

**COMITÉ DE LA POLITIQUE DES INFORMATIONS, DE L'INFORMATIQUE ET DES
COMMUNICATIONS**

**LES COMMUNICATIONS PAR SATELLITE :
CHANGEMENTS STRUCTURELS ET CONCURRENCE**

ORGANISATION DE COOPERATION ET DE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUES

Paris 1995

SYNTHÈSE

Le présent rapport a pour but d'analyser la situation réglementaire et les politiques en vigueur concernant la fourniture de services nationaux et internationaux par satellites dans la zone de l'OCDE, ainsi que de proposer des moyens d'action. Ce document fait le point des changements structurels intervenus dans l'industrie des satellites. Il présente des informations concernant la situation actuelle de cette industrie et énonce des conclusions sur les réformes réglementaires susceptibles d'améliorer l'efficacité des communications par satellite, en vue de stimuler le débat.

Deux facteurs clés sont à l'origine des changements en cours dans l'offre de services internationaux de télécommunications. Il s'agit d'une part du caractère de plus en plus concurrentiel des marchés mondiaux et d'autre part des progrès rapides dans les possibilités offertes par les technologies des télécommunications. Autrefois, les réseaux de télécommunications internationaux assuraient la connectivité entre réseaux nationaux sur une base presque exclusivement coopérative. Que ce soit au moyen de satellites ou de câbles sous-marins, les exploitants de télécommunications publiques (ETP) dans le monde coopéraient dans l'offre d'infrastructure et de services. Pour de nombreux systèmes de télécommunications, la coopération occupe encore une place majeure. Toutefois, avec la libéralisation de plus en plus grande des télécommunications internationales, les réseaux et les services s'ouvrent à la concurrence. De plus en plus, les ETP assurent des services aux deux extrémités d'une liaison internationale et, dans certains cas, ils ont recours à des systèmes indépendants de transmission par satellite ou par câble.

L'autre facteur qui provoque un changement fondamental dans les stratégies commerciales des ETP réside dans le caractère dynamique du progrès technologique, notamment en ce qui concerne les possibilités offertes par les satellites et les câbles sous-marins. Aussi bien les organisations internationales de télécommunications par satellites (ISO) que les exploitants de systèmes distincts d'exploitation de satellites orientent de plus en plus la technologie des satellites vers la fourniture de services à l'utilisateur final plutôt que vers sa fonction historique de connexion des réseaux. De plus en plus, les systèmes nationaux et les ISO sont en concurrence sur les mêmes marchés. Dans le même temps, les câbles sous-marins ont radicalement modifié les conditions économiques de l'offre de circuits point à point sur les liaisons internationales les plus empruntées. La progression actuelle de la demande de services téléphoniques internationaux ne semble pas justifier en soi une forte augmentation de la capacité sur satellite. On peut donc peut-être imputer une partie de cette progression de la capacité essentiellement à des services autres que téléphoniques. Les services mobiles par satellite connaissent également une forte progression.

Les ETP qui autrefois se préoccupaient essentiellement de l'offre se transforment progressivement en des entreprises à l'écoute de la demande. Les ISO, pour l'essentiel, offrent des capacités de transmission et exploitent le secteur spatial pour le compte de leurs actionnaires. Or, dans le même temps, les utilisateurs finals veulent bénéficier d'options de services et de tarifs de plus en plus souples et les exploitants de télécommunications ont à leur disposition un choix plus large de technologies et des systèmes pour répondre à cette demande. La capacité offerte par les ISO n'est qu'un support technologique parmi d'autres, pour l'offre de services. Les ISO sont conscientes du fait que leurs marchés

principaux sont exposés à une concurrence de plus en plus vive et que, pour maintenir la viabilité économique des systèmes qu'elles ont en projet, elles doivent proposer de nouveaux services. Cela implique de leur part une démarche plus commerciale et soulève des problèmes liés à la structure réglementaire actuelle, qui limite leur capacité à traiter directement avec l'utilisateur.

Les économies nationales et les marchés mondiaux ont un besoin vital, pour fonctionner avec efficacité et se développer, d'une infrastructure efficace de réseaux de télécommunications internationales. Les pays Membres de l'OCDE jouent à cet égard un rôle majeur dans l'offre de réseaux et de services internationaux. Les pays Membres se préoccupent de plus en plus de l'équilibre à trouver entre coopération et concurrence pour permettre à l'infrastructure internationale de fonctionner de la façon la plus efficace possible. La réglementation doit être revue pour tenir compte de l'évolution rapide sur les marchés des télécommunications. S'agissant des communications par satellite, les problèmes les plus importants auxquels sont confrontés les décideurs concernent la structure des marchés. La question essentielle est celle de la relation entre prestataires et utilisateurs de services. C'est pour apporter une solution à ces problèmes que de nouvelles politiques ont été mises en oeuvre à l'égard des systèmes nationaux dans des pays comme l'Australie et le Canada. Avec la libéralisation des marchés des télécommunications internationales et la multiplication des choix technologiques, les décideurs peuvent s'attendre à des demandes en faveur d'une plus grande harmonisation des réglementations nationales et internationales.

Copyright OCDE, 1995

Les demandes de reproduction ou de traduction doivent être adressées à : M. le Chef du Service des Publications, OCDE, 2 rue André-Pascal, 77775 Paris Cedex 16, France.

TABLE DES MATIERES

SYNTHÈSE.....	2
SECTION I. INTRODUCTION.....	7
SECTION II. COMMUNICATIONS PAR SATELLITE	16
1. Introduction à la technologie des communications par satellite et à ses applications	16
2. Fournisseurs de services par satellite	18
3. Capacités sur satellites	26
SECTION III. STRUCTURE DU MARCHÉ DES SATELLITES	32
1. Marché des services	32
2. Marché du secteur spatial et du secteur au sol.....	35
3. Structures industrielles	39
4. Coûts et tarifs des satellites	46
SECTION IV. SERVICES PAR SATELLITE -- RÉGLEMENTATION.....	58
1. Innovation technologique et convergence	58
2. Réglementation en matière de services et d'équipement de satellites	65
3. Réglementation internationale	73
SECTION V. RÉSUMÉ.....	78
SIGLES ET ACRONYMES	80
NOTES.....	82

TABLEAUX

Tableau 1.	Capacité internationale en satellites	11
Tableau 2.	Quelques facteurs intervenant dans l'application de la technologie des satellites dans les pays de l'OCDE.....	19
Tableau 3.	Participations au capital des organisations internationales de satellites.....	23
Tableau 4.	Actionnaires communs aux ISO et aux systèmes distincts de communications par satellite.....	25
Tableau 5.	Capacités sur satellites des pays de l'OCDE.....	26
Tableau 6.	Satellites INTELSAT en orbite (1980-91)	27
Tableau 7.	Satellites INTELSAT, période 1992-2000	28
Tableau 8.	Les 18 principaux transporteurs internationaux des pays de l'OCDE	30
Tableau 9.	Trafic national et international par satellite dans les pays de l'OCDE	31
Tableau 10.	Recettes des transmissions par satellite et télécommunications	33
Tableau 11.	Recettes des transmissions par satellite d'une sélection d'exploitants de satellites	33
Tableau 12.	Recettes des transmissions par satellite pour une sélection d'exploitants et de systèmes nationaux des Etats-Unis	35
Tableau 13.	Ventes du secteur des communications spatiales (commerciales des Etats-Unis	37
Tableau 14.	Commandes de satellites commerciaux librables	38
Tableau 15.	Ventes d'équipements du secteur au sol aux Etats-Unis.....	39
Tableau 16.	Capacité en répéteurs à l'intérieur des Etats-Unis.....	40
Tableau 17.	Propriétaires de capacités sur satellite à l'intérieur des Etats-Unis	41
Tableau 18.	L'intégration verticale dans l'industrie des satellites en Amérique du Nord et au Japon	43
Tableau 19.	Intégration verticale dans le secteur des satellites en Europe	44
Tableau 20.	Commandes de satellites commerciaux livrables	45
Tableau 21.	Commandes de satellites passées auprès d'une sélection de constructeurs	45
Tableau 22.	Commandes de satellites commerciaux par année.....	45
Tableau 23.	Prix des services des véhicules de lancement.....	47

Tableau 24.	Ensemble du marché de l'assurance spatiale (lancement, opérations initiales et mise en orbite -- primes d'assurance dans le monde et historique des pertes).....	48
Tableau 25.	Historique des coûts des satellites INTELSAT	48
Tableau 26.	Coûts des réseaux de câbles.....	50
Tableau 27.	Prix des circuits sur satellites et sur câbles.....	51
Tableau 28.	Tarifs et utilisation d'INTELSAT	51
Tableau 29.	Demi-circuits Voix/Données loués à plein temps par COMSAT au 31 décembre.....	52
Tableau 30.	Trafic et tarifs des télécommunications internationales à partir des Etats-Unis	53
Tableau 31.	Tarifs de la COMSAT et d'INTELSAT.....	58
Tableau 32.	Tarifs d'une sélection d'entreprises américaines de télécommunications pour un circuit loué de 64 kbit/s par satellite et fibres optiques	56
Tableau 33.	Tarifs d'une sélection de pays européens pour un circuit loué de 64 kbit/s par satellite et fibres optiques	56
Tableau 34.	Coût et tarifs internationaux des circuits par satellite	57
Tableau 35.	Dépenses publiques pour les satellites de communications civils d'une sélection de pays de l'OCDE	59
Tableau 36.	Indicateurs-clés d'INMARSAT.....	62
Tableau 37.	Propositions de systèmes de petits satellites.....	64
Tableau 38.	Réglementation en matière des services par satellite	67
Tableau 39.	Matériel de réception de radiodiffusion par satellite (détention et installation)	68
Tableau 40.	Matériel de réception VSAT (Réglementation en matière de détention et d'installation)...	69
Tableau 41.	Réglementation en matière de communications par satellites et de fourniture de services.....	69
Tableau 42.	Comparaison des tarifs mensuels pour les circuits de 64 kbit/s sur les satellites européens, décembre 1991.....	71

SECTION I. INTRODUCTION

Les responsables des différents pays sont actuellement engagés dans une réflexion sur l'application de la technologie des satellites et de la réglementation des services. Ils estiment pour la plupart que la réglementation et les accords institutionnels, jadis appropriés, doivent être aujourd'hui modifiés pour refléter une situation nouvelle. Les éléments dont on dispose montrent que certains cadres réglementaires limitent l'efficacité d'application de la technologie des satellites.

Ces pratiques sont parfois le résultat d'une réglementation distincte, associée à l'évolution des télécommunications par satellite. Toutefois, la réglementation en soi n'a pas toujours eu pour effet de freiner le développement d'une application. Elle a permis parfois de faire coexister, sur un pied d'égalité, le satellite et les autres systèmes de transmission. C'est cette politique de la "charge équilibrée" qui a garanti jusqu'en 1988 la répartition égalitaire entre les câbles et les satellites de l'essentiel du trafic transatlantique en provenance des Etats-Unis.

La réglementation qui a freiné le développement des applications des satellites a été pour une large part l'extension aux services par satellite de politiques plus générales des télécommunications, encore que d'autres obstacles importants aient joué, notamment le niveau de développement technologique et les coûts. Les restrictions à l'utilisation du spectre peuvent aussi constituer un important facteur limitant, qui exige une attention constante. On considère à l'heure actuelle que la meilleure réglementation est celle qui est indépendante de la technologie. En effet, elle présente l'avantage de ne pas placer les décideurs en situation d'avoir à interroger le marché sur l'efficacité des diverses technologies. Si chaque pays doit déterminer dans quel cas s'impose la coopération et dans quel autre s'impose la concurrence, certains accords réglementaires et institutionnels spécifiques aux télécommunications par satellite sont un frein à l'application de cette technologie. Ce qui nuit à l'efficacité de leur économie globale.

De la même manière, certains mécanismes institutionnels basés sur des critères géographiques semblent perdre leur justification avec la convergence des technologies et la multiplication des possibilités. Les mécanismes de type réglementaire fondés sur des critères géographiques peuvent freiner les applications des satellites dans un domaine où cette technologie présente le plus d'avantages. Cela est particulièrement évident en Europe où le potentiel des satellites ne pourra pas être pleinement exploité tant que les usagers ne seront pas en mesure de tirer le meilleur parti des possibilités qu'offre cette technologie à l'échelle pan-européenne. Pour le moment, si l'on se réfère à la situation des pays de l'OCDE, il apparaît que le critère déterminant dans le choix du satellite, c'est sa zone de couverture pour la prestation de services.

Toutefois, les responsables doivent connaître la dynamique spécifique de l'industrie des télécommunications par satellite. L'une des différences fondamentales entre l'industrie des satellites et l'industrie des télécommunications en général tient au rapport entre fourniture d'équipements et prestation de services. Alors que le marché des services de télécommunications est environ quatre à cinq fois supérieur à celui des matériels de télécommunications dans les pays de l'OCDE, les recettes des ventes de matériel du secteur spatial et du secteur au sol demeurent supérieures à celles des services. Cette situation, conjuguée à la réglementation des télécommunications, a engendré certaines structures industrielles et

influé sur l'application de la technologie des satellites. En dehors des systèmes exploités par les gouvernements et les organisations internationales, l'essentiel de la capacité de satellites appartient à des groupes intégrés verticalement.

Les satellites sont bien souvent traités à part du système global des télécommunications. Cela tient en général au fait que la technologie des satellites est envisagée comme un moyen de créer des réseaux de télécommunications dans le cas où les solutions terrestres se révèlent inopérantes. Au niveau national, les satellites ont été bien souvent considérés comme une option de dernier recours plutôt que comme un élément essentiel. A ce jour, les applications nationales se limitent principalement à des extensions de services (desserte des régions isolées, par exemple) ou à des créneaux sur le marché pour lesquels cette technologie est particulièrement bien placée (communications point-multipoint).

Les applications des satellites ne représentent encore qu'un secteur relativement étroit du marché global des télécommunications. Même lorsque les satellites constituent un maillon fondamental des possibilités de communications, par exemple pour l'acheminement du trafic transocéanique, l'essentiel du trafic est issu de technologies terrestres et est distribué par des moyens terrestres. En outre, les technologies terrestres assurent la transmission point à point du trafic international, lequel constitue l'essentiel des télécommunications par satellite. Dans certaines régions, les satellites ont considérablement amélioré les possibilités de communication et connaissent une croissance rapide (communications maritimes, par exemple) mais en termes de recettes, ces marchés sont relativement limités. Plus de 30 ans après le lancement de Spoutnik en 1957, les satellites de communication génèrent moins de 0.5 pour cent des recettes de télécommunications dans les pays de l'OCDE.

L'autre facteur important de l'évolution des satellites a été les acteurs institutionnels qui ont été portés sur le devant de la scène. Le développement des télécommunications a été de tout temps marqué par un monopole des exploitants de télécommunications publiques (ETP) pour la fourniture de services. Dans la zone de l'OCDE, de nombreux ETP importants ont opéré une intégration verticale avec les fournisseurs d'équipements de télécommunications par le biais de prises de participations directes (Etats-Unis et Canada, par exemple) ou d'alliances stratégiques nationales (Japon, Allemagne, France et Royaume-Uni, par exemple).

L'avènement du satellite s'est accompagné de l'entrée en scène d'un nouvel ensemble d'acteurs institutionnels dont les deux principaux ont été les sociétés de télédiffusion et les sociétés aérospatiales. A l'arrivée des satellites opérationnels de communications dans les années 60, la télédiffusion était déjà une industrie bien établie et mature. Les sociétés de télédiffusion étaient de gros clients des ETP et elles-mêmes des acteurs importants de l'industrie générale des télécommunications. Les services de télédiffusion étaient parfois assujettis aux mêmes organismes réglementaires que les ETP. Toutefois, la télédiffusion était essentiellement considérée comme une activité distincte des télécommunications pour des raisons d'ordre technologique qui s'estompent rapidement.

