un aspect technique. L'exercice des droits concédés devra être géographiquement limité sur le plan local et ne pas prendre l'apparence d'un service public. Aucun concessionnaire ne jouira d'une situation particulière.

Cette nouvelle concession, qui remplacera les actuelles concessions I et II et la concession spéciale de Rédiffusion SA à Neuchâtel, est en préparation. Elle ne différera que très peu de l'actuelle concession II. Sous le nouveau régime, la transmission de programmes de télévision produits par le concessionnaire et de programmes de publicité propre au réseau sera interdite. Les concessionnaires seront en outre tenus de retransmettre en premier lieu les programmes suisses diffusés dans la région où se trouve l'installation concédée.

3. Perspectives d'avenir

3.1 *Les ondes centimétriques*

Une conférence internationale dite «spaciale» se tiendra en 1971, qui s'occupera entre autres choses d'attribuer des fréquences au service de radiodiffusion par satellites. Par radiodiffusion on entend aussi bien la radio sonore que la télévision.

Tous les pays d'Europe occidentale s'opposent à placer des émetteurs de radio ou de télévision spaciaux dans les bandes actuellement réservées aux émetteurs terrestres. Ils estiment que les deux services sont incompatibles dans ce domaine du spectre déjà très chargé.

Le Règlement des radiocommunications prévoit encore une bande pour la radiodiffusion, celle allant de 11,7 à 12,7 GHz, mais qui doit être partagée avec d'autres services. C'est dans cette partie du spectre que les Européens voudraient attribuer des fréquences aux satellites de radiodiffusion.

D'une façon générale, on voudrait donner encore 500 à 600 MHz à la radio et à la télévision. Les Américains envisagent de tout attribuer aux satellites, alors que les Européens préféreraient un partage entre les satellites et des émetteurs terrestres.

Des essais de service terrestre faits aux Etats-Unis et en Allemagne fédérale montrent que les ondes centimétriques ne permettront pas de couvrir un pays entier comme on le fait aujourd'hui en ondes métriques et décimétriques. On ne peut réaliser que des services locaux dans des agglomérations à forte densité de population. Le degré de couverture assuré par chaque émetteur sera si faible qu'il faudra y remédier en utilisant des antennes collectives ou en utilisant plusieurs émetteurs desservant la ville sous des angles différents avec le même programme.

Plutôt que de desservir directement quelques localités importantes avec des émetteurs à ondes centimétriques, on pourrait aussi construire des émetteurs répartis dans le pays de façon telle qu'ils distribuent des programmes destinés aux antennes collectives.

Quel que soit en définitive l'usage que l'on fera des ondes centimétriques «terrestres», on peut en attendre la possibilité de diffuser quelques programmes supplémentaires pour une partie assez importante du pays.

3.2 *Les satellites et la radiodiffusion sonore et visuelle*

Les satellites de télécommunication actuels ne permettent des liaisons de télévision que de point à point entre de grandes stations terriennes utilisant des miroirs paraboliques de 30 m de diamètre et dont le coût s'élève à plusieurs millions de dollars. Ces satellites sont utilisés pour les échanges entre organismes de télévision éloignés. Les programmes transmis empruntent toute l'infrastructure existante au sol, liaisons et émetteurs, pour parvenir aux téléspectateurs.

Ces satellites de communication seront suivis dans quelques années par la génération de ce qu'il est convenu d'appeler des statellites de distribution.

Un satellite de distribution est un engin que la puissance accrue de ses émetteurs et le plus grand gain de ses antennes mettent à la portée de stations terriennes plus modestes que celles d'aujourd'hui.

Ces stations, plus nombreuses et placées plus près des studios, permettront la distribution de programmes destinés aux organismes de télévision. L'Eurovision par exemple pourrait utiliser un tel satellite au lieu des faisceaux hertziens terrestres. Il n'est cependant pas encore certain que l'opération soit rentable pour l'Europe, son avantage semble résider surtout dans le fait d'une exploitation plus souple.

