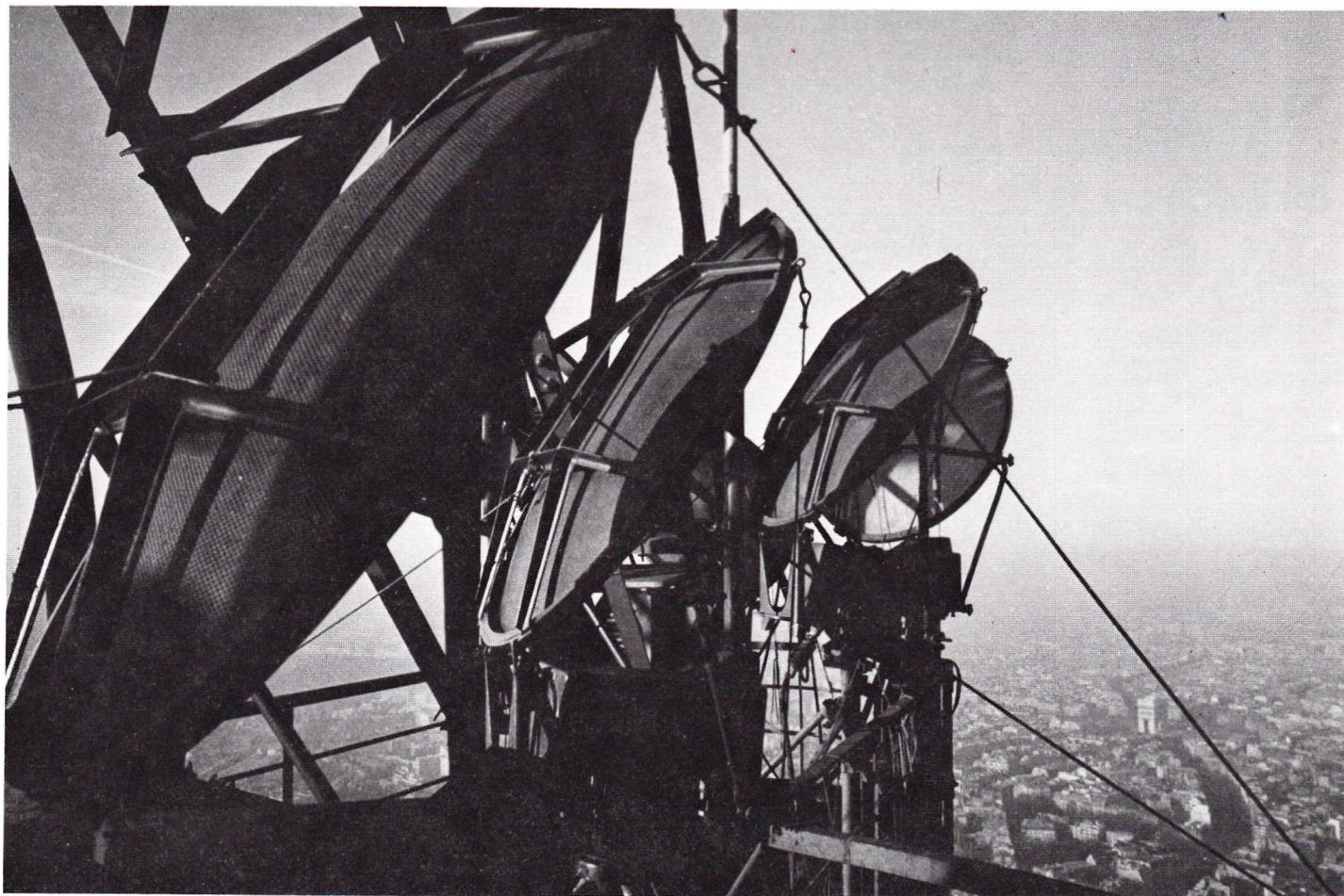


# EN DIRECT DES SATELLITES

Jean-Paul Cochard\*



Les satellites contribuent encore peu à l'acheminement des programmes. Conçus et utilisés pour les transmissions intercontinentales, ils n'interviennent pas dans la diffusion vers le public; celle-ci s'effectue à l'aide de réseaux terrestres à base de faisceaux hertziens, d'émetteurs et de câbles.

