

# Les satellites français de la dernière chance

*Face au monopole américain, aux besoins de la Chine et du Tiers Monde, la France pourrait conquérir d'immenses marchés si elle se décidait à lancer non seulement des satellites de télécommunications, mais aussi des satellites diffusant directement des émissions TV. Si cette initiative n'est pas prise par nous, elle le sera, c'est sûr, par un autre pays d'Europe.*

La France a l'intention de se doter de deux satellites bien à elle et qui lui coûteront un milliard et demi de francs pièce. Mais là s'arrête la ressemblance entre les deux appareils. Le premier ne pose pas de problème. Il est d'ailleurs déjà décidé. Il s'appellera banalement « Télécom 1 », nom qui dit bien ce qu'il veut dire. Le second est un pavé dans la mare du monopole de la télévision. S'il voit le jour, malgré les chicanes qu'il soulève, il s'appellera « TDF 1 » (Télédiffusion de France). Il serait destiné à faire pleuvoir du ciel des programmes de télévision que chacun pourrait capter ici-bas avec une simple antenne sur le toit, sans le secours du moindre relais terrestre.

Pour « Télécom 1 » on passera vraisemblablement comme sur des roulettes du projet à l'objet. L'engin doit être placé sur orbite géostationnaire dès 1983 par la fusée européenne Ariane. Il est le produit logique du fameux rapport Nora-Minc sur l'informatisation de la société française.

Il aura une double mission :

- 1) assurer les liaisons à grande vitesse entre les entreprises, ce qui permettra la transmission d'une masse considérable d'informations ;
- 2) assurer les télécommunications classiques : téléphone et télévision entre la métropole et les DOM-TOM.

Une entreprise pourra transmettre, en réseau fermé entre ses différentes filiales ou usines, de nombreuses données à une vitesse allant de quelques kilobits à quelques mégabits par seconde<sup>(1)</sup>. En raison de cette grande vitesse de

transmission, la fréquence utilisée est nécessairement élevée (12-14 gigahertz). Ces liaisons numériques à grand débit faciliteront le développement des applications nouvelles : vidéoconférence, télécopie rapide, transfert de fichiers, impossibles à effectuer par les voies téléphoniques classiques en raison d'une capacité de transmission des circuits beaucoup trop faible eu égard à la masse d'informations et à la vitesse de transmission requise par les nouveaux besoins de la télématique. Ces transmissions seront assurées grâce à des stations simplifiées comportant des antennes fixes de 3 m de diamètre, installées chez les utilisateurs. Le réseau pourra, le cas échéant, être augmenté de petites stations mobiles pour assurer des liaisons temporaires ou exceptionnelles (secours d'un centre de calcul défectueux par un autre, etc.).

« Télécom 1 » sera d'autre part l'outil idéal pour distribuer simultanément des informations à plusieurs destinataires. C'est le cas notamment pour la télé-impression de journaux, ou la distribution numérique de photos d'une agence de presse vers de multiples quotidiens.

Cette mission de télécommunications classiques se fera dans la bande de fréquence des 4 à 6 gigahertz déjà expérimentée avec Symphonie. Ces liaisons téléphoniques se feront par des antennes au sol de 12 m de diamètre dans les DOM-TOM et une antenne de 30 m en France. Normalement, elles doivent remplacer les liaisons lointaines assurées par le réseau Intelsat qui loue ses services fort cher. Si le programme est respecté, le lancement du premier exemplaire<sup>(2)</sup> par une fusée Ariane, pourrait avoir lieu fin 1982, le deuxième exemplaire devrait