Les sociétés aérospatiales ont représenté pour le secteur des télécommunications un ensemble entièrement nouveau d'acteurs institutionnels. En général, ces sociétés n'étaient pas les mêmes que celles qui fournissaient les équipements de télécommunications aux ETP. Les sociétés de télédiffusion, en tant qu'utilisateurs avertis, et les sociétés aérospatiales, en tant que fournisseurs potentiels d'équipements, voyaient que les structures institutionnelles et industrielles existantes n'étaient guère susceptibles, à leur avis, de donner un résultat optimal. Les sociétés de télédiffusion étaient bien souvent lasses de voir les ETP leur dicter leurs besoins de communications au lieu de répondre à leurs besoins exprimés. Dans certains pays, les ETP donnaient la priorité à l'extension du service téléphonique universel plutôt qu'à la fourniture de services novateurs aux principaux utilisateurs. Pour les sociétés de télédiffusion et les autres gros utilisateurs, la technologie du satellite signifiait la promesse d'une plus grande souplesse de

transmission et de prestation des services aux usagers. Pour les sociétés aérospatiales, les structures existantes de l'industrie des télécommunications les excluaient vraisemblablement d'une partie importante du marché de la fourniture d'équipements aux ETP. En outre, comme les fournisseurs établis des ETP développaient leurs capacités (efforts d'innovation d'AT&T par exemple), ils se heurtaient à une concurrence accrue sur d'autres marchés naissants de la technologie des satellites (les applications militaires, par exemple).

Les responsables des différents pays ont réagi en procédant à une division institutionnelle de l'industrie des satellites et de l'industrie générale des télécommunications sur la base de critères géographiques et technologiques. De nouvelles organisations internationales de télécommunications par satellites (ISO) ont été constituées sur la base de critères géographiques (INTELSAT pour les communications internationales et INMARSAT pour les communications maritimes). La démarcation entre les ISO et les fournisseurs de services terrestres a été d'ordre technologique. Les raisons et la cause de ce développement progressif des diverses ISO en tant qu'organismes régionaux ou nationaux de communications par satellites, étaient en grande partie liées à la technologie et aux risques. En tant que telles, les ISO sont devenues des sociétés à technologie unique assurant des liaisons par satellite plutôt que par un ensemble de technologies différentes. Au niveau régional, des organisations ont été constituées pour atteindre des objectifs identiques à ceux des ISO (par exemple, l'organisation européenne EUTELSAT). Au niveau national, de nouveaux transporteurs par satellite ont été créés pour la fourniture de services (par exemple Telesat, AUSSAT) et parfois pour intervenir en tant que signataires auprès des ISO (par exemple COMSAT, Telespazio). Dans tous ces exemples, les organisations ont été créées par les gouvernements ou en vertu d'accords internationaux entre pays.

Les accords institutionnels reflétaient les préoccupations géopolitiques, l'intégration verticale de la structure de l'industrie en place et le degré d'évolution technologique. Mais surtout ces accords ont été établis par rapport aux réglementations nationales et internationales existantes dans le domaine des télécommunications. Les monopoles internationaux des ISO ont été façonnés sur le modèle des monopoles nationaux des ETP. Les accords internationaux de coopération entre ETP ont servi de base pour l'application de structures identiques au développement des organisations de communications par satellite. Le rôle principal d'INTELSAT, à l'instar de celui des consortiums de transmission par câbles terrestres, a été de fournir l'infrastructure nécessaire à la prestation de services. Les ETP plutôt que les ISO assuraient les services directement aux utilisateurs.

Les accords institutionnels ont bien souvent apporté des solutions novatrices et pragmatiques à des problèmes délicats. INTELSAT a considérablement développé et amélioré la connectivité globale entre la plupart des systèmes nationaux, ce qui a permis d'assurer des liaisons internationales indépendamment du développement intérieur d'une nation et de partager le coût d'une infrastructure évoluée de télécommunications. Plus de 120 pays sont membres d'INTELSAT et 64 d'INMARSAT. En 1992, EUTELSAT comptait 33 membres.

Au niveau national, plusieurs pays Membres de l'OCDE ont cherché à utiliser les satellites pour étendre les possibilités de leurs réseaux existants de communications. Le Canada et l'Australie ont créé des sociétés nationales d'exploitation de satellites et choisi d'étendre les principes de coopération qui caractérisaient la fourniture des services internationaux. Ces systèmes avaient en commun d'accroître les possibilités des ETP sur une base de coopération, la concurrence étant limitée à certains marchés, comme le montre l'adoption de politiques encourageant une participation au capital des exploitants existants. Si ces exploitants de satellites étaient libres de proposer leurs services directement à certains utilisateurs, la plupart des domaines restaient du ressort exclusif des ETP.

Ces systèmes nationaux, définis également selon des bases géographiques et technologiques, ont été bien souvent baptisés systèmes intérieurs de satellites ou "Domsats". Dans les pays de l'OCDE, des systèmes nationaux comme AUSSAT et Telesat ont été autorisés à proposer des capacités à des pays voisins sans toutefois faire concurrence aux ISO pour les services entre pays. Comme les ISO, Telesat et AUSSAT étaient des sociétés à technologie unique. Certains pays ont préféré recourir aux ISO pour satisfaire leurs besoins plutôt que se doter de systèmes nationaux de satellites. En 1992, près de 40 pays utilisaient le système INTELSAT pour leurs besoins intérieurs.¹ A quelques exceptions près, ni INTELSAT ni les systèmes nationaux n'étaient admis à proposer des services sur leur marché principal respectif. Autrefois, chacun de ces systèmes aurait été désavantagé sur le plan technique et financier si la concurrence avait été admise car ils étaient conçus pour des applications différentes.

En Europe, la création d'EUTELSAT a été pour l'essentiel calquée sur le principe des ISO. EUTELSAT visait à fournir l'infrastructure nécessaire pour améliorer la connectivité des réseaux régionaux. Avec le temps, l'éventail des services offerts a reflété la situation observée pour les systèmes nationaux plutôt que pour les systèmes internationaux. L'essentiel du marché d'EUTELSAT consiste à répondre aux besoins des sociétés de télédiffusion plutôt qu'à offrir des services de télécommunications. Toutefois, contrairement à ses homologues canadiens et australiens, essentiellement tournés vers leur marché intérieur, EUTELSAT n'est pas autorisée à proposer ses services directement aux utilisateurs.² Comme pour INTELSAT et INMARSAT, les utilisateurs potentiels d'EUTELSAT doivent traiter directement avec les Organismes Signataires.³ Les Signataires des ISO détiennent généralement le droit exclusif de commercialiser des capacités sur satellites, ce qui limite la relation commerciale directe entre le fournisseur de secteur spatial et l'utilisateur final. L'expression "accès direct" peut être utilisée dans le sens d'accès commercial direct ou d'accès technique direct. Sauf indication contraire, elle renvoie dans le présent rapport à l'accès commercial direct. L'accès direct peut être défini comme un processus dans lequel le client a plus de facilités pour s'adresser directement à une ISO et négocier un accord commercial en vue d'utiliser un secteur spatial de la même manière que la plupart des autres services de télécommunications.⁴ D'autres formules permettent d'améliorer l'accès, notamment le marketing multiple et l'accès mixte. En vertu d'un accord de marketing multiple, plusieurs signataires, ou parties considérées comme possédant le statut de signataires, peuvent céder directement des capacités aux utilisateurs. Ce mécanisme est possible aux termes d'accords en vigueur. Les dispositions d'accès mixte autorisent les ISO à commercialiser certains services directement auprès des utilisateurs, d'autres étant réservés aux Organismes signataires. Un tel arrangement existe entre EUTELSAT et l'Union européenne de radiodiffusion.

Une certaine libéralisation est intervenue vers la fin des années 1980 lorsque deux systèmes sous licence nationale ont commencé à empiéter sur le domaine des ISO. La société américaine PanAmSat a offert des services internationaux concurrençant ceux d'INTELSAT tandis qu'au Luxembourg le système Astra a été autorisé à offrir des services pan-européens de télédiffusion. Toutefois, de nombreuses limitations ont continué à frapper les systèmes satellites dits "distincts". PanAmSat devait se borner à offrir un nombre limité de circuits et la licence accordée à Astra concernait uniquement la fourniture de services de télédiffusion.

En 1990, les trois principales ISO avaient des systèmes satellites bien établis, INTELSAT représentant 34 pour cent de la capacité mondiale de répéteurs (tableau 1). Les systèmes de satellites des pays de l'OCDE représentaient 52 pour cent de la capacité disponible, y compris les capacités nationales et régionales. Cette capacité devrait augmenter de 30 pour cent entre 1990 et 1995. Si les systèmes internationaux privés ne fournissent encore qu'une part relativement minime de la capacité globale, leurs prévisions de croissance sont importantes. De plus, le nombre des systèmes nationaux dans les pays de l'OCDE concurrençant les ISO au niveau régional augmente régulièrement. Citons, à titre d'exemple, Optus Communications Ltd. qui utilise le système AUSSAT pour la fourniture de services internationaux entre l'Australie et la Nouvelle-Zélande ; Hughes Communications Galaxy II pour les services entre la

Barbade et les autres Iles des Antilles ; Hispasat pour les services entre l'Espagne et la République Dominicaine ; DFS pour les services entre l'Allemagne et le Luxembourg et AsiaSat pour la Russie.⁵

Avec l'évolution de la technologie des satellites, l'accès direct des utilisateurs finaux à la capacité est devenu un problème critique. Les ISO et les systèmes de satellites distincts orientent de plus en plus la technologie des satellites vers la fourniture de services à l'utilisateur final plutôt que vers sa fonction historique de connexion des réseaux. L'axiome traditionnel de la communication par satellite était qu'il existait une certaine corrélation inverse entre la quantité de puissance rayonnée par le satellite et la taille de l'équipement récepteur. Pour assurer la connectivité des réseaux dans le cas d'un nombre relativement limité de sites, les systèmes les plus économiques ont utilisé des satellites de faible puissance fournissant des signaux à de grandes stations terriennes fixes. L'évolution de la technologie du secteur spatial et du secteur au sol a permis d'augmenter de façon fiable la puissance du secteur spatial et de réduire la taille et le coût des équipements récepteurs. Cette capacité a été utilisée dans un premier temps pour offrir des services de radiodiffusion de signaux de télévision et de radio mais elle a permis également la création de réseaux privés de télécommunications. Du fait de la taille réduite des équipements de réception, ces réseaux ont été appelés réseaux VSAT (microstations de réception).⁶ L'évolution technologique s'est traduite en outre par une plus grande souplesse avec l'arrivée des terminaux portables et mobiles.

Tableau 1. Capacité internationale en satellites

	Equivalents répéteurs à 36 MHz				Progression		
	1985 Nombre	%	1990 Nombre	%	1995 Nombre	%	en % entre 1990 et 1995
Pays OCDE	933	52.1	1 210	52.4	1 573	50.1	30.0
INTELSAT	644	37.1	776	33.6	1 010	32.2	30.2
Systèmes internationaux privés	0	0.0	36	1.6	156	4.9	333.3
Reste du monde ¹	191	10.7	287	12.4	401	12.8	39.7
Total	1 788	100.0	2 309	100.0	3 410	100.0	35.9

1. A l'exclusion de la CEI et de la Chine

Source: Euroconsult, OCDE.

Cette évolution technologique a été l'un des éléments de la modification de la réglementation des systèmes de satellites nationaux au Canada et en Australie. Telesat a pu fournir directement de la capacité de son secteur spatial aux utilisateurs lorsque le Ministère canadien des communications a promulgué en 1984 la modification de sa politique d'autorisation des stations terriennes. En 1985, Telesat a pu bénéficier d'un plus large accès aux consommateurs grâce à la modification de l'accord initial d'interconnexion avec ce qui était à l'époque Télécom Canada. En 1987, les paiements de transfert entre Telesat et Télécom Canada ont cessé (l'Accord Télécom Canada). Aux termes de cet accord, les ETP canadiens avaient la possibilité de vendre de la capacité sur satellite dans certaines régions en échange d'une rémunération garantie versée à l'exploitant de satellite. En Australie, les réformes introduites en 1989 permettaient à des organismes autres que des exploitants de télécommunications d'établir leurs propres stations terriennes et de les utiliser pour accéder aux systèmes INTELSAT et à des systèmes satellites distincts afin de fournir des services de réseaux internationaux à usage exclusif ou des services avec interconnexion à une

extrémité seulement, dans le cadre des dispositions concernant les stations terriennes privées. Les nouvelles réformes du secteur des télécommunications engagées en 1990 autorisent les deux ETP, Optus et Telstra, à vendre leurs capacités sur satellites directement aux utilisateurs.

Si les accords de coopération présentent des avantages certains, l'expérience de nombreux pays montre que le fait de séparer la fourniture de capacité de l'offre de services a entraîné un certain nombre de distorsions au niveau du marché. Dans certains cas, ces distorsions sont dues au fait que les organisations sont incitées à commercialiser d'autres systèmes, par exemple les réseaux de télécommunications terrestres dont disposent eux-mêmes les ETP, et qui peuvent offrir des substituts au satellite. Malgré son monopole sur les services par satellite au Canada, on estimait à fin 1991 que plus de 50 pour cent des recettes de Telesat provenaient de clients auxquels cet exploitant proposait des services constituant des substituts directs au satellite.⁷ En général, il est dans l'intérêt d'un ETP de commercialiser sa capacité terrestre avant les systèmes par satellite. Certains ETP possèdent leurs propres satellites et sont donc incités à commercialiser ces systèmes de préférence à la capacité à laquelle ils ont accès en tant que Signataires d'une ISO. Les Signataires peuvent aussi être incités à commercialiser la capacité de telle ISO plutôt que de telle autre pour des raisons de taux de rendement du capital.

Ces structures de l'industrie peuvent également entraîner des distorsions au niveau des prix. Non seulement les ETP peuvent se montrer plus dynamiques pour la commercialisation de tel ou tel système mais ils peuvent fixer leurs prix en conséquence. Bien que les tarifs accordés par une ISO aux organismes signataires soient uniformes, du point de vue de l'utilisateur final, il n'y a guère de transparence en matière de prix. Cela peut conduire à l'établissement de prix arbitraires n'ayant guère de rapport avec le coût de revient. Le prix à payer pour l'utilisateur peut varier de plus de 35 pour cent selon l'ETP par l'intermédiaire duquel il a accès à la capacité des ISO. Dans certains cas, les utilisateurs doivent payer un Signataire pour la fourniture d'équipements du secteur au sol même s'ils achètent et installent leurs propres équipements. De plus, dans certaines régions comme l'Europe, les utilisateurs doivent souvent traiter avec plusieurs ETP et se conformer à différentes réglementations nationales pour avoir accès à des capacités sur satellite pour des services couvrant plusieurs pays.

Les Etats-Unis ont évité la plupart de ces problèmes au niveau intérieur en décidant en 1972 d'une politique de "ciel ouvert". Dès lors qu'un candidat pouvait convaincre la FCC qu'il était financièrement, légalement et techniquement qualifié pour lancer et exploiter un système sur satellite, il avait librement accès au marché. Cette politique a permis aux entreprises d'offrir des services sur satellite concurrents lors de la libéralisation des marchés (notamment en ce qui concerne les restrictions relatives à la taille des stations au sol) qui a abouti à l'éclatement du monopole d'AT&T. Cette politique a également permis aux exploitants de traiter directement avec les utilisateurs. Mais tout en faisant jouer la concurrence au niveau national, les Etats-Unis s'en sont tenus au principe de la coopération au niveau international. Les ETP et les utilisateurs désireux d'avoir accès à la capacité d'une ISO devaient passer par la Communication Satellite Corporation (COMSAT). Cependant, le taux de rémunération du capital de la COMSAT était réglementé par la FCC, contrairement à ce qui se passe avec la plupart des autres Signataires.

Il est tentant d'essayer de répondre à la question : "Les satellites sont-ils compétitifs par rapport aux solutions terrestres ?" en se référant à l'expérience américaine. Une réponse générale serait au mieux ambiguë car il n'est possible de se faire une opinion qu'en évaluant une application particulière par rapport au réseau de communication établi. Les systèmes de communication se composent d'un ensemble de technologies de transmission différentes (câbles, hyperfréquences, satellites). Pour certains usages et certains lieux, les différentes technologies sont toutes indifféremment compétitives. Mais pour d'autres, une technologie pourra présenter des avantages spécifiques par rapport à une autre lorsqu'il s'agira de concevoir un système global de télécommunications. Un système optimal fera généralement appel à plusieurs technologies, ce qui permettra de gagner en efficacité, en diversité, en souplesse et en sécurité.