Dans un stade ultérieur, la distribution par satellite pourrait s'adresser aux antennes collectives avec réseau de distribution et peut-être à de petits émetteurs terrestres locaux. Il semble bien qu'il y aurait là un nouveau champ d'activité pour les antennes collectives.

Cette distribution se ferait en ondes centimétriques et en modulation de fréquence. Les antennes pour la réception du satellite seraient des miroirs paraboliques de 3 à 10 m de diamètre. On utiliserait des récepteurs paramétriques à la température normale. Le signal, démodulé à l'antenne même, devrait être remodulé pour être distribué par fil vers des récepteurs conventionnels. Au besoin, on intercalerait des convertisseurs de normes (fig. 3).

La technique d'un tel système est déjà très avancée et l'on prévoit de l'expérimenter dès l'an prochain en Inde. La NASA placera un satellite géostationnaire ayant à son bord un émetteur FM de 40 W et muni d'un paraboloïde de 7 m de diamètre. L'antenne couvrira tout le pays.

Quelques 5000 stations individuelles ou communautaires seront réparties dans toute l'Inde qui sautera ainsi toute l'étape «terrestre» du développement de la télévision. Les programmes seront avant tout éducatifs.

L'aboutissement du développement des satellites dans ce domaine sera leur emploi pour la diffusion directe à domicile. Des études de systèmes ont lieu partout à ce sujet en prévision de la prochaine conférence «spaciale».

Soucieux de pouvoir utiliser les récepteurs de télévision actuels, on pourrait adopter la modulation d'amplitude avec bande latérale partiellement atténuée. Cela exigerait que l'engin spacial rayonne une très forte puissance apparente, de l'ordre de 10 MW à 12 MHz. Selon les spécialistes américains la chose serait réalisable vers 1975 déjà. Mais un tel satellite, très lourd, devrait être lancé par une fusée saturne V à un milliard de francs le tir!

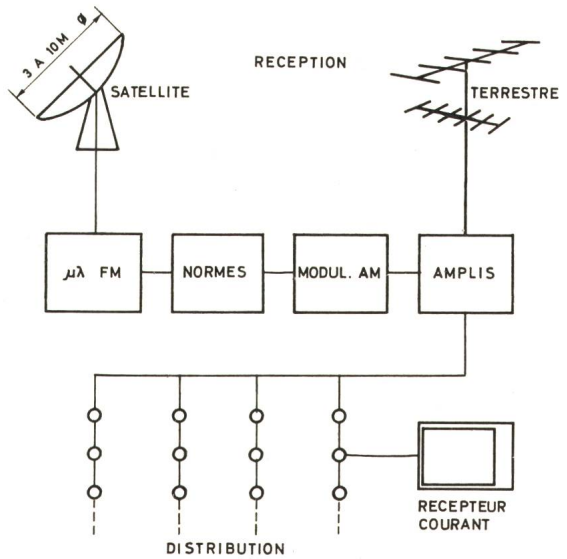

Fig. 3
Réseau de distribution avec antennes pour la réception terrestre et spaciale

Les administrations de télécommunication et les organismes de télévision d'Europe occidentale, quant à eux, étudient aussi avec beaucoup de soin les différentes possibilités de créer une service de radiodiffussion sonore et visuelle par satellite dans la bande de 12 GHz. Il s'agit de déterminer tout d'abord les bandes de fréquences nécessaires afin de les demander à la conférence «spaciale» de 1971; il faut une bande pour les liaisons ascendantes et une autre pour la diffusion vers la terre. Il faut en outre jeter les bases de la répartition des canaux qui fera l'objet d'une conférence ultérieure.

Il est très probable que les Européens utiliseront en ondes centimétriques la modulation de fréquence pour la télévision directe par satellite et la modulation d'amplitude pour des services de télévision terrestres de caractère local, ces deux systèmes utilisant la même bande.