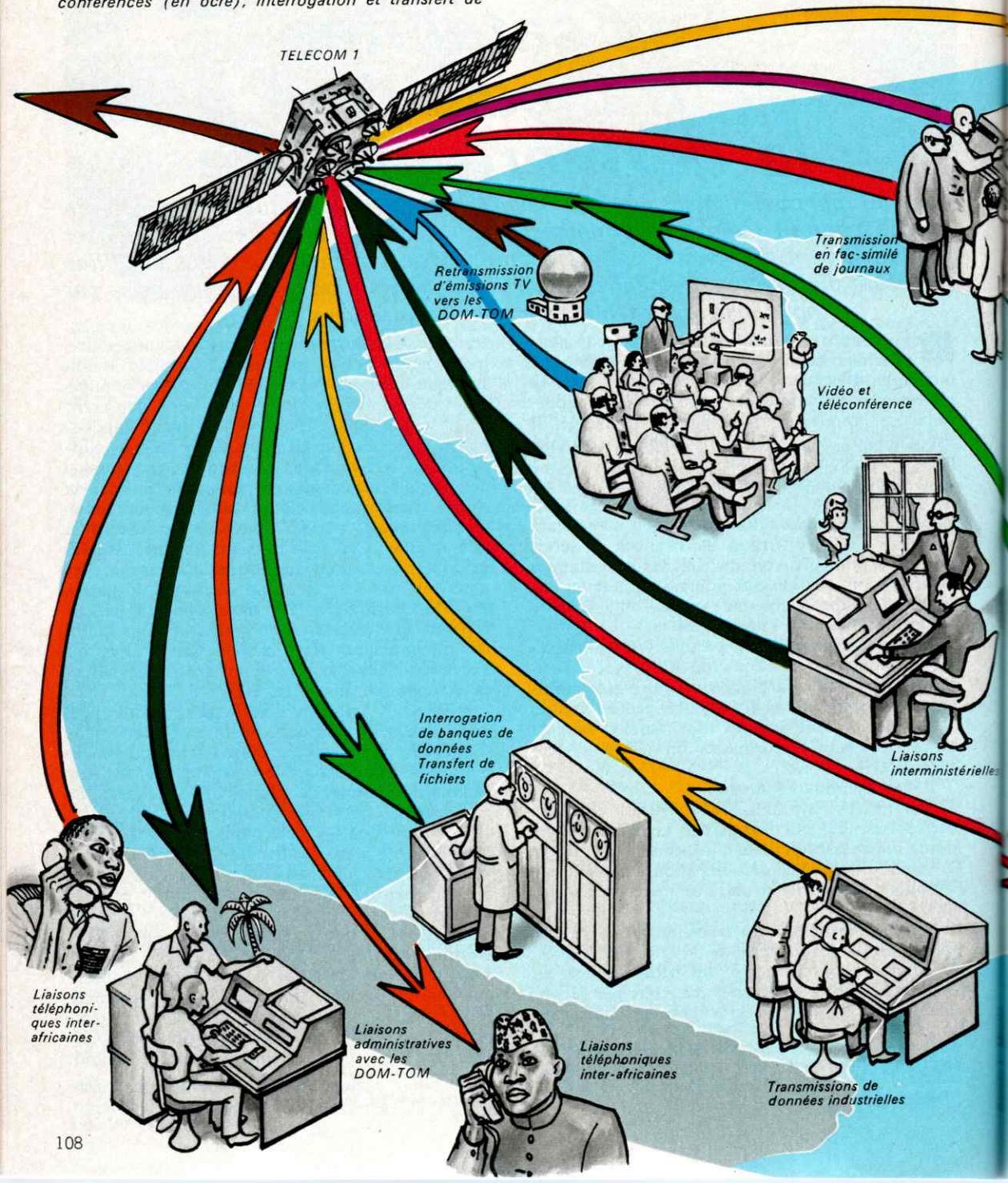
(1) Le bit est l'unité élémentaire de transmission en une seconde. Il correspond à la transmission d'un signal binaire (1 ou 0) en une seconde. C'est le langage universel des ordinateurs.

(2) En fait, 3 modèles de vol seront construits : 2 pour être lancés et un gardé en réserve.