L'histoire du développement du satellite aux Etats-Unis ne reflète pas nécessairement les capacités actuelles des satellites et des technologies de remplacement. Les rapports sur ce sujet, établis il y a quelques années à peine, ne mentionnent pas le potentiel des petits systèmes par satellite opérant en orbite basse, peut-être en raison du caractère confidentiel de certaines applications militaires. De plus, la tendance à l'intégration verticale de l'industrie rend ces évaluations de plus en plus difficiles. Il est possible que des groupes intégrés verticalement pratiquent sur certains segments de marché des prix inférieurs aux prix de revient pour amorcer l'activité dans d'autres secteurs. Cette situation est encore compliquée par l'évolution dans des industries voisines clés, comme celle du lancement et de l'assurance des satellites, de l'observation terrestre pour les applications civiles et des satellites militaires. De plus, les politiques industrielles et militaires de nombreux gouvernements influent beaucoup sur les conditions économiques de l'industrie aérospatiale civile.

Toutefois, certaines tendances peuvent être dégagées de l'observation de la situation passée dans le domaine des communications par satellite. Les principaux secteurs de croissance pour les satellites sont la fourniture de services aux utilisateurs finaux plutôt que la connectivité entre réseaux. Cela tient notamment au fait que le prix des circuits internationaux a tellement baissé qu'il n'est plus pour les utilisateurs le seul critère de choix de l'exploitant. Les ETP opérant sur des marchés concurrentiels doivent offrir aux utilisateurs des services qui leur procurent différents avantages. Les facteurs pris en compte par les principaux utilisateurs sont essentiellement la qualité, la fiabilité et la capacité des ETP à fournir un service de bout en bout. Ainsi, ce qui peut différencier une ISO d'un système distinct de communications par satellite à accès direct est le fait que ce dernier peut réduire le temps de mise au point nécessaire pour qu'un circuit soit disponible. Ce facteur peut être déterminant dans la fourniture de services évolués par satellite, comme le reportage d'actualités par satellite (RAS), pour lequel la demande des médias peut être motivée par une situation de crise.

Il semble probable que les systèmes internationaux de satellites qui traditionnellement assuraient le transport point à point du trafic international vont céder des parts de marchés de plus en plus importantes aux systèmes par câbles à fibres optiques. Cela s'explique notamment par des considérations de prix car l'évolution des coûts est nettement favorable à la fibre pour les applications point à point, mais d'autres facteurs entrent également en ligne de compte, notamment meilleure qualité et fiabilité accrue, en particulier pour les communications de données. Les satellites pourraient même perdre une partie de leur rôle important de voie de secours pour les réseaux de câbles du fait que certaines liaisons sont desservies par plusieurs câbles disposant d'excédents de capacité ou de l'existence de circuits "autocorrecteurs" qui réacheminent automatiquement le trafic en cas de défaillance.⁸ La réduction du délai nécessaire pour les services interactifs constitue l'un des avantages des câbles à fibres optiques par rapport aux satellites. Il a également été suggéré que le contrôle accru exercé sur les moyens de communication par câbles avait encouragé cette mutation. Les systèmes par câbles appartiennent le plus souvent à des ETP et ne font généralement pas l'objet d'interventions des pouvoirs publics au même titre que les équipements de communications internationales par satellite. Logiquement, on peut s'attendre à ce qu'avec les avantages qu'ils présentent en termes de réduction des temps d'établissement de la liaison, les réseaux de câbles appartenant aux ETP et les systèmes distincts de communications par satellite avec accès direct soient avantagés par rapport aux ISO, même les plus performants, sans accès direct.

En revanche, les systèmes nationaux et régionaux qu'utilisent les sociétés de télédiffusion, semblent se maintenir, le progrès technologique redonnant aux DBS (satellites de télédiffusion directe) de la nouvelle génération une nouvelle impulsion. La plupart des chaînes de télédiffusion directe par satellite n'ont pas démontré leur viabilité financière. Les principaux secteurs de croissance seront ceux dont les applications exigent une certaine souplesse associée à une zone de desserte très étendue, les principaux exemples à cet égard étant les systèmes maritimes et aéronautiques de communications mobiles par satellite.

De plus en plus, les ISO voudront avoir accès à l'utilisateur final pour lui proposer directement leurs services. Dans le même temps, la convergence des possibilités technologiques obligera les ISO à offrir des services identiques en se concurrençant mutuellement. On peut aisément imaginer que trois ISO ayant des actionnaires communs puissent se trouver en concurrence entre elles et avec des organisations commerciales d'exploitation de systèmes distincts. Si une telle situation devait se produire, il est probable qu'il y aurait des pressions pour une réforme institutionnelle des ISO et la suppression progressive de certains privilèges, tels que l'exonération fiscale, dont celles-ci bénéficient actuellement par rapport aux systèmes distincts de communications par satellite. La concurrence croissante entre les ISO et des organisations distinctes de communications par satellite (et par câble), dont certaines appartiennent aux Signataires des ISO, engendrera de plus en plus des conflits d'intérêt dans les procédures de décisions commerciales des ISO. Pour assurer la viabilité future des ISO, il faudra que les processus de prise de décision tiennent compte de ces conflits potentiels.

L'objectif des décideurs doit être d'utiliser les atouts respectifs et la complémentarité de toutes les technologies de communications. Un cadre réglementaire approprié peut permettre l'exploitation efficace des différentes possibilités technologiques. La frontière entre l'utilisation complémentaire et l'utilisation concurrentielle des diverses technologies doit être fixée sur la base de l'efficacité plutôt que de critères réglementaires. Le but du présent rapport est d'établir les caractéristiques du marché des technologies et des services de satellite ainsi que des innovations potentielles au niveau du matériel et des applications pour guider les responsables dans l'utilisation efficace des services par satellite.

Les principales conclusions de ce rapport sont les suivantes :

- Jadis appropriée pour le développement de la technologie des satellites, la réglementation freine désormais son application efficace ;
- La technologie des satellites évolue vers la fourniture de services aux utilisateurs finaux plutôt que vers la simple connexion de réseaux ;
- Les structures des marchés internationaux reflètent toujours le rôle traditionnel des ISO tandis que les distinctions passées d'ordre technologique, géographique et commercial s'estompent rapidement ;
- Le fait d'empêcher l'accès direct des usagers à la capacité engendre un certain nombre de distorsions au niveau du marché tant en termes de prix que d'utilisation efficace des technologies disponibles.

Les principales options dont disposent les décideurs pour accroître l'efficacité sont les suivantes :

- Donner aux ISO, aux systèmes distincts de communication par satellite et aux usagers l'entière liberté de développer, commercialiser et mettre en oeuvre de façon aussi efficace que possible les capacités sur satellites ;
- En examinant l'entière liberté commerciale pour les ISO, il conviendrait aussi d'examiner les obligations et privilèges actuellement attachés aux ISO en tant qu'organismes créés en vertu d'instruments internationaux ;

- Introduire des mesures, telles que l'accès direct ou d'autres possibilités d'accès amélioré, qui stimuleront les nouveaux services, feront baisser les prix et encourageront l'utilisation de la capacité disponible ;
- Accroître la transparence dans l'établissement des prix des services internationaux par satellite ;
- Libéraliser la revente des communications par satellite ;
- Libéraliser les stations terriennes afin de permettre à des organismes qui ne sont ni des signataires ni des ETP d'obtenir des licences pour la détention et l'exploitation de ces stations ;
- Dissocier la réglementation des marchés internationaux des télécommunications et la prise de décisions commerciales.

SECTION II. COMMUNICATIONS PAR SATELLITE

1. Introduction à la technologie des communications par satellite et à ses applications

Une analyse détaillée des caractéristiques de la communication par satellite et de l'utilisation du spectre des fréquences radioélectriques déborderait du cadre du présent rapport.⁹ Pour l'essentiel, les satellites de télécommunications sont des relais radio positionnés sur une orbite autour de la Terre. Actuellement, les satellites de communication sont le plus souvent placés sur l'orbite des satellites géostationnaires, à 36 000 km d'altitude. A cette distance, les satellites semblent fixes par rapport à la Terre et peuvent être utilisés comme répéteurs pour les radiotransmissions. Un seul satellite en orbite géostationnaire peut couvrir 42 pour cent de la surface du globe. Si le satellite est placé sur une orbite plus proche de la Terre, la surface couverte est moindre. A une altitude de 500 km, elle n'est que de 4 pour cent de la surface terrestre et le satellite ne survole un point donné que pendant un bref laps de temps.¹⁰

- Les principaux éléments d'un satellite sont les suivants :
- Charge utile : antennes, récepteurs, émetteurs ;
- Stabilisation : capteurs d'altitude, propulseurs, propergol ;
- Energie : cellules solaires, batteries, régulateurs ;
- Télémétrie et télécommande : circuits de commande des codeurs-décodeurs ;
- Structure : métal, matière plastique, écrous, boulons, colle, etc.

La charge utile du satellite est parfois appelée sa "raison d'être" ; elle comprend un ou plusieurs répéteurs, chacun disposant de son propre émetteur et offrant plusieurs canaux. Les répéteurs ont une bande passante effective de 500 MHz partagée entre les différents répéteurs qui fonctionnent à des fréquences uniques. Les deux bandes les plus courantes sont la bande C et la bande Ku. Les antennes associées aux répéteurs reçoivent depuis la Terre des signaux qui sont retransmis après conversion de fréquence et amplification par les émetteurs de chaque répéteur.¹¹ Les cellules solaires, complétées par des batteries, fournissent aux satellites l'énergie nécessaire. Bien que le satellite soit maintenu en orbite géostationnaire, l'attraction gravitationnelle des autres planètes et les irrégularités du champ de gravitation de la Terre entraînent une dérive des satellites par rapport à la position orbitale qui leur est assignée. Des capteurs détectent ces mouvements et de petits propulseurs à propergol liquide assurent le maintien en position du satellite. C'est la quantité de propergol disponible pour le maintien à poste du satellite qui souvent détermine en définitive la durée de vie opérationnelle de celui-ci, laquelle est parfois limitée par la perte progressive d'efficacité des panneaux solaires ou la défaillance inopinée de composants essentiels, émetteurs notamment. La gestion du satellite s'effectue au moyen du système de télémétrie et de télécommande qui assure la liaison avec les centres de contrôle au sol. La structure de l'engin spatial assure la cohésion des éléments du satellite et comporte un moteur d'apogée qui sert à circulariser l'orbite de transfert elliptique afin que le satellite devienne véritablement géostationnaire.

L'élément central de la technologie des satellites, c'est son aptitude aux communications point-multipoint. Cette capacité en a fait un outil utile pour les communications sur de vastes superficies de la surface terrestre. Avec le progrès technologique (antennes directives, par exemple) ces applications ont acquis une plus grande souplesse et leurs possibilités ont été étendues aux communications multipoint-multipoint, caractéristique qui peut être mise à profit lorsqu'il est nécessaire de prendre en charge un trafic dispersé de densité faible ou moyenne ou lorsque les réseaux terrestres sont insuffisamment développés.

On remarque bien souvent que les coûts des communications par satellite ne sont pas fonction de la distance. Cela ne signifie pas que la distance ne soit pas un élément du coût d'un satellite. De toutes les technologies d'usage quotidien, c'est peut-être celle du satellite géostationnaire dont le coût est le plus lié à la distance. Les satellites doivent être construits selon des normes très rigoureuses car la maintenance en orbite n'est pas possible. Toutefois, cet éloignement permet aussi, pour le coût que représente le secteur spatial du système de satellite, d'assurer des services vers n'importe quel point situé à l'intérieur de la zone desservie.¹²

C'est cette caractéristique des satellites qui permet d'utiliser cette technologie pour l'extension des réseaux de télécommunications. En effet, le satellite permet d'étendre le service aux régions à population dispersée, au climat très rigoureux et au relief accidenté dans lesquelles l'extension du réseau terrestre n'est pas possible ou est d'un coût prohibitif. Dans les pays où le taux de pénétration du téléphone est relativement élevé mais où certaines régions ont un niveau de service insuffisant pour des raisons géographiques, le satellite peut permettre une extension du réseau de télécommunications. Pour les pays, d'Europe de l'Est par exemple, désireux d'offrir rapidement des services aux régions où le réseau terrestre est insuffisamment développé, le satellite peut être également une solution viable.

Le principal avantage de la communication par satellite est la fourniture de services aux régions à population très dispersée : alors que d'autres facteurs tels que la politique industrielle entrent en jeu dans l'utilisation des satellites, il existe un lien très net entre la taille des pays de l'OCDE et le fait qu'ils ont ou non acquis un système de satellite national. Le tableau 2 classe les pays Membres selon leur géographie, leur population et leur réseau et aussi selon qu'ils ont ou non un maître d'oeuvre pour leurs satellites nationaux. Dans la zone de l'OCDE, c'est parmi les pays qui disposent de tels maîtres d'oeuvre que les satellites nationaux sont les plus nombreux.

C'est dans les trois plus grands pays de l'OCDE (Canada, Etats-Unis et Australie) que l'utilisation de la technologie des satellites pour les liaisons téléphoniques des régions éloignées est la plus développée. Ces pays ont été parmi les premiers à acquérir des systèmes de satellites nationaux et leur densité de population est relativement faible. Mais même dans des pays de cette taille, les systèmes nationaux continuent d'être utilisés principalement pour les besoins de la radiodiffusion. Cela est encore plus évident dans les autres pays de l'OCDE qui possèdent des systèmes nationaux. La formidable demande de ces pays, comme la Suède et le Royaume-Uni, concerne la télédiffusion directe (TDS) et la distribution de programmes vidéo aux systèmes de télévision par câble. Dans ces pays, la géographie semble être un obstacle à la viabilité économique des systèmes nationaux spécialisés. En 1990, le gouvernement français a annoncé l'arrêt de la construction des satellites de type TDF 1/2.¹³ En 1992, la société britannique B-Sky-B a vendu l'un de ses satellites à la Norvège et pris la décision commerciale de s'en remettre à l'utilisation du système pan-européen Astra. De même, le satellite suédois Tele-X est un système expérimental pour lesquels les plans d'évolution à l'avenir s'articulent aussi autour d'une capacité pan-européenne. En outre, les pays européens peuvent être influencés par la difficulté croissante d'obtenir ou de coordonner l'accès au spectre pour les systèmes nationaux dans la zone européenne compte tenu des politiques communautaires.

Comme pour infirmer la relation existant entre la taille du pays et l'utilisation de la technologie des satellites, le Luxembourg, qui de tous les pays Membres de l'OCDE est le plus petit par la superficie, possède un système de satellite national. Toutefois, le système Astra est essentiellement utilisé pour la distribution de programmes et la radiodiffusion pan-européenne. C'est pourquoi il vaut mieux comparer les applications et les capacités des satellites sur une base régionale. Le tableau 2 procède à une comparaison régionale entre l'Amérique du Nord et l'Europe sur la base des mêmes données. Manifestement, l'Amérique du Nord utilise davantage les systèmes nationaux ; les zones desservies sont plus grandes et se caractérisent par une densité moindre de population et de lignes principales. Les pays n'ayant pas de système de satellite national ont tendance à utiliser la capacité des ISO et des fournisseurs des pays voisins. Il a aussi été suggéré que les coûts ou difficultés associés à l'utilisation des systèmes terrestres aux Etats-Unis semblaient suffisamment importants pour justifier économiquement le recours aux systèmes nationaux par satellite, alors que dans les pays dotés de systèmes de télécommunications intégrés pour les communications intérieures, cette solution n'est généralement pas intéressante.

2. Fournisseurs de services par satellite

Traditionnellement, les systèmes de satellites sont classés en quatre catégories. Les organisations internationales de télécommunications par satellites (ISO) comprennent notamment INTELSAT, INMARSAT et INTERSPOUTNIK. EUTELSAT est également une ISO et chaque année elle soumet un rapport au Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies. EUTELSAT peut aussi être considéré comme un système de satellite régional au même titre qu'ARABSAT au Moyen-Orient. Un troisième groupe est constitué de systèmes de satellites nationaux tels que Telesat au Canada et l'ancien système AUSSAT (désormais Optus) en Australie. Un certain nombre de pays, qui ne sont pas membres de l'OCDE, ont également des systèmes nationaux (Indonésie, Mexique, Brésil) ou sont en passe d'en acquérir (Corée, Malaisie et Thaïlande). Le quatrième groupe, parfois appelé systèmes privés distincts de communications par satellite, est composé d'entreprises privées offrant des services internationaux de télécommunications et de radiodiffusion (PanAmSat, Astra, AsiaSat et Optus).