La limitation de puissance des satellites et la nécessité qui en résulte de les munir d'antennes à faisceaux étroits, justifient techniquement la conception de satellites desservant chacun un pays étendu ou un groupe de pays avec quelques programmes. Il n'est semble-t-il pas trop optimiste de prévoir des faisceaux de 1° d'ouverture qui formeraient à la surface de la terre des ellipses englobant des pays de la grandeur de la France. Certains auteurs envisagent même des faisceaux de 0,5°, mais cela suppose l'embarquement de moyens de stabilisation de la position très perfectionnés et capables de fonctionner plusieurs années.

Quant à la couverture de tout le continent avec un seul satellite, elle demandera un faisceau large, de 4,5° environ, donc une grande puissance des émetteurs et par conséquent un satellite lourd et cher.

Si les satellites sont suffisamment éloignés les uns des autres sur l'orbite géostationnaire, on pourra tenir compte de l'effet directif des antennes de réception en établissant le plan. Par conséquent, l'écart des satellites aura une influence sur la bande totale requise, car il déterminera la séparation géographique des zones desservies avec le même canal. Il faudra donc faire un plan en fréquence et en position des satellites. Les satellites destinés à l'Europa pourraient être placés au-dessus de l'équateur tous les 5°, entre 23° Ouest et 37° Est.

L'usage d'une sélection en direction implique l'emploi d'antennes de réception avec un angle de faisceau de 2° au maximum et une forte atténuation des lobes latéraux. Ce seront des miroirs paraboliques de 1 à 2 m de diamètre.

On a tenté, au sein de l'Union européenne de radiodiffusion, d'établir un plan théorique sur la base des données actuelles. On a admis des canaux en FM de 30 MHz.

On a pris comme base de ce travail que chaque pays d'une certaine étendue devrait être couvert par ses propres programmes de télévision.

La conclusion principale de cette étude est qu'il faudrait disposer de 120 MHz pour diffuser un programme de télévision par pays. Il faudrait encore ajouter 20 MHz pour mul-

tiplier les programmes sonores accompagnant les images ou pour introduire des programmes de radio. Etant donné que la radiodiffusion, sonore et visuelle, recevra probablement 600 à 800 MHz en tout, on pourrait diffuser 4 à 6 programmes de télévision nouveaux dans chaque pays d'une certaine étendue.

Le nombre des programmes nationaux devrait être réduit si l'on désirait un satellite à portée continentale, en plus des satellites nationaux. Bien entendu, les zones de services elliptiques des programmes nationaux se chevaucheront en partie. Dans l'état actuel de la technique, il semble même impossible d'en faire une assez petite pour qu'elle soit à l'échelle de la Suisse toute seule. Peut-être verra-t-on des satellites

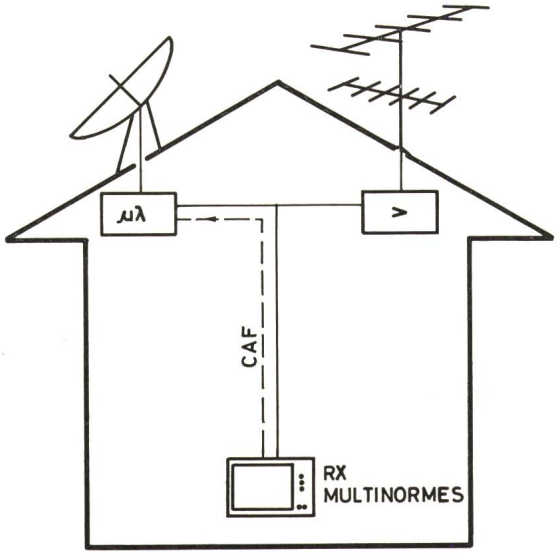

Fig. 4
Installation de réception individuelle terrestre et spaciale avec contrôle automatique de fréquence du récepteur micro-ondes placé au pied du miroir parabolique de 1 à 2 m de diamètre

exploités en pool par des voisins de mêmes langues, chacun y diffusant un programme à l'intention de tous.