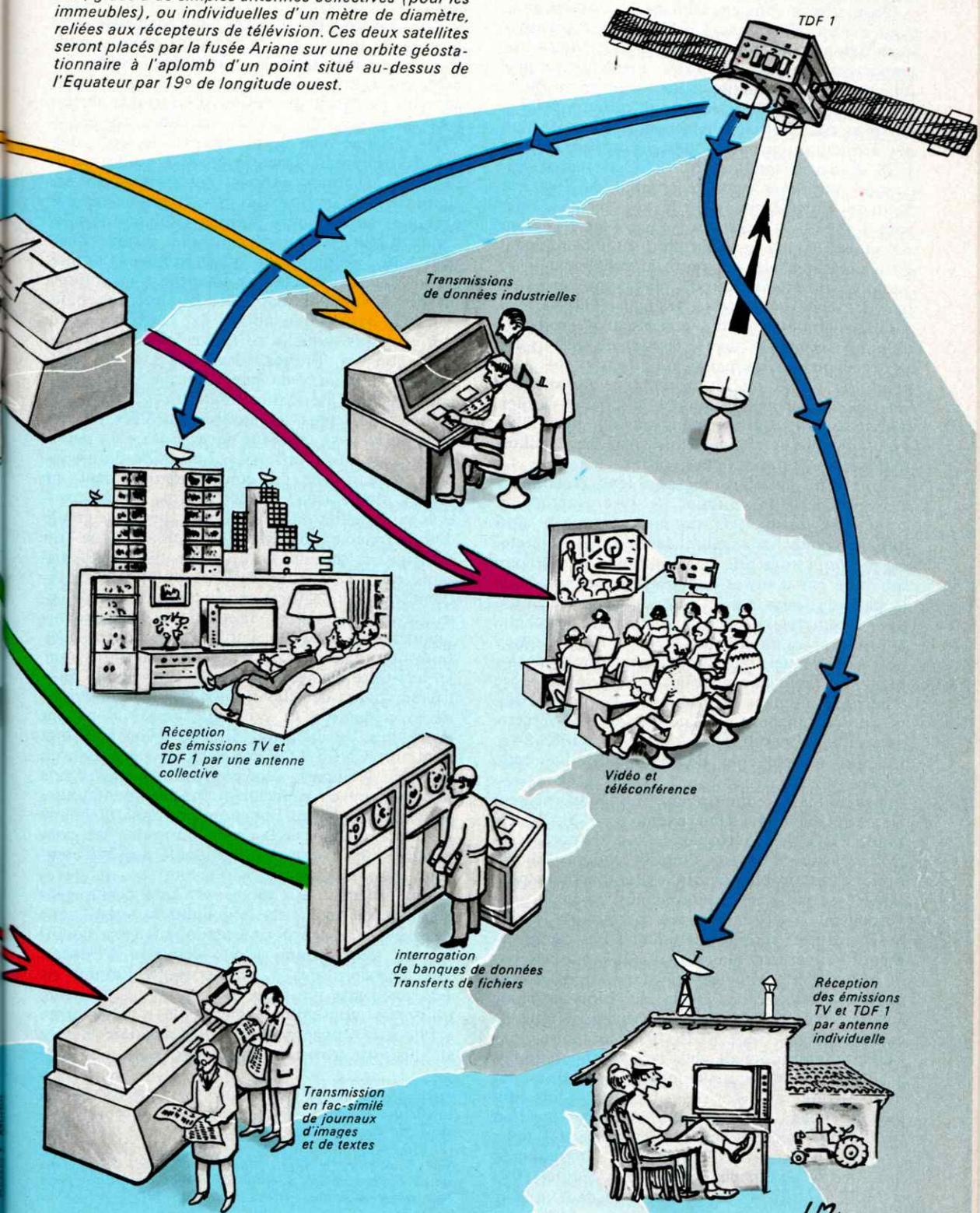
## DEUX NOUVELLES ÉTOILES DANS LE CIEL DE FRANCE EN 1985

Les deux satellites de communications, « **Télécom 1** » et « **TDF 1** » projetés par le gouvernement, auront des fonctions bien différentes. « **Télécom 1** » sera spécialement conçu dans la retransmission de données à grande vitesse, ce que ne peut pas faire le téléphone dont la capacité est 20 000 fois plus réduite : transfert d'informations et de fichiers entre l'administration française et les DOM-TOM (liaisons en marron), liaison inter-entreprises (en jaune), retransmission de vidéo-conférences (en ocre), interrogation et transfert de

fichiers de banques de données (en vert), retransmission de fac-simile de textes, de photos ou de journaux (en rouge). Certains circuits pourront être loués à des pays africains pour assurer leurs liaisons téléphoniques intérieures (liaisons en orange). Ces émissions seront émises et reçues par des antennes de 3 m de diamètre. « **TDF 1** » arrosera le territoire national d'images de télévision provenant soit d'une chaîne nationale, soit d'une station périphérique de télévision. Ces images



pourront être reçues directement par les particuliers sans le secours de relais géants comme Pleumeur Bodou, grâce à de simples antennes collectives (pour les immeubles), ou individuelles d'un mètre de diamètre, reliées aux récepteurs de télévision. Ces deux satellites seront placés par la fusée Ariane sur une orbite géostationnaire à l'aplomb d'un point situé au-dessus de l'Equateur par 19° de longitude ouest.



Transmissions de données industrielles

Réception des émissions TV et TDF 1 par une antenne collective

Vidéo et téléconférence

interrogation de banques de données Transferts de fichiers

Transmission en fac-similé de journaux d'images et de textes

Réception des émissions TV et TDF 1 par antenne individuelle

être mis en orbite 3 mois plus tard. Chaque satellite vivra en principe 7 ans.

Le programme reviendra à 1,5 milliard de francs pris dans les caisses de l'Etat.