2.1 Organisations internationales de télécommunications par satellites

L'Organisation internationale des télécommunications par satellites (INTELSAT) a été constituée en 1964 sur proposition des Etats-Unis pour mettre sur le marché des satellites et des moyens de lancement destinés à améliorer les communications globales pour tous les pays. En 1992, l'Organisation comptait 124 membres et fournissait des infrastructures internationales de satellites à plus de 168 pays, territoires et dépendances. La structure de direction d'INTELSAT fonctionne à différents niveaux. L'accord INTELSAT a été signé entre des Etats souverains (appelés les "Parties").¹⁴ L'accord d'exploitation a été signé entre des organismes (appelés les "Signataires") désignés par les gouvernements pour les représenter au sein d'INTELSAT. Certaines décisions peuvent être prises par les gouvernements lors de l'Assemblée des Parties. D'autres peuvent l'être lors de la réunion des Signataires à laquelle tous les Signataires sont représentés. La plupart des décisions de gestion ou d'ordre financier ou opérationnel sont prises par le Conseil des Gouverneurs dont la représentation est fonction des parts d'investissement. En 1992, le Conseil comprenait 28 Gouverneurs choisis parmi les Signataires détenant la plus forte participation¹⁵ et dans les régions géographiques définies par l'UIT. Avec la direction d'INTELSAT, il est responsable de la gestion au jour le jour.¹⁶

Tableau 2. Quelques facteurs intervenant dans l'application de la technologie des satellites dans les pays de l'OCDE

Pays	Superficie totale (en milliers de km ²)	Lignes principales par millier de km ²	Population au km ²	Lignes principales pour 100 habitants (1990)	Satellites nationaux (1992)	Année du premier Domsat
Avec maître d'oeuvre						
Canada	9 976.1	1.53	2.70	57.46	5	1972
Etats-Unis	9 372.6	12.16	26.80	45.34	31	1972
France	549.0	51.15	102.80	49.78	4	1984
Japon	377.8	142.13	327.00	43.47	4	1983
Allemagne	356.9	89.38	217.45	38.83	3	1989
Italie	301.2	74.20	191.40	38.77	1	1990
Royaume-Uni	244.8	103.77	234.50	44.25	1	1989
Sans maître d'oeuvre						
Australie	7 686.8	1.04	2.20	47.09	3	1985
Turquie	780.6	8.83	72.30	12.21	(2)	(1994/5)
Espagne	504.8	24.96	77.20	32.35	(2)	(1992/3)
Suède	450.0	12.99	19.00	68.28	1	1989
Norvège	342.2	6.25	13.10	50.26	1	1992
Finlande	338.0	7.89	14.80	53.55	-	-
Nouvelle- Zélande	268.7	5.48	12.60	43.60	-	-
Grèce	132.0	29.91	76.80	38.94	-	-
Islande	103.0	1.27	2.50	51.17	-	-
Autriche	83.9	38.41	92.00	41.76	-	-
Portugal	92.4	25.74	106.70	22.94	-	-
Irlande	70.3	13.02	49.80	26.15	-	-
Danemark	43.1	67.54	119.30	56.63	-	-
Suisse	41.3	95.47	164.60	58.02	-	-
Pays-Bas	40.8	170.09	366.40	46.42	-	-
Belgique	30.5	128.29	326.80	39.16	-	-
Luxembourg	2.6	70.76	146.90	48.29	2	1988
OCDE	4 381.1	37.53	95.10	39.47	13	
Europe¹						
Amérique du Nord	19 348.7	6.68	14.30	46.49	36	
OCDE	32 063.1	11.13	26.16	42.54	56	

1. A l'exclusion d'EUTELSAT.

2. La Norvège a acheté un satellite Marco Polo à B-Sky-B en 1992. La Norvège et la Finlande participaient initialement à Tele-X. Les satellites expérimentaux ne sont pas pris en compte, à l'exception de Tele-X.

Source: OCDE.

Les Signataires d'INTELSAT font des apports en capital sur la base de leur participation à l'investissement et versent une rémunération sur la base de leur utilisation du secteur spatial pour financer l'exploitation.¹⁷ Les apports en capital et la rémunération sont proportionnels à la participation du Signataire. Cette participation est égale à l'utilisation du secteur spatial d'INTELSAT (sous réserve d'une participation minimum de 0.05 pour cent). Les redevances au titre de l'utilisation du secteur spatial d'INTELSAT ont pour but de couvrir les dépenses d'exploitation, de maintenance et d'administration, l'amortissement (essentiellement les satellites en orbite) et la rémunération du capital. Le taux de rémunération indicatif a été porté de 14 à 16 pour cent au 1er janvier 1993. Historiquement, INTELSAT a en général dépassé ses taux indicatifs. Entre 1973 et 1991, le taux de rendement cumulé de l'Organisation a été de 15.9 pour cent. Les redevances pour l'avenir sont fixées de telle manière que la valeur cumulée corresponde au taux indicatif retenu.¹⁸ Cependant, si on utilise le taux de rémunération des investissements comme indicateur pour la comparaison des performances des ISO avec celles des autres secteurs, il faut noter que les ISO ont une structure spécifique de financement et de comptabilité. Ainsi, la structure du capital des ISO peut être ajustée de manière à réaliser un taux convenu de rendement sur investissement. Un indicateur complémentaire des performances serait le rendement sur l'ensemble du financement (qui tiendrait compte des investissements directs en capital et de la dette à long terme), mais on ne dispose pas de données suffisantes pour entreprendre les calculs nécessaires.

Pour avoir accès au secteur spatial, un Signataire doit faire une demande de capacité. Cette capacité est vendue à l'utilisateur final ou utilisée par les ETP pour la fourniture de services. Seuls ont directement accès au secteur spatial d'INTELSAT les Signataires et les Organismes de télécommunications dûment autorisés dans les pays non membres. D'autres entités peuvent se voir accorder un accès direct si elles y sont autorisées par un Signataire ou un Organisme dûment autorisé, et plusieurs arrangements ont été adoptés dans ce sens dans un certain nombre de pays Membres. Le Conseil des Gouverneurs fixe les redevances au titre de l'utilisation de capacités du secteur spatial pour ce qui est essentiellement une transaction interne. Il n'y a pas d'obligation de rendre publiques ces redevances et chaque Signataire est libre de fixer ses propres tarifs pour la vente de services aux utilisateurs finals.¹⁹

L'Organisation internationale des télécommunications maritimes par satellites (INMARSAT) a été créée dans le cadre d'une Convention intergouvernementale qui a pris effet en 1979 ; l'Organisation est devenue opérationnelle en 1982. Selon sa charte d'origine, INMARSAT devait assurer des télécommunications maritimes par satellite, mais en 1985 son mandat a été modifié pour lui accorder le droit non exclusif d'assurer des télécommunications aéronautiques. En 1989, la Convention d'INMARSAT a été élargie aux télécommunications terrestres par satellite et en 1992 environ 20 pour cent de tous les terminaux mobiles de cette ISO opéraient sur ce marché. Les Signataires doivent faire une demande d'accès à la capacité d'INMARSAT pour chaque nouveau terminal. La capacité d'INMARSAT est attribuée sur demande.

Les accords d'organisation d'INMARSAT sont analogues à ceux d'INTELSAT. Elle a pour organe de direction un Conseil composé des 18 Signataires détenant la plus forte participation et de quatre autres Signataires élus par l'Assemblée des Parties. Chaque membre dispose d'un droit de vote égal à sa participation. Les apports en capital et la rémunération sont proportionnels à la participation du Signataire. Des redevances d'accès au secteur spatial sont fixées par le Conseil et acquittées par les organismes Signataires. Il n'y a aucune obligation de publication des redevances d'utilisation du secteur spatial. Bien qu'INMARSAT vise un taux de rendement de 14 pour cent, la moyenne arithmétique du rendement du capital investi a été de 20 pour cent en 1992 et 31.5 pour cent en 1991. En moyenne cumulée, le rendement annuel du capital investi dans INMARSAT par les Signataires s'est établi à 24.1 pour cent en 1992 et 25.2 pour cent en 1991.²⁰

En 1977, l'Agence spatiale européenne (ASE) a adopté une résolution demandant la création d'une organisation pour gérer son système de communications par satellite.²¹ A la suite de cette demande, 17 ETP européens ont constitué l'Organisation européenne de télécommunications par satellite, EUTELSAT. L'organisation d'EUTELSAT est analogue à celle d'INTELSAT et d'INMARSAT. Sa Convention a été signée par des Etats souverains (les Parties) et son Accord d'exploitation par des représentants désignés (les Signataires). La capacité est allouée en fonction des demandes faites par les Signataires. Les apports en capital et la rémunération sont proportionnels à l'investissement du Signataire. Les redevances d'accès au secteur spatial sont fixées par le Conseil des Signataires. En dehors de l'Union européenne de radiodiffusion, seuls les Signataires ont un accès direct à la capacité et il n'y a aucune obligation de publier les prix. EUTELSAT a un objectif de rendement de 14 pour cent et le taux atteint en 1991 a été de 13.1 pour cent.²²

Les ISO présentent un certain nombre de caractéristiques communes. Pour la plupart, elles appartiennent aux mêmes organismes Signataires ; elles ont des structures financières et une organisation similaires ; elles jouissent de certains privilèges liés au fait qu'elles ont été créées en vertu d'accords intergouvernementaux, notamment de l'exonération fiscale²³ et de certaines immunités juridiques ; elles sont officiellement à but non lucratif, mais deux des trois organisations dégagent un rendement annuel pour les actionnaires supérieur aux objectifs. Le taux de rendement final de l'investissement effectué par les Signataires est supérieur à la rémunération directe du capital car celle-ci n'inclut pas les ventes aux usagers. C'est ce qui différencie les ISO d'un système national comme TELESAT. Alors que TELESAT a un taux réglementé de rendement du capital de 13.5 pour cent pour la période 1991-2000, ce taux inclut les ventes aux utilisateurs finaux.

Le principal point commun à toutes les ISO concerne cependant la structure actuelle du marché. Premièrement, ce sont les Signataires, et les autres organismes approuvés par les Signataires, et non les ISO, qui commercialisent directement les services auprès des utilisateurs finaux. Deuxièmement, les systèmes distincts de télécommunications par satellite sont tenus de consulter INTELSAT (article XIVd) avant d'accorder des licences de manière à éviter tout "préjudice économique important". Avec la libéralisation du secteur des télécommunications dans les pays de l'OCDE, la structure de marché résultant de ces accords est de plus en plus contestée. Ainsi, la nouvelle réglementation australienne en matière de télécommunications stipule que les organismes signataires étrangers pourront commercialiser dans ce pays la capacité d'INTELSAT et d'INMARSAT pour les services internationaux.

Les responsables le reconnaissent et introduisent certaines modifications. EUTELSAT s'emploie à simplifier et rationaliser les procédures de prévention du préjudice économique.²⁴ En 1992, l'Assemblée des Parties a admis que l'accès à la capacité de satellites pourrait être amélioré en autorisant les accords d'accès multiples ou contrôlés. Cela signifie que lorsqu'il existe des accords de réciprocité entre Signataires, chacun peut offrir sa capacité sur satellite aux utilisateurs de l'autre pays. En 1992, les Signataires du Royaume-Uni, de la France, de l'Allemagne et des Pays-Bas ont conclu un accord pour la commercialisation de capacités d'EUTELSAT. Cette mesure exclut toujours l'accès direct aux capacités d'EUTELSAT. Dans le même temps, l'Assemblée des Parties d'INTELSAT a approuvé des mesures destinées à assouplir les dispositions de l'Article XIVd) qui stipulent que les Membres doivent consulter INTELSAT avant l'établissement de systèmes distincts par satellite afin d'assurer la compatibilité technique et d'éviter tout préjudice économique pour les liaisons de télécommunications directes. Aux termes des nouvelles règles, les consultations concernant le préjudice économique et les liaisons de télécommunications directes ne seront plus requises pour les systèmes acheminant du trafic sans raccordement au réseau public commuté²⁵ ou pour les systèmes ne comportant pas plus qu'un nombre déterminé de circuits (1250 circuits à 64 kbit/s par satellite) interconnectés avec le réseau public. Au-delà de ce seuil, l'Assemblée des Parties doit se réunir pour étudier si la proposition d'un système privé distinct pourrait se traduire par un préjudice économique. Même si l'Assemblée conclut qu'il y aura sans doute

préjudice, l'Etat Membre dans lequel le système distinct est prévu n'est pas obligé de refuser la demande. L'Assemblée des Parties tenue en 1992 a également décidé d'examiner à sa prochaine réunion en 1994 si le seuil fixé en 1992 devrait être encore relevé ou éliminé sur une période transitoire de quatre à six ans (d'ici 1996 ou 1998). En 1997, le Gouvernement des Etats-Unis a l'intention d'éliminer toutes les restrictions à l'interconnexion de trafic acheminé par des systèmes distincts de satellite avec le réseau public commuté.

Les trois ISO dans lesquelles des organismes signataires représentant des pays de l'OCDE détiennent une participation adoptent toutes une orientation plus commerciale. En 1990, EUTELSAT a créé un département commercial chargé des activités commerciales et du marketing. En septembre 1991, l'Assemblée d'INMARSAT a créé un groupe de travail chargé d'examiner "...les objectifs et mécanismes d'INMARSAT à la lumière de l'évolution du secteur des télécommunications et des défis présentés par la concurrence".²⁶ Le groupe doit faire rapport à l'Assemblée d'INMARSAT de 1993 mais l'ISO a annoncé "... qu'elle s'engageait pleinement sur la voie d'une approche orientée vers le marché".²⁷ Dans le même temps, INTELSAT a opéré un certain nombre de changements pour refléter "une orientation nouvelle et plus commerciale de l'Organisation" : relèvement du taux de rendement recherché, accès au marché des capitaux pour la première fois et signature de contrats à long terme avec les ETP.

L'orientation plus commerciale des ISO reflète dans une certaine mesure l'évolution de la répartition public/privé dans le capital des organismes signataires (tableau 3). Parmi les actionnaires des ISO ressortissants de pays Membres de l'OCDE, la balance a penché ces dix dernières années en faveur du privé pour INTELSAT et INMARSAT et dans le cas d'EUTELSAT, la part du privé a considérablement augmenté. Un certain nombre de facteurs influent sur le niveau d'investissement des organismes signataires dans les ISO, notamment le degré d'utilisation dans le temps, comme le montre l'accroissement de la participation de Telefonica dans EUTELSAT. La politique de l'entreprise peut également influencer sur le niveau de sa participation. Ainsi, un organisme signataire d'INTELSAT peut investir au-delà de son taux d'utilisation. Un troisième facteur est l'évolution du nombre des Etats Membres (éclatement de l'ex-URSS, par exemple) et l'admission de nouveaux Membres (l'Azerbaïdjan en 1992, par exemple).²⁸

Si ces facteurs influent sur la répartition public/privé dans le capital des ISO, la tendance est manifestement à l'accroissement des investissements privés parmi les organismes signataires des pays de l'OCDE. Certaines privatisations imminentes ou passées des ETP concernent d'importants actionnaires. Dans le même temps, un grand nombre d'autres pays de l'OCDE ont restructuré leurs ETP sur des bases commerciales. Ces exploitants ont mandat pour agir comme des entreprises privées. L'impact sur les ISO est important car leur structure tend à concentrer la prise de décisions commerciales au niveau du Conseil où sont représentés les principaux actionnaires.

Systèmes nationaux et distincts de communications par satellite

C'est en Amérique du Nord qu'a eu lieu en 1972 la première utilisation des satellites pour des applications nationales. Le Canada, suivi de près par les Etats-Unis, a été le premier pays de l'OCDE à se doter d'un système de satellites nationaux. Les responsables canadiens ont choisi d'appliquer les principes de coopération des systèmes internationaux. Les Etats-Unis ont opté pour la concurrence dans un souci d'efficacité et accordé des licences à un certain nombre d'exploitants. Peu à peu, ces deux modèles ont été appliqués par d'autres pays de l'OCDE qui se sont dotés de systèmes de satellites nationaux. Dans les pays favorisant la coopération, des organismes d'exploitation distincts ont été bien souvent constitués avec une participation au capital des transporteurs existants. Une exception est à signaler, celle des systèmes distincts de satellites de télédiffusion directe qui ont souvent entraîné l'arrivée de nouveaux acteurs institutionnels. La principale application de la quasi totalité des systèmes de satellites nationaux a été de répondre aux besoins des organismes de télédiffusion.