Mais le développement de la technologie spatiale permet de concevoir aujourd'hui de nouveaux projets. Jean-Paul Cochard expose ici un avenir qui n'est peut-être pas lointain, pour un pays comme la France, où le satellite permettra de diffuser les programmes de 4 nouvelles chaînes de télévision. Paris, en tous cas, encore plus net pour les pays en voie de développement non encore équipés de réseaux terrestres.

*L'imagination prospective mais réaliste : bouquet de paraboles (Jules Verne).*

Le principe de la diffusion directe par satellites est simple : grâce à une disposition convenable de l'antenne d'émission du satellite, on concentre l'énergie diffusée sur une zone limitée, de la taille de la France par exemple; si la puissance d'émission est suffisante, on peut arriver à ce que des habitants puissent, sans difficultés excessives, recevoir directement le programme émis par le satellite, qui sera alors appelé « satellite de diffusion directe ». Deux méthodes de réception sont possibles : la réception individuelle qui utilise les installations domestiques simples munies d'antennes de faible dimension; la réception communautaire, ou semi-directe, qui met en jeu des équipements plus complexes et plus coûteux.

Quant à l'émission, conçue en fonction de l'élément le plus faible, c'est-à-dire l'équipement de réception individuel, elle fait

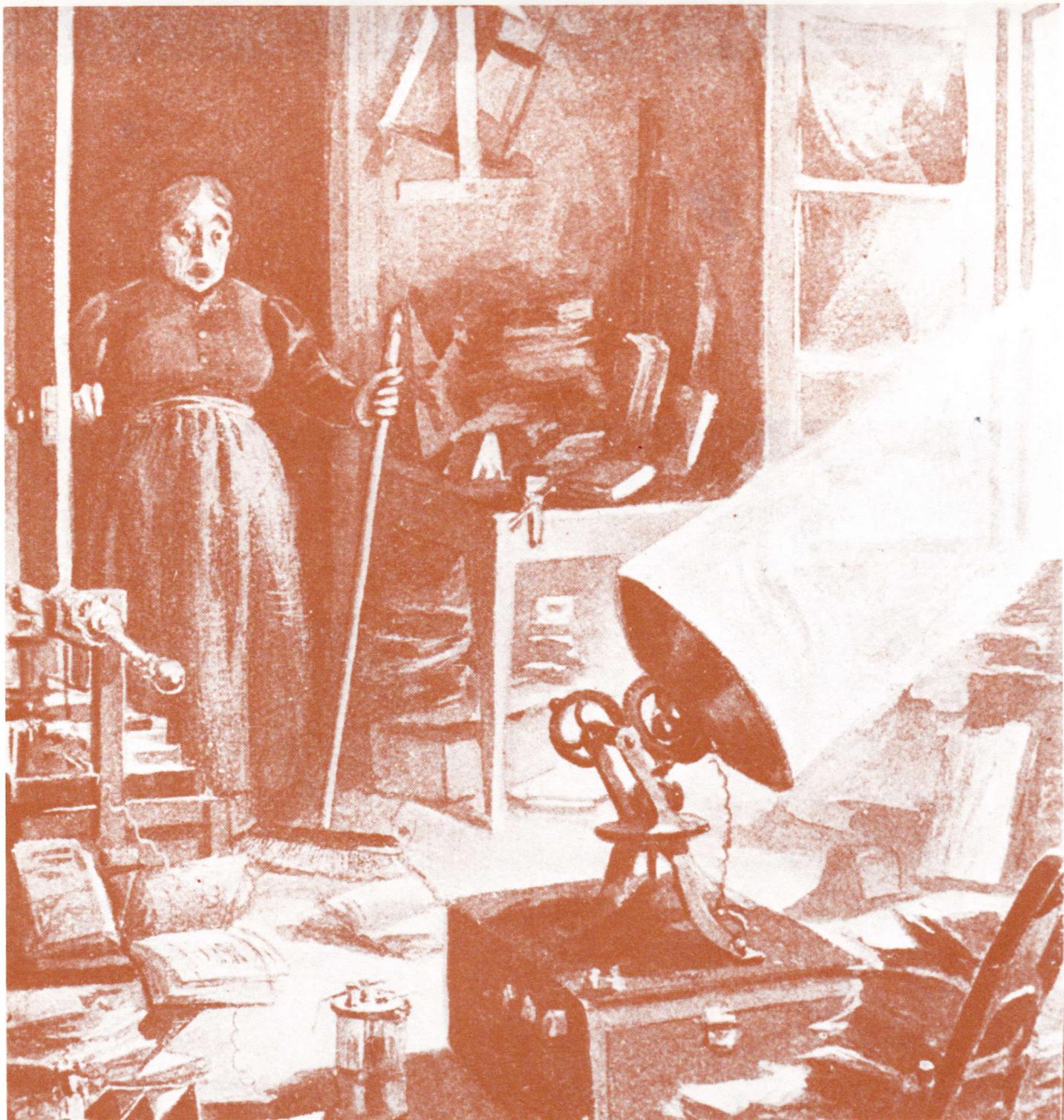
*Paraboles de réception au sommet de la tour Eiffel (Paris).*