Deux firmes sont en principe en concurrence pour réaliser Télécom 1 : Matra et l'Aérospatiale. Selon toute vraisemblance, c'est Matra qui emportera le marché. Cette firme a comme référence la construction pour l'Europe du satellite expérimental de télécommunication « OTS ». De plus elle participe à la construction de l'un des 5 satellites européens de télécommunications ECS et des 3 satellites MAREC de communications maritimes pour le compte de l'Agence Spatiale Européenne. Si tout va bien, « Télécom 1 » pourra entrer en service vers le milieu de l'année 83. Si le choix d'un satellite national de télématique n'a pas posé de problème, il en va tout autrement pour la réalisation du satellite de télévision directe français TDF 1. Ce satellite permettra à tout possesseur d'une petite antenne branchée sur le poste de télévision, de recevoir directement les programmes qu'il émet. Le grand intérêt de ce type de satellite est que le particulier pourra, d'ici une dizaine d'années, capter directement sur son poste TV, une vingtaine de chaînes émises par des satellites nationaux et ceux des pays voisins.

Lors d'un colloque qui s'est tenu récemment à Nice, M. M.P. Usurier de l'Aérospatiale, a prophétisé qu'en 1983 un pays européen aura mis en orbite un satellite de télévision directe. Le pays qui aura pris cette initiative sera à coup sûr imité par d'autres nations européennes. Mais le pays qui aura été le premier gardera l'initiative commerciale et technologique à l'échelle européenne et mondiale. Ainsi le Haut Conseil de l'Audiovisuel, dans un rapport remis récemment au gouvernement par Jean d'Arcy, se montre résolument favorable « à la construction et au lancement d'un satellite de TV direct » qui serait « opérationnel à partir de 1983-84 ». Ce qui impose une décision définitive cette année.

Les études se multiplient. Le gouvernement vient de demander, par exemple, à M. Mitterand, PDG de l'Aérospatiale, un rapport à remettre avant l'été sur l'intérêt commercial du projet. Les problèmes qui agitent actuellement la SFP se suffisent à eux-mêmes, selon le gouvernement, qui semble peu pressé d'y superposer d'autres motifs de remous. Les atterrissements gouvernementaux sont aussi motivés par la nécessité de sauvegarder autant que faire se peut, la prédominance de la télévision nationale sur le territoire. Du point de vue juridique, la conférence de Genève de 1977, organisée par l'Union Internationale des Télécommunications, groupant 111 pays, a délimité la zone que chaque satellite est autorisé à desservir. Mais huit pays européens se partagent la même position sur l'orbite géostationnaire (19° long. O) pour couvrir l'Europe occidentale. Le monopole de la télévision établi par les lois du 3 juillet 1972 et du 7 août 1974, est en fait déjà démenti par

les faits puisque les provinces frontalières captent les télévisions étrangères. En fait, avec le satellite de télévision directe, le monopole TV aura la même fonction que le monopole radio qui n'existe pas !

En principe TDF 1 devrait retransmettre trois chaînes de télévision : la première et la seconde chaînes, ainsi qu'une quatrième chaîne à créer (3). Dans ce schéma, la troisième chaîne actuelle garderait un réseau d'émetteurs terrestres indispensable à sa vocation régionale. TDF 1 risque bien de ne pas être le seul satellite de télévision directe à émettre au-dessus de l'Europe. D'autres nations, ou groupes de nations (l'Allemagne ou les pays scandinaves par exemple) auront leurs propres satellites de télévision directe, émettant dans une dizaine d'années une vingtaine de programmes. Certains seront nationaux, d'autres émaneront de stations privées à vocation nationale ou internationale. Ainsi, la sacrosainte notion de « public » et de « privé », sur laquelle se fonde le monopole de l'émission en France, devient vide de sens. Comme il y aura de par l'Europe occidentale une vingtaine de stations émettrices vers le satellite, toutes plus ou moins contrôlées par les pays où elles se trouvent, le jeu sera d'en déterminer les zones d'influence. La notion de monopole, telle qu'elle est conçue actuellement, ne pourra plus exister. La décision de la construction du satellite TDF est donc plus dépendante d'un problème politique que technologique. En principe, ce satellite de diffusion directe d'émissions est conçu pour faire face à l'encombrement ou à la saturation du spectre radioélectrique des fréquences. Il n'est, en effet, techniquement pas possible d'utiliser les moyens classiques de relais hertziens pour propager sur tout le territoire français les émissions d'une quatrième chaîne de télévision (4). La solution rapide et élégante à ce problème passait donc par le satellite de diffusion directe. Selon le projet commun CNES-TDF, ce satellite peut assurer, grâce à 5 canaux, une couverture quasi totale du territoire en supprimant pratiquement toutes les zones d'ombre. Fonctionnant dans la bande des 11,7 à 12,5 GHz, pour respecter les conventions de l'Union Internationale des Télécommunications. Comme « Télécom 1 » il devra obligatoirement être placé sur une orbite géostationnaire par 19° de longitude ouest, zone réservée par accords internationaux aux satellites de télécommunications couvrant l'Europe. Les émissions des 5 canaux s'effectueront en FM avec une puissance de 300 W. Le satellite utilisera vraisemblablement la plate-forme « Phoebus » proposée par l'Aérospatiale et sera stabilisé sur trois axes par roues cinétiques, sys-