Tableau 3. Participations au capital des organisations internationales de satellites

Pays OCDE	Organismes signataires (1992)	INTELSAT		INMARSAT		EUTELSAT	
		1983	1992	1981	1992	1986	1990
		%	%	%	%	%	%
Australie	Telstra (Etat)	3.45	2.79	1.68	1.21	-	-
Autriche	Austrian PTT (Etat)	0.28	0.49	-	-	1.96	0.45
Belgique	RTT (Etat)	0.71	0.78	0.60	0.87	4.90	2.95
Canada	Teleglobe (Privé)	2.96	2.25	2.62	2.19	-	-
Danemark	Tele Denmark (51% Etat)	0.43	0.54	1.68	2.00	3.27	1.47
Finlande	Telecom Finland (Etat)	0.08	0.18	0.60	0.25	2.72	0.42
France	France Télécom (Etat)	5.45	4.24	2.89	5.41	16.35	18.81
Allemagne	DBT (Etat)	3.29	4.19	2.89	2.77	10.79	15.05
Grèce	OTE (Etat)	0.29	0.49	2.89	2.49	3.18	0.05
Islande	Iceland PTT (Etat)	0.14	0.17	-	0.05	0.05	0.05
Irlande	Telecom Eireann (Etat)	0.13	0.19	-	-	0.22	0.05
Italie	Telespazio (Etat)	2.29	2.47	3.36	2.75	11.45	7.26
Japon	KDD (66% Privé)	3.14	4.50	6.99	9.08	-	-
Luxembourg	Admin Des P&T (Etat)	0.05	0.05	-	-	0.22	0.08
Pays-Bas	PTT Netherlands (Etat)	1.04	1.22	2.88	2.51	5.45	3.89
Nouvelle-Zélande	Telecom NZ (Privé)	0.44	0.66	0.36	0.17	-	-
Norvège	Norwegian Telecom (Etat)	0.42	0.69	7.88	10.66	2.50	0.69
Portugal	CPRM (80% Etat)	0.63	0.62	0.21	0.26	3.05	1.12
Espagne	Telefonica (65% Privé)	1.99	2.44	2.01	1.84	4.63	18.47
Suède	Swedish Telecom (Etat)	0.51	0.64	1.88	0.78	5.45	3.35
Suisse	PTT suisses (Etat)	1.32	1.09	-	0.54	4.35	2.08
Turquie	Turkish PTT (Etat)	0.23	0.39	-	0.12	0.93	2.87
Royaume-Uni	BT (78% Privé)	12.99	12.05	9.89	11.75	16.35	18.49
Etats-Unis	COSMAT (Privé)	24.36	21.86	23.36	24.64	-	-
OCDE Signataires ¹	Public	41.52	25.88	50.56	37.97	83.92	70.20
	Privé	25.78	39.11	24.71	44.39	11.94	27.40
OCDE ²		67.30	64.99	75.27	82.36	95.86	97.60

1. Participation établie en fonction du montant des investissements publics et privés dans le capital des Signataires. Le calcul de la répartition a été effectué selon le statut des Signataires en 1992, sauf dans le cas de BT pour lequel l'année considérée est 1986. Telespazio a dans son capital des intérêts privés mais ses participations dans les ISO sont ici entièrement classées dans les investissements publics. Les chiffres ayant été arrondis, le total peut différer de la somme des termes.
2. Ne comprend pas les Signataires constitués dans des pays n'étant pas membres de l'OCDE mais appartenant à des entreprises créées dans des pays Membres de l'OCDE.

Source: EUTELSAT, INMARSAT, et INTELSAT.

Les deux premiers pays de l'OCDE qui se sont écartés du modèle coopératif au profit de systèmes nationaux ont été le Canada et l'Australie. En 1987, ont été résiliées les conventions aux termes desquelles Telesat avait négocié un accord avec les exploitants de services terrestres, ceux-ci en contrepartie commercialisant une partie de la capacité sur satellites.²⁹ Telesat commercialisait toujours ses services directement auprès des utilisateurs potentiels. Jusqu'en 1988, les "exploitants terrestres" canadiens

disposait d'une option prioritaire sur les stations terriennes requises et du droit d'assurer la liaison entre la station terrienne et l'abonné. Les exploitants pouvaient aussi commercialiser des capacités sur satellite, mais Telesat conservait également cette possibilité. En 1991, le Gouvernement australien a vendu son système AUSSAT à Optus Communication pour permettre la venue sur le marché d'un deuxième transporteur. Les nouvelles conventions autorisent l'accès direct d'Optus à tous les marchés. Auparavant, AUSSAT n'était pas admis à commercialiser directement des services de télécommunications commutés. Ceux-ci étaient réservés à l'ETP qui détenait une participation de 25 pour cent dans AUSSAT. En vertu des nouveaux accords australiens, Optus et Telstra sont en droit de recourir à toutes les technologies disponibles pour offrir leurs services. Un duopole pour les services par satellites reliés au réseau public persistera jusqu'en 1997 conformément à la politique globale de télécommunications de ce pays, bien que ces services puissent être revendus par d'autres acteurs du marché et que l'utilisation de services fournis par satellite par des entreprises autres que des exploitants de télécommunications soit autorisée dans certains cas.

En 1992, le Gouvernement canadien a cédé sa participation à Alouette Telecommunications Inc., alliance des principaux transporteurs canadiens de télécommunications (BC Tel, AGT Limited, Bell Canada, Quebec Telephone, Maritime Telephone and Telegraph, Newfoundland Telephone, Saskatel, Island Tel, the Manitoba Telephone System et New Brunswick Tel) et à Spar Aerospace. A l'époque, le Gouvernement canadien a annoncé que seraient accordés à Telesat les droits exclusifs d'exploitation d'un satellite pour des liaisons fixes, pour une durée de dix ans à compter de la conclusion de la vente. Ce monopole ne s'étend pas aux satellites pour services mobiles, aux satellites de télédiffusion directe ou aux satellites d'observation de la Terre. L'approche du Canada le situe dans la lignée d'un certain nombre d'autres pays de l'OCDE (par exemple la France et l'Allemagne) dans lesquels les systèmes nationaux appartiennent à des transporteurs offrant des moyens ou des services réservés. La politique de l'Australie marque un pas en avant vers une politique davantage axée sur la concurrence comme celle des Etats-Unis. En Australie, les utilisateurs privés ne sont pas tenus de recourir aux installations des ETP mais doivent acquérir auprès de Telstra ou d'Optus le secteur spatial nécessaire à leurs services nationaux. La capacité sur satellites peut être acquise auprès d'une entreprise autre qu'un exploitant de télécommunications pour les services internationaux qui répondent aux prescriptions de la licence type des prestataires de services internationaux. Les politiques canadienne et australienne ont en commun de s'écarter du principe des entreprises à technologie unique au profit d'opérateurs à même d'offrir des services complets et utilisant toutes les technologies disponibles.

L'autre caractéristique commune des politiques australienne et canadienne est la convergence des possibilités offertes par les systèmes nationaux et les ISO. Le marché des satellites pour services mobiles sur lequel Optus et Telesat développent des capacités susceptibles d'offrir une alternative à INMARSAT en est un bon exemple et montre que les différences entre les capacités des systèmes nationaux et celles des systèmes internationaux s'estompent. En cherchant à concurrencer les ISO, les anciens systèmes nationaux suivent la même évolution que PanAmSat. La principale différence entre eux tient au fait qu'en dehors des Etats-Unis et du Japon, ils sont généralement aux mains des actionnaires des ISO (tableau 4). Cela signifie que certains systèmes distincts de communications par satellite ont leur mot à dire au sein des ISO concernant toute une série de problèmes de concurrence. On peut s'attendre par exemple à ce que l'augmentation du nombre des circuits pouvant être connectés au réseau public de télécommunications commuté approuvé par les Signataires profite aux systèmes indiqués au tableau 4. Les systèmes distincts de satellites appartenant à des non signataires éprouvent semble-t-il davantage de difficultés avec le processus de coordination que ce n'a été le cas pour les Signataires avec leurs propres systèmes s'agissant de l'acheminement du trafic international.³⁰ Par le passé, l'acheminement d'une partie du trafic international par des non signataires, que ce soit par des moyens terrestres ou par satellite, soulevait les objections des ISO, même lorsque celles-ci n'étaient pas en mesure d'offrir elles-mêmes des services.³¹ Il faut dire néanmoins qu'il n'est apparu que dans un cas seulement qu'un système distinct de satellites (Orion) était

susceptible de causer un préjudice économique à INTELSAT. Le problème tenait semble-t-il surtout au retard provoqué par le processus de coordination, plutôt qu'à la possibilité que les conclusions soient défavorables aux systèmes distincts de satellites. Les Signataires qui possèdent par ailleurs des systèmes de satellites ou des systèmes terrestres peuvent utiliser leur position au sein des ISO de façon anticoncurrentielle, à la fois contre les systèmes de satellites de non signataires et contre les ISO elles-mêmes. Ce problème est reconnu depuis longtemps par les responsables. Dans un rapport de 1978, l'Office of Telecommunications Policy observe que :

*"... INTELSAT sera concurrencée par plusieurs mini-réseaux mondiaux, et du fait des modalités de l'accord par lequel elle a été créée, il se pourrait que l'Organisation ne puisse se défendre avec efficacité. Il ne faut pas oublier que les décisions commerciales d'INTELSAT sont prises par son Conseil des Gouverneurs, et que ces mêmes personnes représentent aussi leurs propres systèmes régionaux et nationaux de satellites. Dans un environnement concurrentiel, il est clair qu'à long terme les intérêts nationaux de chaque Gouverneur et Signataire primeront sur ceux du système INTELSAT. A terme, le système INTELSAT sera géré par ses concurrents et sera donc incapable de soutenir la concurrence."*³²

Plus récemment, cette préoccupation a été évoquée par le Directeur d'INTELSAT :

*"A long terme, il se pourrait qu'INTELSAT soit soumise à une forte concurrence de la part de ces systèmes nationaux, qui représentent des intérêts financiers et industriels différents et présentent un intérêt politique plus grand pour leurs actionnaires que ce n'est le cas du système collectif."*³³

Tableau 4. Actionnaires communs aux ISO et aux systèmes distincts de communications par satellite

ETP (s)	Système distinct apparenté ¹	Participation INTELSAT	Participation INMARSAT	Participation EUTELSAT
Admin Des P&T ²	Astra	oui	-	oui
Bell Canada ³	Telesat	oui	oui	-
Cable & Wireless	AsiaSat / Optus	oui	oui	-
DBT	Kopernikus	oui	oui	oui
France Télécom	TDF	oui	oui	oui
Telefonica	Hispasat	oui	oui	oui
IRI (Telespazio/STET)	Italsat / Orion	oui	oui	oui
Swedish Telecom ⁴	Tele-X	oui	oui	oui
Turkish PTT	Turksat	oui	oui	oui
ETP européens ⁵	EUTELSAT	oui	oui	oui

1. Via une participation directe ou la participation d'une société apparentée.

2. Le Gouvernement du Luxembourg détient une participation de 20 pour cent dans SES à travers deux établissements financiers publics.

3. Bell Canada a une participation dans Memotec, qui détient Teleglobe.

4. Swedish Telecom et la Swedish Space Corporation sont détenus par le Gouvernement suédois.

Source: OCDE.

3. Capacités sur satellites

Il est préférable de procéder à des comparaisons régionales plutôt que nationales de ces capacités car les pays n'ayant pas de système national utilisent les systèmes régionaux et internationaux. Tous les pays européens Membres de l'OCDE énumérés au tableau 2 n'ayant pas de système national sont membres d'EUTELSAT. La Nouvelle-Zélande, qui n'a pas de système national, utilise en plus de la capacité des ISO le système australien AUSSAT. Le tableau 5 compare les capacités de répéteurs disponibles pour certains pays et certaines régions à l'exclusion d'INTELSAT, d'INMARSAT et des systèmes internationaux privés.

En 1990, le Canada et l'Australie avaient la plus forte capacité sur satellites par habitant (plus de deux fois la moyenne de l'OCDE). Toutefois, ces pays avaient une capacité au km² inférieure de plus de moitié à la moyenne de l'OCDE, ceci en raison principalement de leur taille importante et de leur faible densité de population. Le fait que ces deux pays peuvent mettre une partie de leurs capacités à la disposition de pays tiers (les Etats-Unis pour le Canada et la Nouvelle-Zélande pour l'Australie) est également un facteur important. Au mois de mars 1993, Optus fournissait des capacités à des utilisateurs néo-zélandais, mais Telesat ne fournissait pas de capacité aux Etats-Unis, bien que Telesat comme les exploitants américains de satellites nationaux puissent acheminer une partie du trafic transfrontière.

Tableau 5. Capacités sur satellites des pays de l'OCDE¹

Pays / Région	Nombre de répéteurs en équivalent 36 Mhz			Nombre de répéteurs par million de personnes		Nombre de répéteurs pour 10 000km ²	
	1985	1990	1995	1990	1995 ²	1990	1995
Etats-Unis	624	706	720	2.80	2.71	0.75	0.77
Canada	144	120	134	4.50	4.69	0.12	0.13
Japon	64	171	218	1.38	1.73	4.53	5.77
Australie	37	56	65	3.27	3.53	0.07	0.08
Amérique du Nord	768	826	854	2.96	2.90	0.43	0.44
Europe ³	64	157	436	0.37	0.96	0.36	0.97
Japon	64	171	218	1.38	1.73	4.53	5.77
Australie et NZ	37	56	65	2.73	2.95	0.07	0.08
OCDE	933	1 210	1 573	1.44	1.75	0.38	0.49

1. A l'exclusion d'INTELSAT, INMARSAT et des systèmes internationaux privés.

2. Sur la base des taux d'accroissement démographique de 1989/90.

3. OCDE Europe (Les chiffres de 1990 sont ceux de l'Allemagne occidentale avant la réunification, ceux de 1995 concernent l'Allemagne réunifiée).

Source: OCDE, Euroconsult.

Les comparaisons régionales montrent que l'Amérique du Nord et l'ensemble Australie et Nouvelle-Zélande avaient en 1990 des capacités de répéteurs à peu près équivalentes. L'Europe avait une capacité régionale moindre (par habitant et au km²). Toutefois, en 1995, sa capacité au km² devrait être deux fois supérieure à la moyenne prévue pour l'OCDE. Entre 1990 et 1992, le parc de satellites d'EUTELSAT est passé de quatre à sept unités.

L'accroissement de capacité de 30 pour cent (en termes de répéteurs) des pays de l'OCDE entre 1990 et 1995 ne rend pas pleinement compte de l'expansion des capacités. Un certain nombre de technologies permettent d'utiliser plus efficacement la capacité existante. Entre 1985 et 1990, le nombre des circuits INTELSAT a augmenté d'environ 30 pour cent (tableau 6). Entre 1990 et 1995, le nombre des circuits potentiellement disponibles grâce à la technique du multiplexage numérique pourrait augmenter de 550 pour cent (tableau 7). La technologie des équipements de multiplication de circuit numérique (EMCN) concentre le nombre des lignes numériques en entrée sur un plus petit nombre de canaux de sortie.³⁴ Elle peut multiplier jusqu'à cinq le nombre des canaux téléphoniques transportés par un répéteur. Grâce aux techniques et technologies améliorées de traitement des signaux numériques, un répéteur d'une capacité nominale de 1 200 canaux (à 64 kbit/s) peut transporter 6 000 canaux téléphoniques (demi-circuits).

Tableau 6. Satellites INTELSAT en orbite (1980-91)

Année	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90 ¹	91
Lancements	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	3.0	1.0	-	1.0	2.0	2.0	2.0
Mises hors service	-	-	3.0	-	2.0	2.0	1.0	2.0	1.0	1.0	-	-
Type de satellite en orbite en fin d'année												
IV	7.0	7.0	7.0	4.0	2.0	1.0	1.0	-	-	-	-	-
IVA	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	3.0	2.0	1.0	-	-	-
V	1.0	3.0	5.0	7.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
VA	-	-	-	-	-	3.0	3.0	3.0	4.0	5.0	5.0	5.0
VI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	3.0	5.0
Satellite opérationnels pour l'année en question	13.0	15.0	17.0	19.0	17.0	18.0	17.0	15.0	14.0	15.0	15.0 ²	17.0 ²
Satellites opérationnels en fin d'année	13.0	15.0	17.0	16.0	15.0	16.0	15.0	13.0	13.0	14.0	15.0 ³	172.0
Unités de 36 Mhz disponibles en fin d'année	233.0	331.0	429.0	489.0	516.0	646.0	626.0	594.0	628.0	744.0	826.0 ³	990.0 ²
Unités de 36 Mhz utilisées à plein temps en fin d'année	92.0	110.0	136.0	153.0	170.0	247.0	272.0	294.0	353.0	378.0	401.0	434.0
Taux d'occupation (%)	39.5	33.0	31.7	31.2	32.9	28.0	43.0	49.5	56.2	50.8	48.5	43.8

1. Un satellite INTELSAT VI (603) lancé en 1990 s'est positionné sur une mauvaise orbite et a été transféré sur l'orbite des satellites géostationnaires en 1992.
2. Non compris INTELSAT F-14
3. La capacité inoccupée comprend la capacité allouée et utilisée durant l'année pour des services utilisés de façon occasionnelle et des locations de courtes durées, la capacité allouée et utilisée durant l'année pour le rétablissement du service des réseaux par câble, la capacité réservée pour l'évolution prévue de la demande, la capacité réservée pour faire face aux défaillances, la capacité qui ne peut être utilisée pour des raisons techniques telles que déséquilibre du trafic et du fait des contraintes liées à la coordination et les capacités sur les satellites qui ont dépassé leur durée de vie nominale et sont situés sur une orbite inclinée, qui ne peut être utilisée que pour des applications limitées. Si l'on exclut la capacité correspondant aux satellites sur une orbite inclinée, le taux d'occupation passe alors à 66 pour cent, 75.7 pour cent, 75.4 pour cent et 67.1 pour cent respectivement pour les années 1988-1991.