appel à des investissements importants. On peut envisager la configuration suivante : placé sur une orbite géostationnaire, le satellite, d'un poids approximatif de 800 kg, contient plusieurs émetteurs rayonnant chacun 500 W environ sur une fréquence de la bande des 12 GHz (1) alimentés en électricité par des cellules solaires. Les installations terriennes de réception, elles, se composent d'une antenne parabolique fixe d'un diamètre inférieur à un mètre et d'un convertisseur de modulation, reliés au téléviseur.

La zone de service est assez bien délimitée et peut se réduire à un cercle de 400 kilomètres de diamètre.

\* Télédiffusion de France, Paris.

(1) Gigahertz,  $10^9$  Hz - gamme des ondes centimétriques.



Des contraintes très lourdes pèsent sur un tel projet. Il n'existe, tout d'abord, actuellement en Europe aucun lanceur susceptible de placer sur orbite un satellite de cette importance. Il faudra attendre les années 80 pour pouvoir disposer de la fusée ARIANNE. Des progrès devront également être accomplis dans le domaine de la technologie des émetteurs; ceux-ci devront, en particulier, être protégés contre les effets du lancement et de la chaleur qu'ils dissiperont dans le vide. Ils fonctionneront en modulation de fréquence qui offre la meilleure protection contre les parasites et les brouillages mais consomme beaucoup d'énergie. De surcroît, une zone pluvieuse de l'atmosphère peut absorber jusqu'à 70 % de la puissance rayonnée. A la réception enfin, il faut que les deux types d'émission, spatiale et terrestre, puissent être captés sans inter-

férence.

Ces difficultés semblent pouvoir être maîtrisées. En 1977, l'Agence Spatiale Européenne lancera l'Orbital Test Satellite, destiné aux télécommunications, mais qui permettra également de mener des expériences de réception semi-directe.

#### **Un récepteur individuel pour 3 000 NF?**

Deux réalités guident la réflexion en matière de radiodiffusion directe par satellites : la couverture nationale et dans l'Europe d'aujourd'hui la réception dans chaque foyer.

La couverture nationale de plusieurs chaînes de radio et de télévision pourrait être assurée, d'emblée et sans zone d'ombre, pour un pays grand comme la France, par un seul satellite, alors qu'un réseau terrestre met en œuvre aujourd'hui, pour un seul programme de télévision, une

*Émotion de la Veuve Thibaut devant un récepteur futuriste (« La chasse aux Météores », Jules Verne)*

centaine d'émetteurs et près d'un millier de réémetteurs. On mesure donc l'intérêt du nouveau système pour la création d'une nouvelle chaîne.