(3) Cette 4<sup>e</sup> chaîne sera privée. Le problème est de savoir qui la gèrera : RTL se montre vivement intéressé suivi par Europe 1.

(4) Pour supprimer toutes les zones d'ombre existant sur le territoire, il aurait fallu... 3 500 relais supplémentaires entraînant une dépense de 230 millions de F pour leur entretien annuel.

tème déjà expérimenté avec le satellite franco-allemand *Symphonie*. Emettre des émissions de grande puissance signifie pouvoir disposer à bord de plus d'énergie, donc de grands panneaux solaires pour assurer les 4 kW nécessaires à l'alimentation du système. L'antenne d'émission aura un diamètre de 3 m. On est conduit par ces contraintes techniques à un satellite d'un poids de 750 kg pour une première version ne comportant que 3 canaux et de pratiquement une tonne pour un second modèle à 5 canaux.

Ici la capacité de la fusée Ariane pose un problème. En effet, cette dernière ne peut placer dans sa configuration actuelle que 750 kg sur orbite géostationnaire. La mise en place d'un satellite d'une tonne nécessitera obligatoirement l'adjonction d'un étage de puissance supplémentaire, auquel pensent déjà les constructeurs de la fusée.

### **TDF 1 : 100 millions de téléspectateurs européens**

Outre la diffusion des émissions de TV, le satellite TDF 1 pourrait émettre tous les programmes de radio en modulation de fréquence (15 programmes par canal). De plus, il permettra le développement de services nouveaux tels que le système Antiope déjà émis à titre expérimental qui transforme l'écran TV en écran de lecture où peuvent s'afficher toutes sortes d'informations (horaires des trains, programmes des spectacles, météorologie, cours de la Bourse). Ce système utilise les temps de repos entre chaque cycle de balayage formant l'image télévisée. Ce temps, de l'ordre du millième de seconde, peut être utilisé pour transmettre des informations alphanumériques qui sont stockées puis converties en signaux vidéo par un dispositif adaptable sur le téléviseur.

L'étude du Haut Conseil de l'Audiovisuel montre que TDF 1 permettra de toucher 100 millions de téléspectateurs européens, dont 6 millions de francophones. Dans les 10 ans qui suivront la mise en orbite du satellite, 6 millions de foyers pourraient équiper leur téléviseur du dispositif nécessaire à la réception des images tombant du ciel (une antenne individuelle, plus un adaptateur pour recevoir les images du satellite). Comme l'ensemble revient de 1 500 à 2 500 F par poste de télévision, on conçoit que ce marché potentiel fabuleux intéresse vivement les firmes telles que Thomson. Et cela sans compter les antennes collectives pour les immeubles, nécessitant un adaptateur plus complexe dont le coût est de l'ordre de 10 000 F. Si l'on estime que le tiers des possesseurs français de téléviseurs pourrait être tenté par la réception par satellite, cela représente un marché de 7 milliards de francs sur 10 ans et 700 millions de francs à partir de 1990. Globalement, ce satellite devrait rapporter

10 fois son coût, si l'on en croit les études de marché.

L'enjeu financier est cependant assez grand pour que tous les pays européens s'intéressent à la télévision directe par satellite. L'Allemagne refuse de construire dans le cadre de l'Agence Spatiale Européenne, les satellites de télévision directe dont elle entend se doter. Le consortium MBB-Erno vient de remettre au gouvernement allemand le projet du satellite TV-Sat (5 canaux) qui pourrait être lancé en 1983. La France qui participe déjà dans le cadre de l'ESA, à un programme européen de satellite de diffusion directe ECS, désiretrait pour des raisons de budgets évidentes, intéresser l'Allemagne au projet TDF. Des discussions ont lieu entre les deux gouvernements au plus haut niveau. La collaboration franco-allemande dans la construction et l'exploitation du satellite expérimental de télécommunication *Symphonie* a été des plus fructueuses. La France est d'autant plus favorable à une réalisation commune, que la Chine a fait connaître au consortium industriel MBB-Erno-AEG Telefunken, qu'elle serait éventuellement intéressée par l'achat d'une vingtaine de satellites pour monter un réseau domestique desservant son pays ! Le choix de la Chine devrait-il ainsi se réduire à un seul fournisseur. Si les hésitations de la France devaient se prolonger, elle perdrait alors d'autres marchés. Car bien que définis pour un usage domestique purement national, ces deux projets de satellites (TDF 1 et TV-Sat) sont en fait destinés sans équivoque à l'exportation.