Tableau 7. Satellites INTELSAT, période 1992-2000¹

Année	92	93	94	95	96	97	98	99	200
Lancements	1 ²	(1)	(3)	(4)	(2)	-	-	-	-
Mises hors service	-	-	-	3	4	3	1	1	1
Type de satellite en orbite en fin d'année									
IVA	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V	8	8	8	5	2	-	-	-	-
VA	5	5	5	5	4	3	2	1	-
VI	5	5	5	5	5	5	5	5	5
K	1	1	1	1	1	1	1	1	1
VII	-	(1)	(4)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)
VII-A	-	-	-	(2)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
VIII	-	-	-	(1)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
Satellite opérationnels pour l'année en question	19	20	23	27	26	22	19	18	17
Satellites opérationnels en fin d'année	19	20	23	24	22	19	18	17	16
Unités de 36 Mhz disponibles en fin d'année	1 104	1 166	1 352	1 483	1 428	1 276	1 222	1 168	1 114
Unités de 36 Mhz sur orbite inclinée	446	554	554	461	250	108	108	54	-

1. Au mois de septembre 1992. En 1993, le Conseil d'INTELSAT doit se prononcer sur l'achat de satellites additionnels.

2. Un satellite INTELSAT VI (603) lancé en 1990 et été placé sur une mauvaise orbite et a été repositionné sur l'orbite des satellites géostationnaires en 1992.

La progression actuelle de la demande de services téléphoniques internationaux ne semble pas justifier en soi une telle augmentation de la capacité sur satellite. En 1991, le trafic à l'échelle mondiale, mesuré en minutes de trafic téléphonique (MTT), a progressé de 13 pour cent³⁵ alors que le taux d'utilisation à plein temps des canaux téléphoniques sur les satellites INTELSAT augmentait de 2 pour cent. Cela s'explique principalement par le fait que les utilisateurs optent pour la transmission numérique et ont recours aux EMCN, et aussi qu'ils se tournent vers la fibre optique dont les capacités augmentent rapidement. INTELSAT pense que la quasi stagnation de la capacité requise pour la téléphonie internationale va se poursuivre jusqu'au milieu des années 90, tandis que la conversion continue, malgré la forte croissance sous-jacente du trafic mondial. Les pénuries actuelles, et le besoin d'accroissement de la capacité exprimé par INTELSAT, peuvent donc être imputables aux services autres que téléphoniques, comme la transmission occasionnelle de programmes de télévision, la location à plein temps de canaux de télévision, les services aux entreprises et la location de canaux pour des liaisons nationales et régionales. La part de la capacité d'INTELSAT utilisée pour ces services est passée d'environ 25 pour cent à plus de 50 pour cent entre 1985 et 1991, et INTELSAT prévoit qu'elle dépassera 65 pour cent d'ici 1996. En 1992, INTELSAT indiquait : "Pour nous, la capacité est reine. La capacité de satellites est notre principale ressource. Au cours des trois dernières années, nous avons lancé cinq satellites INTELSAT VI et le satellite INTELSAT K, augmentant ainsi de façon considérable notre capacité en orbite. Néanmoins, cette capacité est encore insuffisante face au formidable accroissement de la demande mondiale"³⁶.

L'une des évolutions importantes du secteur des télécommunications internationales au cours des dix dernières années a été l'accroissement du nombre des transporteurs internationaux n'entretenant plus avec INTELSAT les rapports traditionnels. Ces transporteurs peuvent demander à utiliser INTELSAT par l'intermédiaire d'un organisme Signataire (ou à défaut, s'adresser directement à INTELSAT) mais ils peuvent également avoir une participation dans d'autres réseaux de câbles et de satellites. En fait, les transporteurs dont la part dans le trafic international augmente le plus rapidement -- Sprint, MCI et Cable & Wireless (C&W) n'ont plus avec INTELSAT les rapports traditionnels (tableau 8).

Alors que Sprint, MCI et AT&T n'ont aucune participation dans INTELSAT, les filiales dans lesquelles C&W détient des participations partielles ou totales représentent effectivement un certain nombre de pays comme les Barbades et la Jamaïque. En 1991, C&W exploitait 66 stations terriennes principales du réseau global de satellites INTELSAT, soit plus que toute autre entreprise et elle utilisait près de 3 pour cent du total d'INTELSAT. Toutefois, 81 pour cent de ce trafic provenait de Mercury et de Hong Kong, pour lesquels c'est BT qui est le Signataire. BT et C&W ont un accord interne à cet effet et BT a autorisé C&W à avoir un accès direct à INTELSAT pour l'exploitation et l'investissement. C&W avait également une participation de 17 pour cent dans International Digital Communications (IDC) qui détenait en 1991 16 pour cent du marché international japonais et fournira des services internationaux à partir de l'Australie (participation de 24.9 pour cent dans Optus) et de la Suède (participation de 40 pour cent dans Tele-2).

Les trois grands transporteurs internationaux américains sont incités à utiliser leurs propres réseaux à fibre optique lorsqu'ils le peuvent, en partie du fait qu'ils n'ont pas accès directement à INTELSAT. Bien que C&W dispose d'un accès direct, son Artère numérique mondiale (Global Digital Highway) qui est désormais en service entre les principaux centres mondiaux de trafic de télécommunications utilise un réseau de câbles à fibres optiques. Comme les trois principaux transporteurs internationaux américains, C&W est incité à utiliser, dans la mesure du possible, sa propre infrastructure de câbles à fibres optiques. La privatisation de C&W, l'apparition de nouveaux transporteurs internationaux américains et la fin de la répartition équilibrée de la charge sont autant de facteurs qui influent de façon majeure sur l'incitation de ces transporteurs à utiliser INTELSAT. En 1986, MCI, Sprint et C&W réalisaient moins de 4 pour cent des MTT des 18 plus gros transporteurs internationaux. En 1991, ils en réalisaient collectivement 14 pour cent. Environ 45 pour cent des MTT des 18 principaux transporteurs internationaux des pays de l'OCDE sont acheminés par des transporteurs qui ne sont pas des Signataires directs d'INTELSAT et cette tendance devrait s'accroître avec la poursuite de la libéralisation.

Parallèlement, un certain nombre de Signataires européens des pays de l'OCDE utilisent les satellites pour une partie relativement faible de leurs télécommunications internationales. En 1991, l'Autriche, la Belgique et les Pays-Bas ont globalement utilisé le satellite pour 7 à 8 pour cent de leur trafic international alors qu'un pays comme l'Australie l'utilisait pour 60 pour cent (tableau 9). Cela explique que la part de l'Australie soit supérieure à celle de ces pays pour ce qui est de la participation aux investissements dans INTELSAT mais qu'elle ne représente que 22 pour cent de celle de ces pays pour ce qui est des MTT sortant. La libéralisation dans un pays comme l'Australie peut avoir plus un impact plus grand pour INTELSAT que la libéralisation aux Pays-Bas alors que ce pays détient une part relativement plus importante des MTT (minutes de trafic téléphonique) internationales. En Nouvelle-Zélande, la part du trafic international de Telecom NZ utilisant le satellite a augmenté de 2 pour cent entre 1990 et 1991. Cependant son grand rival, Clear Communications Ltd., peut-être parce qu'il n'est pas Signataire d'une ISO, n'a utilisé des satellites que pour le transport de 14 pour cent de son trafic international.

Tableau 8. Les 18 principaux transporteurs internationaux des pays de l'OCDE

Transporteurs internationaux	MTT sortant	MTT sortant en	Accroissement en % MTT (90-91)	% MTT des 18 principaux transporteurs	
	en millions (1990)	millions (1991)		1990	1991
Signataires d'INTELSAT					
DBT Telekom	3 146	3 557	13.1	12.37	12.52
France Telecom	2 126	2 295	7.9	8.36	8.08
BT	2 170	2 213	1.9	8.70	7.79
Swiss PTT	1 356	1 429	5.4	5.33	5.03
Netherlands PTT	905	1 018	12.5	3.56	3.58
KDD	764	850	11.3	3.00	2.99
Belgacom	731	823	12.6	2.87	2.89
Telefonica	611	719	17.7	2.40	2.53
Swedish Telecom	615	659	7.2	2.42	2.32
Teleglobe	565	647	14.5	2.22	2.27
Austrian PTT	559	642	14.8	2.19	2.26
Telstra	565	610	8.0	2.22	2.15
Total	14 113	15 462	9.56	55.51	54.43
Non signataires ou autres de la zone OCDE					
AT&T	6 080	6 557	7.8	23.91	23.08
MCI	1 184	1 600	35.1	4.66	5.63
Sprint	577	723	25.3	2.27	2.55
Cable & Wireless ¹	1 291	1 660	28.6	5.08	5.84
Stentor ²	1 344	1 425	6.0	5.28	5.02
ASST ³	837	980	17.1	3.29	3.45
Total	11 313	12 945	14.43	44.49	45.57

1. Des filiales dont Cable & Wireless PLC détient une partie ou la totalité du capital fond office de Signataire d'INTELSAT pour certains petits pays, mais c'est BT qui est le Signataire pour le trafic de C&W au Royaume-Uni (Mercury) et à Hong Kong. Néanmoins, C & W est associée à la fonction de Signataire pour le Royaume-Uni et elle a une possibilité d'accès et d'investissement directs pour ce type de trafic. Hong Kong Telecom et Mercury représentent 80.7 pour cent du trafic indiqué pour C & W.
2. Les chiffres indiqués pour les transporteurs américains incluent le trafic à destination du Mexique et du Canada. Stentor s'appelait auparavant Telecom Canada ; le trafic de Stentor concerne uniquement les États-Unis et le Mexique et 70 pour cent environ provient de Bell Canada. Bell Canada détient une participation dans Teleglobe qui est Signataire d'INTELSAT.
3. ASST gère uniquement le trafic intra-continentale ; Italcable et Telespazio gèrent le trafic outre-mer. Telespazio est Signataire d'INTELSAT. L'IRI, société holding du Gouvernement italien, possède Telespazio et Italcable et a une responsabilité d'exploitation pour ASST. En 1992, le Parlement italien a adopté un texte de loi supprimant ASST.

Source: IIC.

Tableau 9. Trafic national et international par satellite dans les pays de l'OCDE

Pays	Système satellite national	Trafic de télécommunications par satellite en pourcentage du trafic total			
		National		International	
		1990	1991	1990	1991
Australie	oui	n.d	n.d	60.00	60.00
Autriche	non	0	0	6.65	7.88
Belgique	non	0	0	6.50	7.00
Finlande	non	n.d	n.d	n.d	n.d
Allemagne	oui	<1	<1	40.00	40.00
Luxembourg	oui	0	0	n.d	n.d
Pays-Bas	non	0	0	8.00	8.00
Nouvelle-Zélande	non	0	0	64.00	66.00 ¹
Norvège	oui	<1	<1	10.00	10.00
Suède	oui	n.d	n.d	n.d	n.d
Turquie	non	n.d	n.d	n.d	n.d

1. Telecom New Zealand. En 1991, 14 pour cent du trafic international de Clear Communications Limited se faisait par satellite.

Source: Questionnaire OCDE.

Comme le montre l'expérience du Royaume-Uni, de la Nouvelle-Zélande et des Etats-Unis, la poursuite de la libéralisation internationale en Australie et en Suède entraînera une baisse des parts relatives des Signataires d'INTELSAT, et ce même si le marché global augmente. Optus et Tele-2 n'ont pas pu adhérer à INTELSAT en tant que Signataires, mais ils pourraient bénéficier d'un accès direct, tout comme c'est le cas pour C&W avec Mercury et Hong Kong. De fait, Optus vient juste de conclure un accord lui donnant un tel accès. Des dispositions ont été prises pour qu'Optus assume un rôle de pseudo-Signataire d'INTELSAT -- et puisse notamment investir dans les deux organisations (en fonction de son utilisation), traiter directement avec celles-ci et effectuer des paiements directement entre elles, assumer la responsabilité de sa participation et contribuer à représenter l'Australie aux réunions des Conseils. Optus a déjà mis en application cette possibilité avec INTELSAT et, ayant atteint la participation minimale de 0.05 pour cent, a assisté à sa première réunion du Conseil des gouverneurs en mars 1993. Ces dispositions fonctionnent actuellement de manière satisfaisante, mais l'Australie les juge complexes, coûteuses et sources de difficultés potentielles, et préférerait qu'Optus devienne Signataire à part entière. Le succès d'INTELSAT, sans accès direct, dépend donc pour partie de la part relative de croissance captée par ses Signataires. En 1991, les 12 principaux ETP, qui sont des Signataires directs d'INTELSAT, ont enregistré un taux moyen de progression de leur trafic international de 9.5 pour cent (moyenne globale 13 pour cent). La part relative de trafic de certains des principaux Signataires d'INTELSAT (BT, France Telecom, KDD) a diminué. La libéralisation se poursuivant, un plus grand nombre de "non Signataires" s'accapareront une part plus importante du trafic international. En outre, les Signataires existants cherchent à renforcer leur capacité sur câble dans l'axe Nord-Sud ; c'est le cas par exemple de Teleglobe qui envisage de poser des câbles sur le littoral des deux côtes américaines, tandis que C&W développe des câbles en Asie du Sud-Est, dans les Caraïbes et dans le Pacifique (PacRimEast et PacRimWest). Même si c'est depuis un an seulement, ce sont les sociétés misant sur le câble, souvent sur des marchés concurrentiels, dont la part relative dans les MTT internationales affiche la plus forte croissance. Ainsi, la croissance de Telefonica est liée au développement de TAT-9 et à celui de l'Espagne comme porte de l'Europe du Sud, tandis qu'en Italie ASST gère son trafic intra-continentale avec Telespazio, qui est Signataire d'INTELSAT.

SECTION III. STRUCTURE DU MARCHÉ DES SATELLITES

1. Marché des services

Le marché des communications par satellite fait partie du marché global des télécommunications, mais révèle des caractéristiques uniques. Il est difficile de chiffrer avec précision le volume des services par satellite dans les pays de l'OCDE, compte tenu des pratiques comptables des entreprises de télécommunications et de l'intégration verticale de certains exploitants de satellites parmi les plus importants. Ce dernier problème peut être dans une certaine mesure résolu en cumulant les estimations établies par des organismes tels que le ministère du Commerce des Etats-Unis ou la Commission européenne sur la base de données fournies par les acteurs de ce secteur d'activité.

En revanche, les pratiques comptables des ETP font que même les ISO n'ont que très peu d'informations sur les recettes pouvant être attribuées à la vente de capacité à des utilisateurs finaux par les Organismes signataires. Cela est dû au fait que les recettes dont font état chaque année les ISO n'englobent pas les coûts supplémentaires qui incombent ou les recettes qui reviennent aux Organismes signataires commercialisant cette capacité. Les comptes financiers d'INTELSAT constituent un bilan des transactions internes entre l'organisation et ses Organismes signataires (en d'autres termes, les propriétaires de l'organisation sont virtuellement ses uniques clients), dans lequel ne figurent pas les coûts finaux et les recettes provenant de la vente de capacité à des personnes morales extérieures. Il est certes possible de considérer que les coûts et les revenus supplémentaires sont négligeables, étant donné que les droits d'INTELSAT sont définis de manière à refléter ses coûts et à générer un rendement idoine. Pourtant, les éléments d'information disponibles semblent indiquer que les recettes supplémentaires provenant de la vente de capacité à des utilisateurs finaux sont largement supérieures à ce qu'exige la simple couverture des coûts. Cela signifie que les Organismes signataires disposent d'un "double taux de rendement". Les recettes des services en tant que tels sont ici définis comme les recettes revenant aux exploitants de satellites, non comme celles provenant de la vente, par les propriétaires des systèmes, de leur capacité et de leurs services.