Le principe d'une réception dans chaque foyer, d'autre part, se justifie par le caractère essentiellement familial du spectacle télévisuel : la télévision s'adresse à la totalité des habitants d'un pays, et il est exclu que la réception de groupe puisse concerner un public suffisant avant de nombreuses années.

Sur cette double base, des estimations de coût ont été effectuées. Côté satellite, il faut prendre en compte, outre le prix de la station orbitale, le coût du lancement pondéré des risques d'échec, la nécessité

de doubler le dispositif afin d'assurer la continuité du service en cas de panne de l'émetteur, la durée de vie de l'ensemble, et le nombre de programmes à transmettre. Au total, le coût d'un système à satellites exploitable s'élève, en dix ans, suivant ses possibilités (3 ou 5 programmes), à 1 200 ou 1 600 millions de Francs, ce qui rend secondaire le prix de l'installation d'émission et de surveillance à terre (30 à 40 millions de Francs). Le prix de l'équipement complémentaire de réception, chez le particulier, ne dépasserait pas 3 000 Francs. Ainsi le poids économique du système, pour un pays possédant 15 millions de téléviseurs, serait en dix ans de l'ordre de 47 milliards de Francs.

### L'espace et le droit des nations

Si l'espace apparaît bien comme un immense et nouveau fonds à exploiter, il n'en demeure pas moins que certaines de ses ressources sont limitées et que leur usage potentiel par les différents pays doit faire l'objet d'un partage et d'un accord. Il en est ainsi des bandes de fréquence et de l'orbite géostationnaire.

En janvier 1977 s'est tenue à Genève, sous l'égide de l'Union Internationale des Télécommunications, la Conférence Administrative Mondiale pour la Radiodiffusion par Satellites (C.A.M.R.S.R.), qui vise à établir un plan d'assignations de canaux et de positions en orbite aux futurs satellites de radiodiffusion. L'enjeu de ce plan est très important pour l'avenir du système, car il constitue un cadre assez rigide pour son développement à long terme.

L'utilisation de la bande des 12 GHz, réservée en particulier à la radiodiffusion par satellites, donnerait ainsi à chaque pays la possibilité d'augmenter ses capacités de cinq canaux supplémentaires de télévision au plus, l'un de ces canaux pouvant être remplacé par 16 ou 20 programmes sonores. On est alors tenté de poser la question : de quels messages seront porteurs ces nouveaux vecteurs?

### Mais s'attache-t-on à la question essentielle?

Il est paradoxal de constater que les systèmes de radiodiffusion directe par satellites sont déjà, ou vont être, prochainement définis d'une façon assez précise sur le plan technique et sur le plan juridique, sans que la réflexion ait été organisée sur le plan des applications : cette nouvelle technique trouvera-t-elle sa place, comme d'autres l'ont trouvée, dans le champ des besoins? Il faudrait pourtant apporter quelques éléments de réponse à cette question.

Prenons d'abord le cas des pays qui, (comme la France), possèdent déjà plusieurs réseaux terrestres de radiodiffusion dont l'extension de la zone de service à la couverture totale du territoire est progressive et coûteuse. Le service effectué est satisfaisant, et la plupart des zones d'ombre seront résorbées avant même le lancement du premier satellite. Le nombre de chaînes possibles (4 pour la télévision, 5 pour la radio) peut paraître suffisant si l'on considère le phénomène de la régionalisation des programmes et les progrès futurs de la télédistribution. Le système à satellites trouve donc curieusement sa limite dans le fait qu'il est particulièrement adapté à la diffusion des programmes actuels... Son adoption ne revêt pas par

conséquent pour ces pays une urgence particulière.