La concurrence devient encore plus vive lorsque l'on regarde les marchés internationaux. Télécom 1 aura pour concurrent direct le satellite américain de télématique SBS (Satellite Business System) en construction actuellement. Ce satellite fonctionnant dans la bande des 12 et 14 GHz (3 sont prévus à partir de 1981) devrait offrir 10 canaux chacun pour la retransmission des données et les communications intra-entreprises. Sa capacité de transmission (42 Mbits) le rend nettement supérieur au projet français : il pourrait retransmettre en une seconde tout « Guerre et Paix » accompagné d'une biographie de Tolstoï ! Ce satellite SBS est pour la première fois un satellite commercial commandé par des firmes privées. Né d'un besoin d'IBM qui contrôle plus de 30 % de la construction, il servira aussi à l'acheminement des données d'une compagnie privée d'assurances (Aetna Life et Casualty) ainsi qu'aux transmissions de données de la Comsat. Il y aura au moins 375 stations de réceptions terrestres.

La décision d'IBM d'entrer dans le monde des télécommunications, même par le biais d'une innocente participation dans un satellite de transmission de données, n'est pas fortuite. Cela lui permettra de proposer aux utilisateurs de son matériel un service nouveau et unique : la transmission immédiate des informations sur tout le territoire américain à partir de 1983 et demain sûrement sur tous les continents. Quel

poids pèsera alors le système « Télécom 1 » ? La seule motivation pouvant décider un pays à choisir le système français, ne pourra être que politique, dans le refus de la dépendance technologique américaine — IBM drainant vers les Etats-Unis une partie du traitement de l'information du monde occidental grâce à l'interconnexion des réseaux d'ordinateurs et de banques de données, cette société deviendrait alors un état dans l'état, avec tous les problèmes politico-philosophiques que cette situation entraîne. Si l'on excepte le projet similaire du satellite de traitement de données XTEN de Rank Xerox, dont le lancement est aussi prévu pour 1983, le projet français « Télécom 1 » est pour l'instant le seul concurrent de SBS.

Du côté de la télédiffusion directe, la concurrence internationale est encore plus vive. L'académicien soviétique Leonid Sedov a annoncé, au congrès de Nice, la mise en place dans 5 ans d'un satellite de télévision directe qui couvrira toute l'URSS y compris la Sibérie ainsi que tous les pays socialistes. En fait, la plupart des grandes nations ont dans leur cartons des projets de satellites de télédiffusion directe. Jusqu'à présent, la diffusion directe n'a été expérimentée que par les Etats-Unis en 1976 avec son satellite expérimental ATS-6 au-dessus de l'Inde dans le cadre d'un programme de lutte contre l'analphabétisme. Mais depuis un an, les Japonais expérimentent le satellite BS 1 mis en orbite géostationnaire par une fusée américaine Atlas ; ce satellite assure la retransmission de télévisions en couleurs sur les îles japonaises et à Okinawa. Déjà on sait que le prix de série des antennes de réception est inférieur à 900 F. Et ce n'est qu'un début ! D'ici à 1999, les Japonais prévoient un rigoureux programme spatial comprenant le lancement de nombreux satellites directement consacrés aux télécommunications (transmissions de données et télédiffusion). Le premier lancement d'un satellite opérationnel de télécommunications aura lieu en 1983 à l'aide d'une fusée « entièrement made in Japan ».

Les Japonais ne sont pas les seuls à se doter de satellites de télévision directe : les pays nordiques ont leur projet Nordsat... sans parler du projet de satellite commun pour les pays arabes, Arabsat.