Il est bien probable de toute façon que le téléspectateur suisse soit dans ce domaine de nouveau un «resquilleur», voulant absolument voir les programmes des voisins. Il devra par conséquent diriger plusieurs antennes vers plusieurs points du ciel pour capter d'autres programmes que ceux qui lui seront directement destinés.

Ce bref examen d'un système possible de radiodiffusion par satellite montre le rôle que pourra jouer la réception commune à l'avenir. On imagine en effet mal les toits se couvrir de miroirs paraboliques et les téléspectateurs acheter chacun des équipements spéciaux (fig. 4) pour les micro-ondes partout où un système de distribution par câble pourra livrer à ses abonnés un signal directement utilisable par des récepteurs ordinaires.

3.3 *L'emploi de faisceaux hertziens pour les antennes collectives*

Les programmes diffusés par satellites ne diminueront pas l'attrait des programmes étrangers captés aujourd'hui.

Le problème de la réception à longue distance d'émetteurs terrestres étrangers demeurera. Un moyen technique élégant de le résoudre pourrait consister en l'emploi de faisceaux hertziens pour alimenter des réseaux de distribution par câbles. Les bandes de fréquences réservées aux faisceaux hertziens sont malheureusement encombrées et l'on ne peut pas y placer ce service nouveau. Il faudra lui attribuer des fréquences dans des bandes plus élevées qui ne sont pas encore exploitées aujourd'hui. Les Etats-Unis ont déjà pris les devants en accordant une bande située au-dessus de 14 GHz aux antennes communes pour leurs liaisons. Des équipements sont en développement dans ce but en Amérique et même en Europe, où il faut s'attendre cependant à ce que cette bande soit placée plus haut encore, soit au-dessus de 17 GHz.

Les équipements travaillant à des fréquences si élevées n'ont pas quitté les laboratoires, mais il ne fait pas de doute que l'on disposera un jour de matériels capables de transmettre simultanément plusieurs programmes, certains auteurs parlent d'une trentaine. La voie sera alors ouverte à la création de réseaux hertziens terrestres d'alimentation des antennes collectives.

3.4 *Programmes propres aux réseaux de distribution par câble*

Un réseau moderne de câbles est à même de transmettre une grande quantité d'informations à ses abonnés, beaucoup plus en fait que celle que représentent les quelques programmes de radio et de télévision qui peuvent être captés. De plus ces programmes n'utilisent pas tout le temps disponible. Il est dès lors tentant de diffuser des programmes locaux, propres au réseau. Bien sûr un studio de télévision, avec tous les moyens de production que cela implique, n'est guère à la portée financière des réseaux installés en Suisse. Mais on pourrait imaginer des modes d'exploitation plus économiques recourant par exemple aux «télécassettes» annoncées pour bientôt ou encore enregistrant des émissions officielles pour les répéter à l'intention d'un public retenu loin des écrans lors de la première diffusion. On pourrait imaginer aussi des informations de caractère purement local.

4. Une nouvelle réglementation

Distribution par satellites ou par émetteurs centimétriques terrestres, emploi de faisceaux hertziens, programmes propres, la technique offre des possibilités nouvelles d'enrichir le choix des programmes offerts par les réseaux de distribution par câble. Mais ces réseaux perdraient, si l'on faisait usage de certaines de ces possibilités, le caractère d'installations réceptrices que leur confère la concession actuelle. L'avance de la technique imposera bientôt une nouvelle réglementation.

Politiciens et législateurs doivent sans tarder se pencher sur ces problèmes nouveaux.

Adresse de l'auteur:
M. Apothéloz, ingénieur dipl. EPF-L, Direction générale des PTT, 3000 Berne.

D'autres conférences de la 29e journée suisse de la Technique des télécommunications suivront.