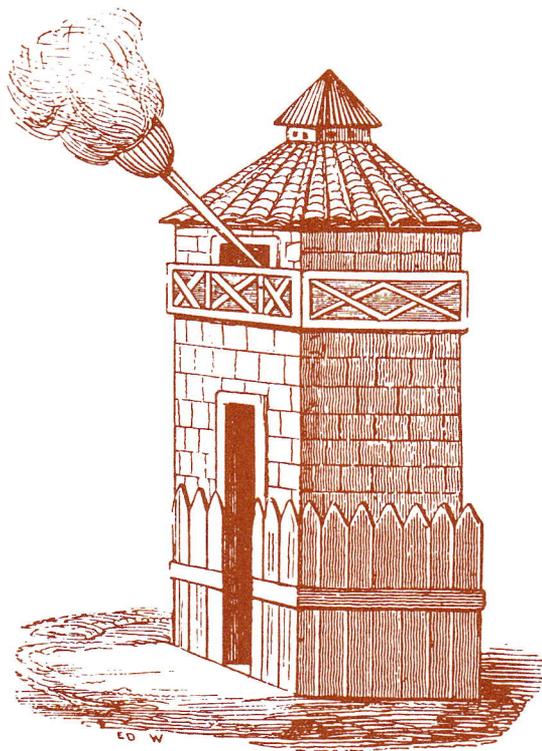
Toutefois, à plus long terme, il peut paraître avantageux de disposer, en une seule fois, des ressources offertes par un satellite, pour 4 chaînes nouvelles. Des quatre nouvelles chaînes de télévision, l'une pourrait être consacrée à la duplication, c'est-à-dire à la copie d'une des chaînes actuelles. Une chaîne supplémentaire pourrait trouver sa place. Des deux canaux restants, l'un pourrait être affecté au relais d'émissions étrangères, voire à un programme européen.

Les émissions de la télévision par satellites, conçues et réalisées en Europe, retrouveraient ainsi dans le domaine des programmes une certaine vocation internationale... Quant au dernier canal, il pourrait être utilisé pour de nouveaux services, comme le télétexte ANTIOPE ou la télé-messagerie. L'impossibilité de la réception à bord de véhicules restreint il est vrai un peu la gamme des services qu'offrirait le système à satellites : les antennes doivent, en effet, rester fixes et pointées avec précision en direction de l'émetteur.

En ce qui concerne les programmes sonores, l'absence d'un inventaire des besoins fait qu'il est bien difficile d'imaginer dès aujourd'hui une destination pour chacune des 16 ou 20 nouvelles chaînes nationales. Plusieurs d'entre elles pourraient servir à la diffusion en stéréophonie, ou en d'autres formes de modulation de fréquence. On peut concevoir également que d'autres chaînes, s'adressant à certaines catégories de public, transmettent des programmes à caractère éducatif, des services d'information spécialisée, plusieurs styles de musique d'ambiance...

Les réseaux terrestres n'en continueraient pas moins de fonctionner, ils seraient très progressivement remplacés dans leurs fonctions par le système à satellites. Ainsi les utilisateurs institutionnels et les ménages feraient, au fur et à mesure de leurs disponibilités et de leurs besoins, l'acquisition du matériel de réception, dont le coût irait sans doute en décroissant. A long terme, les réseaux terrestres trouveraient leur utilisation optimale : parfaitement adaptés aux programmes régionaux ils assureraient le succès de la télévision, de la radio et des services dans la vie locale.

Si son adoption ne s'impose pas dans un futur proche pour des pays (comme la France) déjà équipés de réseaux terrestres le système de diffusion directe par satellites possède déjà, en revanche, une justification dans le cas des pays non encore complètement équipés. Moins coûteux qu'un réseau terrestre aux possibilités égales, il est d'une mise en œuvre plus rapide et offre d'emblée à plusieurs chaînes une couverture sans zone d'ombre. Les applications sont évidentes, qu'il s'agisse des programmes éducatifs ou de la diffusion d'une culture nationale. Comme il est indispensable, pour promouvoir le système d'en faire la démonstration, l'avenir de cette technique dépend étroitement des expériences en cours de préparation. L'effort de coopération entrepris en Europe et l'avance technologique acquise rendent prévisible un développement des échanges dans ce domaine.



*Loin des signaux de fumée romains (bas relief de la colonne Trajane).*