Ainsi la concurrence est très dure, d'autant plus que les clients potentiels ne manquent pas. Ce sont les pays en voie de développement qui veulent faire l'économie d'une lourde infrastructure de relais de télévision au sol ? Le satellite est pour eux une nécessité vitale car leurs besoins sont énormes et le satellite est la seule solution économique et rapide pour accéder à un développement culturel (les pays d'Amérique du Sud, l'Indonésie, l'Inde). Le satellite de télévision directe intéresse à d'autres titres les pays au relief accidenté ou à très grandes surfaces (pays nordiques, Japon, Canada, les pays arabes). La compétition sera d'autant plus vive que Intelsat pourrait bien proposer

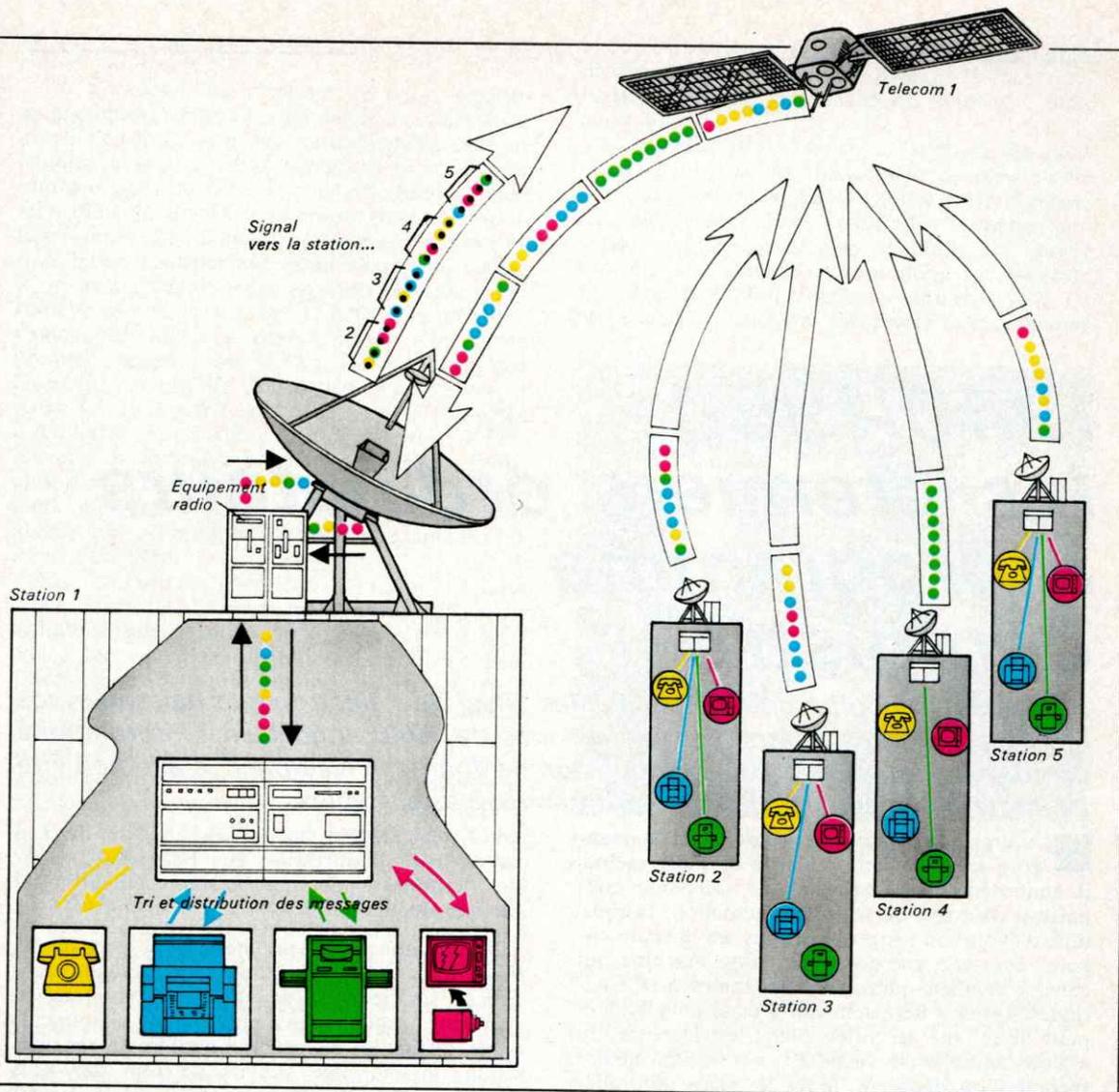
## **TÉLÉCOM 1 POURRA RETRANSMETTRE « GUERRE ET PAIX » EN MOINS D'UNE SECONDE**

*Un tout nouveau système de transmission des informations sera utilisé par Télécom 1, pour lui permettre d'assurer un débit de 2 à 3 fois supérieur aux procédés actuels de télécommunications par satellite. Les utilisateurs pourront transmettre vers le satellite leurs informations à partir d'un téléphone, d'un télétype, d'une caméra de télévision ou d'un ordinateur. Les informations propres à chacun de ces appareils seront traduites en langage binaire pour être traitées par le satellite, puis découpées en bribes d'une durée de quelques millisecondes se répétant 50 fois par seconde. Il devient alors possible d'intercaler entre ces bribes d'information, celles provenant d'autres appareils desservis par une même station d'émission. A leur tour les émissions de chaque station sont regroupées par paquets, ce qui permet, lorsqu'on les envoie vers le satellite placé en orbite géostationnaire, de les intercaler entre les paquets d'informations provenant d'autres stations. La station d'émission n° 3 peut ainsi profiter des silences de la station n° 2 pour transmettre ses paquets d'informations, et ainsi de suite pour les autres stations. La gestion des transmissions est assurée par un ordinateur.*

*A la réception, des numéros de code affectés à chaque paquet d'informations permettent d'en connaître la provenance, et à l'intérieur de chaque paquet, d'autres numéros de code permettent de connaître la nature de l'appareil vers lequel il faut diriger les bribes d'informations pour reconstituer le message dans sa totalité. Sur notre dessin, chaque paquet d'informations porte la couleur de l'appareil qui l'a émis et qui le reçoit (jaune pour le téléphone, bleu pour le télétype, vert pour l'ordinateur, rouge pour l'ensemble vidéo).*

*Comme ce procédé de transmission permet d'assurer un trafic 2 à 3 fois plus important que les satellites conventionnels de télécommunications, la notion de distance qui joue actuellement un rôle important dans la tarification des télécommunications, sera remplacée par celle d'accès au système pendant un temps plus ou moins long.*