En 1990, les recettes du secteur des services de télécommunications dans les pays de l'OCDE se sont élevées à 367 milliards de dollars. Pour cette même année, le montant total des recettes des services de communications par satellite (télécommunications et radiodiffusion) revenant aux exploitants de satellites a représenté l'équivalent d'environ 1.8 milliard de dollars (tableau 10).

Le secteur de la radiodiffusion reste le principal client des services par satellite. Aux Etats-Unis, les recettes des transmissions par satellite provenant de la télévision se sont élevées à près de 700 millions de dollars en 1991, soit 58 pour cent du total des recettes des services par satellite (y compris les recettes des satellites internationaux)³⁷. La distribution et la diffusion d'images restent le domaine d'application principal des satellites. En 1990, environ 75 pour cent des recettes d'EUTELSAT, l'organisation européenne des télécommunications spatiales, provenaient de la distribution de programmes télévisés.³⁸ De même, les ventes aux organismes de radiodiffusion représentent 100 pour cent du chiffre d'affaires d'Astra et 80 pour cent de celui de PanAmSat. La radiodiffusion vient également en tête des domaines d'application pour les systèmes nationaux. Elle a ainsi représenté 50 pour cent des recettes de Telesat et 80 pour cent des recettes du secteur spatial de AUSSAT. Abstraction faite du trafic international, les

télécommunications constituent uniquement une niche dans le marché des satellites. En 1991, les recettes des VSAT aux Etats-Unis ont été estimées à environ 30 millions de dollars, soit 2.5 pour cent du montant total des recettes des services par satellite, et les réseaux téléphoniques n'ont représenté que 2 pour cent du total.³⁹

Tableau 10. Recettes des transmissions par satellite et télécommunications, 1990

Pays/région	Recettes des services de télécommunications, en millions de dollars des Etats-Unis	Recettes des services par satellite ¹	
		US\$m	%
Etats-Unis	173 961.0	800.0	0.45
Canada	13 049.5	169.0	1.29
Australie	8 716.3	98.0	1.12
Japon	43 621.5	213.0 ²	
Europe	126 751.5	558.5	0.44
Amérique du Nord	187 010.5	954.0	0.51
Australie et Nouvelle-Zélande	10 082.5	102.0	1.01
OCDE	367 465.9	1 827.5	0.49

1. Y compris la part correspondante des recettes d'INTELSAT, INMARSAT et EUTELSAT pour les pays et régions indiqués. Hors ventes des Organismes signataires de l'Organisation de satellites internationale à des utilisateurs finaux.
2. Comprend 174 millions de dollars pour la Japan Communications Satellite Corporation et la Satellite Communications Corporation ainsi que les recettes estimées des communications par satellite pour KDD.

Source: OCDE, US Department of Commerce, Commission des Communautés européennes et rapports annuels.

Le tableau 11 montre l'évolution du chiffre d'affaires d'un certain nombre d'exploitants de systèmes de satellites. Ces chiffres ne peuvent pas être cumulés, dans la mesure où ils comportent des transferts de recettes de certains exploitants vers d'autres. A titre d'exemple, la première génération de systèmes de satellites INMARSAT était constituée de deux satellites loués à l'Agence Spatiale Européenne, du Sous-système de télécommunication maritime (MCS) sur trois satellites INTELSAT V loués à INTELSAT et de capacités sur trois satellites MARISAT loués à COMSAT. Ce système était donc réparti sur huit satellites. En 1990, INMARSAT a lancé le premier des quatre satellites de deuxième génération, suivi en 1991 par le deuxième et le troisième.

Les performances économiques des différents systèmes de satellites peuvent être comparées de plusieurs manières. L'une de ces méthodes consiste à mettre en relation les recettes d'un système satellite et sa capacité, mesurée en nombre de répéteurs, pour une année donnée (tableau 12), ce qui revient en gros à établir le rapport entre les recettes et les lignes d'accès disponibles pour les transporteurs de télécommunications. Toutefois, dans le domaine des communications par satellite, le critère de la capacité est sujet à des variations importantes, les systèmes pouvant être en phase de transition entre deux générations ou diverger grandement du point de vue de leurs niveaux de développement. En outre, tous les répéteurs n'ont pas les mêmes caractéristiques. Ces différences se traduisent par des tarifs plus élevés pour les répéteurs à forte puissance rayonnée. Par conséquent, il est probable qu'un satellite de radiodiffusion

doté de répéteurs plus puissants affichera des recettes plus élevées par répéteur. A l'avenir, l'utilisation de la largeur de bande comme mesure de la capacité d'un système perdra sans doute de plus en plus d'intérêt en raison : (a) des différentes techniques de compression de la largeur de bande, (b) de l'étalement (accroissement) délibéré de la largeur de bande d'émission qui permet l'utilisation d'une puissance moindre et une plus grande réutilisation du spectre par d'autres systèmes satellites.

Tableau 11. Recettes des transmissions par satellite d'une sélection d'exploitants de satellites (US\$m)

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
INTELSAT (Total des recettes)	366	411	457	488	519	614	613	498	563
INMARSAT (Secteur spatial)	-	-	-	60	73	96	128	177	256
EUTELSAT (Total des recettes)	-	-	23	39	63	91	128	177	256
COMSAT ¹ (Recettes des services par satellite)	291	278	285	320	334	244	273	303	n.d
Astra (Total des recettes)	-	-	-	-	-	n.d	n.d	47	108
Telesat (Total des recettes)	71	84	74	76	89	105	124	152	165
AUSSAT (Secteur spatial)	-	-	n.d	n.d	49	71	86	83	89

1. Chiffres d'affaires de COMSAT, avant la consolidation avec COMSAT General, comprenant les recettes d'INTELSAT et INMARSAT et des stations au sol polyvalentes. Les recettes provenant de la location de capacités à INMARSAT figurent dans le chiffre d'affaires d'INTELSAT pour les années concernées.

Source: Rapports annuels, FCC, US Department of Commerce.

Une deuxième méthode consiste à comparer la moyenne des recettes sur une période de trois ans et le nombre de satellites en exploitation. Là encore, la comparaison des performances économiques de systèmes tels que INMARSAT relève de la gageure méthodologique. Ainsi, le tableau 12 n'est pas le reflet fidèle de la rentabilité d'INMARSAT, car il englobe tous les satellites utilisés par l'Organisation de satellites internationale. Etant donné que la capacité est louée auprès d'autres organisations et que certains de ces satellites sont employés à d'autres usages, seule une partie des coûts incombe à INMARSAT. En outre, la capacité sur les satellites de deuxième génération est environ deux fois et demi supérieure à celle offerte par les plus gros de leurs prédécesseurs de première génération. A l'avenir, INMARSAT pourrait donc bien réduire de manière significative le nombre de satellites utilisés. Une comparaison basée sur les répéteurs n'est pas non plus adaptée au cas d'INMARSAT, car en pratique l'organisation dispose sur chaque satellite de l'équivalent d'un répéteur. Il pourrait devenir moins intéressant de fonder les comparaisons sur le nombre de satellites, car les systèmes comptant de nombreux satellites (66 dans le cas d'Iridium) ont une capacité de trafic bien plus faible que celle de systèmes comme INTELSAT qui compte

moins de satellites. La capacité de chaque satellite est donc très importante, mais le problème est de déterminer comment mesurer ou comparer les capacités.

Le fait que la majorité des gros exploitants de satellites des Etats-Unis sont des filiales de grandes entreprises et que ces dernières ne publient pas de comptes séparés constitue un autre facteur de complication. En ce qui concerne les Etats-Unis, on recourt au chiffre total du marché des services de communications par satellite, à l'exclusion des recettes provenant de la vente de capacité des ISO. Si ce procédé ne permet pas nécessairement de dégager le niveau de performance économique d'exploitants de satellites donnés, il donne néanmoins un aperçu général du marché. En l'occurrence, il en ressort que compte tenu de la capacité disponible, les systèmes de satellites nationaux aux Etats-Unis ont enregistré des recettes sensiblement moins élevées que d'autres systèmes nationaux ou internationaux. En Australie et au Canada, les systèmes nationaux ont réalisé un chiffre d'affaires presque deux fois plus élevé que leurs homologues américains. Même si, de par son rôle, INTELSAT a toujours eu besoin d'excédents de capacité, l'Organisation de satellites internationale a presque multiplié par deux les bénéfices moyens par satellite aux Etats-Unis.

Plusieurs facteurs sont probablement à l'origine de cette situation dans ce qui constitue le marché intérieur des satellites le plus développé du monde. En premier lieu, la concurrence est beaucoup plus forte aux Etats-Unis que sur n'importe quel autre marché. Ainsi, quatre gros exploitants de satellites s'affrontent sur un marché qui, au cours de la plus grande partie des années 80, a connu des excédents de capacité considérables.⁴⁰ A l'opposé, AUSSAT, Telesat et INTELSAT ont bénéficié des situations de monopole de fait que leur offraient les réglementations en vigueur ou l'absence d'autres possibilités. En second lieu, le marché aux Etats-Unis est caractérisé par l'intégration verticale des exploitants de satellites. Il est possible que certains d'entre eux, parce qu'ils sont présents sur d'autres segments de marché, soient disposés à accepter de faibles marges dans l'exploitation des satellites. Ainsi, les quatre plus importants exploitants de satellites aux Etats-Unis se livrent également, soit à la construction, soit à la commercialisation de satellites ou d'équipements pour le secteur au sol. Ces marchés sont plus vastes que le marché intérieur des services et le secteur au sol affiche une croissance dynamique. En outre, plusieurs satellites étaient encore en exploitation au-delà de leur durée de vie nominale vers la fin de la période considérée. En tenant compte du fait que la capacité totale de ces satellites n'était pas commercialisée, le revenu par satellite aux Etats-Unis peut être légèrement révisé à la hausse.

2. Marché du secteur spatial et du secteur au sol

La taille relative du marché des services et des équipements est une caractéristique qui distingue les communications par satellite sur le marché global des communications. Dans les pays de l'OCDE, les recettes provenant des services de télécommunications sont quatre à cinq fois plus élevées que celles liées à la vente d'équipement. En 1990, les capitaux investis par les ETP des pays de l'OCDE représentaient l'équivalent de 23 pour cent des recettes réalisées grâce aux services. Ce rapport influence les tailles respectives des fournisseurs de services et d'équipements. Ainsi, le chiffre d'affaires global des 15 plus gros constructeurs d'équipements correspond à 30 pour cent de celui réalisé par les 15 plus grandes entreprises dans le domaine des services.

En matière de communications par satellite, le rapport entre services et équipements est sensiblement différent. En 1991, les ventes dans les domaines du secteur spatial et du secteur au sol ont représenté 69 pour cent, contre 31 pour cent pour les services par satellite, du chiffre d'affaires du secteur des communications spatiales commerciales des Etats-Unis (tableau 13).

Tableau 12. Recettes des transmissions par satellite pour une sélection d'exploitants et de systèmes nationaux des Etats-Unis

Société	Année	Recettes des transmissions par satellite US\$m	Satellites	Recettes par satellite US\$m	Répéteurs 36 Mhz 1990	US\$m par répéteur
INTELSAT	1989	613	14.0	43.8	-	-
	1990	498	16.0 ¹	31.1	776	0.64
	1991	563	18.0	31.3	-	-
	Moyenne sur 3 ans	558	16.0	34.8	-	-
INMARSAT	1989	128	8.0	16.0	-	-
	1990	177	9.0	19.7	-	-
	1991	256	10.0 ²	25.6	-	-
	Moyenne sur 3 ans	187	9.0	20.7	-	-
EUTELSAT	1989	118	4.0	29.5	-	-
	1990	159	5.0	31.8	90	1.76
	1991	226	6.0 ³	37.6	-	-
	Moyenne sur 3 ans	168	5.0	33.6	-	-
TELESAT	1989	124	5.0	24.8	-	-
	1990	152	5.0	30.4	120	1.26
	1991	165	7.0 ⁴	23.6	-	-
	Moyenne sur 3 ans	147	5.0	29.4	-	-
AUSSAT	1989	86	3.0	28.6	-	-
	1990	83	3.0	27.6	56	1.48
	1991	89	3.0	29.6	-	-
	Moyenne sur 3 ans	86	3.0	28.6	-	-
ASTRA	1990	46	1.0	46.0	12	3.83
	1991	102	2.0	51.0	24	4.25
	Moyenne sur 2 ans	74	1.5	49.3	18	4.11
Marché intérieur Etats-Unis⁵	1989	470	29.0	16.2	-	-
	1990	500	29.0	17.2	706	0.71
	1991	800	30.0	26.6	-	-
	Moyenne sur 3 ans	590	29.3	20.1	-	-

1. Y compris INTELSAT 603, abandonné en orbite de transfert.
2. Si INMARSAT a eu recours à la capacité de 11 satellites au cours de l'année 1991, MARECS-A a connu des pannes de panneaux solaires et a été mis hors service pour être remplacé par un satellite MARISAT de secours.
3. A la fin de 1991, EUTELSAT disposait de 7 satellites en orbite, mais EUTELSAT II-F3 n'a pas été opérationnel avant 1992.
4. En 1991, Telesat exploitait sept satellites géostationnaires : Anik C1, C2, C3, D1 et D2, qui assuraient des services, et Anik E1 et E2, qui ont été lancés pendant l'année. Anik D1 a été mis hors service et Anik D2, vendu à GE Americom. Par ailleurs, Anik C2 et C3 ont été placés sur orbite inclinée. Compte tenu des transferts de services intervenus en 1991, le chiffre 5 a été retenu pour la moyenne sur trois ans.
5. Recettes intérieures estimées, à l'exclusion des recettes américaines provenant des satellites internationaux réalisées par la COMSAT, INTELSAT et INMARSAT.

Source : Rapports annuels, ITA Office of Telecommunication.

Tableau 13. Ventés du secteur des communications spatiales (commerciales des Etats-Unis (US\$m))

	Satellites commerciaux	Equipements au sol pour satellites	Services par satellites ¹	
			Fixes	Mobiles
1988	550	600	600	-
1989	900	790	700	50
1990	1 000	860	735	65
1991	1 300	1 350	1 115	85
1992p	1 100	1 700	1 350	150

1. Y compris les recettes américaines provenant des satellites internationaux réalisées par la COMSAT, INTELSAT et INMARSAT.

p = projection.

Source: US Department of Commerce.

Selon les prévisions, les parts respectives dans les recettes de 1992 devraient s'établir à 65 pour cent pour les ventes d'équipements de satellites et 35 pour cent pour les services. Parmi les technologies spatiales, les communications par satellite représentent l'application qui atteint le niveau de maturité le plus élevé. Néanmoins, en termes de télécommunications, elles demeurent un marché en voie de développement. Si le marché des services affiche actuellement une croissance rapide qui remet en question la prépondérance des ventes d'équipement, il est à noter que le marché des équipements spatiaux et au sol est en réalité plus important que ne le fait apparaître le tableau 13, compte tenu des marchés complémentaires (par exemple, les satellites militaires, l'observation de la Terre).

Au cours des années 90, l'observation de la Terre devrait, selon toute probabilité, évoluer vers un marché de taille comparable pour les fournisseurs du secteur spatial. Euroconsult estime à une somme entre 10 et 13 milliards de dollars des Etats-Unis la demande mondiale de satellites de communications de 1990 à l'an 2000.⁴¹ Les ventes en matière d'observation de la Terre devraient atteindre une ampleur similaire au cours de cette même période. En ce qui concerne le marché militaire, il constitue le plus important débouché pour les satellites. En 1992, les dépenses de défense non classées consacrées à l'obtention, la recherche-développement, l'essai et l'évaluation de satellites devraient, selon les prévisions, s'établir à 2.3 milliards de dollars des Etats-Unis.⁴² Cinq cents millions supplémentaires ont été investis par l'armée américaine dans le contrôle de satellites, les stations au sol et les terminaux terrestres. Si on tient compte de ces marchés supplémentaires, le rapport entre services par satellite et ventes d'équipement est l'inverse de celui de l'industrie des télécommunications, puisqu'il s'établit à environ un pour quatre ou un pour cinq.