aux pays intéressés, les mêmes services de retransmission vidéo et téléphoniques en utilisant la surcapacité de son réseau. Fin 1979, il offrira avec ses Intelsat IV A, plus qu'il n'en faut pour couvrir les besoins mondiaux. Dès 1981, chaque Intelsat V pourra offrir 12 000 canaux pour des conversations téléphoniques et 2 canaux pour la TV couleur. Intelsat assure déjà 638 liaisons de station à station dans 120 pays pour différents services : téléphone, télégraphe, télex, données et télévision. Déjà 6 pays l'utilisent pour leurs besoins strictement nationaux ! (l'Algérie, les pays Andins, l'Argentine, le Danemark, la Malaisie et la Norvège). Mais la location de ses services reste, nous l'avons dit, encore cher. Cependant le prix des circuits ne cesse de baisser suivant l'accroissement de la demande et l'amélioration des satellites. En 1965, lors de la création d'Intelsat, le coût de location était de 5 334 dollars. Il ne sera plus, en 1983, que de



700 dollars par an pour un circuit téléphonique à deux voies ! Les tarifs des satellites français devront s'aligner à ces barèmes. Le pourront-ils ? Cette menace est d'autant plus sérieuse qu'au sort des projets français de satellites de télécommunications, est lié celui de la fusée Ariane. A l'origine, la fusée européenne est née pour échapper au monopole de fait américain. Si l'Europe voulait des satellites de télécommunications et de télévision autres qu'expérimentaux, il lui fallait son propre lanceur. Aujourd'hui, Intelsat pour le lancement de son satellite Intelsat V a décidé de commander une fusée Ariane (avec option pour une seconde fusée). C'est la première brèche taillée dans 20 ans de monopole américain sur les fusées, malgré la formidable concurrence de « Shuttle ». Sur cette lancée, l'ESA entend bien proposer Ariane à l'étranger, notamment pour les lancements des satellites géostationnaires de télécommunications

au profit de plusieurs pays, dont les pays de la ligue arabe (Arabsat), l'Indonésie (Palapa 2), la Colombie (Satcol). Ariane sera également candidat au lancement de satellites nationaux ou régionaux en Europe comme les futurs satellites de TV directe « Nordsat » des pays scandinaves, étant donné que les performances d'Ariane vont être améliorées cet été, pour le lancement de satellites lourds (type TDF 1).

La vente du lanceur européen sera favorisée par la possibilité pour l'Europe, de proposer à ses clients un contrat global associant, par exemple, la fourniture du lanceur et du satellite de télécommunication ou de télédiffusion directe. Ainsi les devenirs commerciaux de ces deux marchés (satellites et lanceurs) sont étroitement liés, de leur réussite ou de leur échec dépendra la place de la France comme troisième ou quatrième puissance spatiale mondiale.

**Martine CASTELLO** ■