La fabrication et la demande de satellites commerciaux sont principalement localisées dans les pays de l'OCDE (tableau 14). Il est peu probable que cette situation évolue radicalement au cours de la prochaine décennie en ce qui concerne les satellites géostationnaires, notamment en raison des coûts élevés de l'accès à cette technologie, de la concurrence effrénée qui caractérise le marché et de l'intégration verticale des maîtres d'oeuvre, exploitants de satellites et prestataires de services. Jusqu'à présent, les maîtres d'oeuvre qui ont réussi sont parvenus à trouver des débouchés principalement sur des marchés intérieurs ou régionaux et, dans une moindre mesure, par le biais de ventes à des ISO. Les maîtres d'oeuvre américains ont fondé leurs ventes internationales sur un parc intérieur de 30 satellites de communications

opérationnels, en plus des marchés des applications militaires et d'observation de la Terre. La même opportunité a été offerte aux fournisseurs européens par le marché constitué de 20 satellites opérationnels dans la Communauté européenne et par le marché de l'observation de la Terre. Pourtant, même les fournisseurs européens ont eu des difficultés à rester concurrentiels sur des marchés ouverts face aux principaux fournisseurs américains. Dans un avenir prévisible, hormis les pays de la CE et les Etats-Unis, aucun pays n'aura de besoins aussi importants en matière de communications par satellite. On s'attend également à ce que les pays de l'OCDE prennent la tête dans le domaine des "petits satellites". Ces derniers ont un poids inférieur à 1 200 kg et transportent moins de 12 répéteurs.⁴³ En 1992, les demandes de 11 candidats pour la construction de plus de 270 petits satellites avant 1997 étaient en cours d'examen par la FCC. S'il est peu probable que tous les candidats mèneront leur projet à terme, la valeur totale de ces satellites dépasse largement 4 milliards de dollars des Etats-Unis. Toutefois, les petits satellites constituant traditionnellement une technologie militaire, il existe des capacités de construction en dehors des pays de l'OCDE.

En 1991, les ventes américaines d'équipements au sol ont augmenté de 57 pour cent. Selon les prévisions, ce marché devrait s'avérer nettement plus important que la vente de satellites au cours de la prochaine décennie. Cette évolution s'inscrit dans la tendance des communications par satellite, qui s'orientent vers la fourniture de services aux utilisateurs finaux, au détriment de la connectivité des réseaux. Certaines entreprises ont multiplié par deux la taille des réseaux lors des deux dernières années. Entre 1990 et 1992, le nombre des récepteurs VSAT desservis par Tridom d'AT&T est passé de 1 770 à 4 943.⁴⁴ Au cours de cette même période, le nombre de récepteurs satellites mobiles desservis par IDB Communications, Inc. est passé de 4 000 à 7 000.⁴⁵ Il est prévu que le marché des équipements de réception satellite mobile atteindra 1 milliard de dollars des Etats-Unis en 1995, contre 280 millions de dollars en 1991 (tableau 15).⁴⁶ Alors que les marchés de la radiodiffusion et du secteur au sol des VSAT devront faire face à une solide concurrence de la part d'autres technologies, les systèmes mobiles et de détermination de la position devraient bénéficier d'une position unique dans la plupart des applications internationales et dans certaines applications nationales. Toutefois, la réussite de l'ensemble des marchés du secteur au sol devra passer par un essor des services. Ce facteur est une composante essentielle de la stratégie des constructeurs d'équipements pour les secteurs spatial et secteur au sol, qui se montrent davantage disposés à prendre les risques commerciaux associés au secteur des services.

Tableau 14. Commandes de satellites commerciaux librables entre 1992 et 1997¹

	Provenance de la commande	Pourcentage	Bénéficiaires des commandes du maître d'oeuvre	Pourcentage
OCDE	53	65.4	77	95.0
INTELSAT/INMARSAT	13	16.0	-	-
Reste du monde ²	15	18.5	4	4.9
Total	81	100.0	81	100.0

1. Commandes connues en juin 1992.

2. A l'exclusion de la Communauté des Etats Indépendants et de la Chine.

Source: OCDE, US Department of Commerce.

Tableau 15. Ventes d'équipements du secteur au sol aux Etats-Unis en 1991¹

	US\$	%
Stations télévision par câble et de radiodiffusion (CATV)	200	12.1
Terminaux de réception directe des programmes de télévision (TVRO)	380	23.0
Microstations (VSAT)	550	33.3
Récepteurs GPS (Global Positions System)	240	14.5
Terminaux de services mobiles par satellite (MSS)	280	16.9
Total	1 650	100.0

1. Y compris les ventes sur les marchés militaires.

Source: US Department of Commerce.

3. Structures industrielles

L'industrie mondiale des satellites est composée de plusieurs marchés liés entre eux. Trois d'entre eux, à savoir les services par satellite, le secteur spatial et le secteur au sol, ont été exposés ci-devant. Les marchés du lancement et de l'assurance sont traités dans la Section 7. Tous ces marchés sont fortement influencés par la politique des pouvoirs publics en matières d'espace, d'industrie et de communications. Les premiers pas dans le développement et l'application de la plupart des technologies de l'espace ont été accomplis dans le cadre de programmes spatiaux nationaux et militaires. Chaque fois que cela était faisable, ces technologies ont été transférées sur des organismes publics ou privés distincts pour être cédées au secteur privé. A titre d'exemple, citons le rôle essentiel joué par les pouvoirs publics américains dans la création d'INTELSAT et la base fournie par l'Agence Spatiale Européenne à EUTELSAT. Ces organisations ont été façonnées de manière à correspondre aux structures industrielles existantes dans le domaine des communications, avec notamment l'intégration verticale de la fourniture d'équipements de télécommunications, de l'infrastructure et des services. Aux Etats-Unis, la création de la COMSAT a été le résultat d'un débat intérieur sur le rôle d'AT&T dans le développement et l'application de la technologie des satellites pour la fourniture de services internationaux. A l'opposé, la constitution d'EUTELSAT est passée par un accord entre des ETP verticalement intégrés existants.

Jusqu'ici, il était possible de subdiviser les services par satellite en services nationaux et internationaux. Le segment des services par satellite internationaux reste dominé par les ISO décrites à la Section 2. Alors que cette distinction était très forte en ce qui concerne les organisations et les technologies, les fournisseurs d'équipements (les entreprises américaines étaient à l'origine de quasiment toutes les ventes de satellites commerciaux jusqu'aux années 80) n'avaient pas à s'imposer sur les marchés des services nationaux et internationaux. En matière d'acquisition de satellites, les ISO attribuaient les marchés à des entités relativement indépendantes, en fonction de critères commerciaux. Au niveau national, la politique libérale pratiquée aux Etats-Unis dans le domaine des communications par satellite a conduit un certain nombre d'entreprises à considérer les satellites comme une passerelle permettant d'accéder au marché des communications de ce pays. Bien souvent, ces entreprises n'étaient pas des ETP, mais plutôt des sociétés qui cherchaient à exploiter les possibilités de "contournement" offertes par les satellites pour offrir leurs services à des utilisateurs importants. En matière de vente de satellites, le marché était donc relativement ouvert. De la même manière, les pays sans maître d'oeuvre ou ceux qui entendaient favoriser le transfert de technologie par le biais d'achats constituaient des marchés clé en main pour les constructeurs américains.

Plusieurs facteurs ont contribué au changement de cette situation. Le premier d'entre eux a été le développement d'entreprises capables de construire des satellites dans plusieurs pays autres que les Etats-Unis. Dans le cadre de leur politique industrielle, certains gouvernements étaient disposés à acquérir des satellites auprès de fournisseurs nationaux à des prix plus élevés que ceux du marché ouvert, en justifiant ce soutien comme une compensation des économies d'échelles dont bénéficiaient les entreprises américaines grâce à la production militaire. Ces tendances se sont traduites par une plus forte concurrence sur les marchés nationaux et internationaux. Parallèlement, plusieurs parmi les premières entreprises à recourir à l'utilisation de satellites sur le marché intérieur des Etats-Unis ont rencontré des difficultés pour concurrencer les réseaux terrestres existants. Les pertes financières les plus importantes ont peut-être été celles qui étaient liées à SBS (Satellite Business Systems) et aux premiers groupes d'entreprises dans le domaine de la TDS. Plusieurs raisons ont été avancées pour expliquer cette situation, notamment le prix relativement élevé des applications pour les utilisateurs, imputable à l'état de développement technologique, et l'apparition des câbles à fibres optiques. Un certain nombre d'ETP ont effectivement, après avoir eu recours aux satellites, développé des réseaux de fibre optique nationaux, puis déplacé leurs services.

La concurrence intense sur le marché des services par satellite aux Etats-Unis a constitué une autre cause. Encouragées par la déréglementation dans le domaine des communications et le démantèlement attendu d'AT&T, de nombreuses entreprises ont tenté de pénétrer le marché. Entre 1981 et 1985, la capacité disponible aux Etats-Unis a rapidement augmenté (tableau 16).

Tableau 16. Capacité en répéteurs à l'intérieur des Etats-Unis¹

Année	Nouveaux répéteurs américains	Total des répéteurs américains	Evolution par rapport à l'année précédente en pourcentage
1974	24	24	n.d
1975	24	48	100
1976	72	120	150
1977	0	120	0
1978	24	144	20
1979	12	156	8
1980	10	166	6
1981	58	224	35
1982	106	330	47
1983	120	438	33
1984	106	484	11
1985	104	488	1
1986	32	536	9
1987	0	500	-7
1988	30	528	6
1989	0	520	-2
1990	83	565	9
1991	24	565	0

1. Nombre effectif de répéteurs et non des équivalents 36 MHz.

Source: US Department of Commerce.

Faute d'avoir réussi à obtenir plus d'un pour cent des parts sur le marché américain des télécommunications longue distance -- et compte tenu de la croissance rapide des systèmes à fibres optiques et de la progression plus lente que prévue de la demande en ce qui concerne les nouveaux services --, SBS a été obligé de se réorienter vers le marché de la distribution d'images. En 1985, le système est passé sous le contrôle de MCI, IBM récupérant en contrepartie 16.6 pour cent des parts de ce transporteur de télécommunications.⁵² Le nombre accru de lancements s'est accompagné de son lot d'échecs, ce qui a eu pour effet de propulser les primes d'assurances vers des niveaux records au moment même où les prix des répéteurs étaient forcés à la baisse.

Les applications qui ont le plus bénéficié de la surcapacité ont été les services de distribution d'images à l'intention du marché, alors en progression aux Etats-Unis, de la télévision par câble. Au cours du chamboulement qui a suivi la "surabondance de répéteurs", la majorité des systèmes issus des années 70 ont changé de propriétaire (tableau 17). En 1985, Fairchild a cédé à Contel sa participation de 50 pour cent dans ASC (American Satellite Company). Pour sa part, la COMSAT a progressivement réduit sa capacité sur satellite au niveau national. General Electric a fusionné avec RCA, et GTE avec ASC Contel. La société Hughes a pris le contrôle des satellites SBS, ainsi que des séries Westar de Western Union, qu'elle avait produit les uns et les autres. Enfin, d'autres systèmes en projet au milieu des années 80 n'ont pas été concrétisés ou ont été vendus à des exploitants étrangers (par exemple, Astra).

Tableau 17. Propriétaires de capacités sur satellite à l'intérieur des Etats-Unis

Système	Propriétaire du système	Capacité spatiale Répéteurs (36 MHz)			Propriétaire du système ¹
		1981	1986	1991	
		%	%	%	
Comstar	COMSAT	42.1	7.7	-	-
Satcom	RCA	31.6	26.9	23.0	GE
Westar	Western Union	15.8	9.6	6.5	Hughes
SBS	IBM	10.5	7.7	9.9	Hughes
Galaxy	Hughes	-	11.5	16.4	Hughes
Telesat	AT&T	-	11.5	9.9	AT&T
Spacenet/G Star	GTE	-	19.2	30.9	GTE
ASC	Am. Satellite	-	5.7	4.9	GTE

1. A l'exclusion des satellites ayant dépassé leur durée de vie nominale. Alascom Inc. partage l'utilisation de SATCOM 5 de GE.

Source: Euroconsult, US Department of Commerce, OCDE.

En 1991, les principaux constructeurs de satellites, Hughes et GE, détenaient respectivement 33 pour cent et 23 pour cent, soit au total plus de la moitié, des capacités sur satellites nationaux aux Etats-Unis. GTE et AT&T ne produisent, quant à eux, pas de satellites, mais fabriquent et commercialisent des équipements pour le secteur au sol. Les sociétés aérospatiales avaient depuis longtemps investi dans les systèmes nationaux aux Etats-Unis (ainsi, RCA a lancé son premier satellite Satcom en 1975), mais le renforcement de cet engagement a eu pour effet de stabiliser l'industrie des satellites à une période où elle connaissait des turbulences. Les actions entreprises par les constructeurs de satellites peuvent être interprétées comme visant à protéger et développer leur marché principal. Les sociétés aérospatiales

américaines évoluant sur le marché des communications par satellite ont été influencées par la taille relative des services et du secteur spatial, ainsi que par les stratégies de leurs concurrents et des ETP.

Pour la plupart, les systèmes satellites séparés sont détenus par des ETP ou des entreprises intégrées verticalement dont l'activité couvre les marchés du matériel et des services. En Europe, au Canada et au Japon, les constructeurs ont adopté une stratégie d'intégration verticale semblable à celle de leurs homologues aux Etats-Unis. En outre, les fournisseurs américains du secteur spatial et au sol ont cherché à étendre leurs investissements à des sociétés de services en Europe et au Japon. Cette entrée des fournisseurs du secteur spatial sur le marché des services se reproduit au niveau du marché de l'observation de la Terre par satellite, aussi bien aux Etats-Unis qu'en Europe, étant donné que les pouvoirs publics tentent de favoriser la cession du secteur au secteur privé.⁵³

L'intégration verticale est la clé qui permet de comprendre la structure industrielle en évolution des communications par satellite des années 90. Les propositions de systèmes globaux de communications par satellite qui feront éventuellement leur chemin reposeront nécessairement sur des fondations créées par des entreprises intégrées verticalement. Les tableaux 18 et 19 illustrent l'implantation des sociétés aérospatiales dans l'industrie des services par satellite. Les sociétés telles que Hughes, GE, Spar Aerospace et Mitsubishi ont déjà investi dans des sociétés de services par satellite.

Pour interpréter correctement les objectifs des fournisseurs du secteur spatial, il est nécessaire de bien comprendre comment ils délimitent leur marché. En matière de vente de satellites de communications, les gouvernements (y compris les sociétés détenues par les Etats) et les ISO représentent le plus grand marché existant. Au mois de juin 1992, 43 pour cent des commandes portant sur des satellites commerciaux livrables au cours de la période 1992-97 émanaient de gouvernements et de sociétés détenues par les Etats. Les organismes internationaux ou régionaux, tels que INTELSAT, INMARSAT, EUTELSAT et l'Agence Spatiale Européenne représentent 22 autres pour cent de commandes. En plus de ces entités, un autre volume de 17 pour cent des commandes émanait de sociétés, soit détenues par des fournisseurs du secteur spatial, soit par des sociétés dans lesquelles ils détenaient une participation significative. Le reste, soit 18 pour cent des commandes, émane de sociétés privées indépendantes. Pour analyser plus avant le degré d'ouverture du marché à tous les fournisseurs, le tableau 20 détaille la répartition des commandes de satellites de communications en fonction des participations des sociétés les unes dans les autres. Il en ressort que plus d'un tiers des commandes sont destinées à des entités dans lesquelles les organismes publics et les gouvernements détiennent directement le maître d'oeuvre et le client. En tenant compte des politiques industrielles pratiquées par certains pays, on peut dire que seulement 40 pour cent environ du marché mondial du matériel pour satellites de communications est véritablement concurrentiel.⁵⁴

C'est lorsque le marché est véritablement ouvert que les organismes américains ont obtenu les meilleurs résultats en termes d'obtention de commandes (tableaux 21 et 22). C'est sans doute là l'une des raisons pour lesquelles les pays européens se sont montrés réticents à libéraliser le marché des services de communications par satellite. En effet, pour les fournisseurs européens du secteur spatial, les fournisseurs des monopoles d'Etat représentent un marché avantageux et contrebalancent les économies d'échelle dont bénéficient les producteurs américains du fait de leur marché militaire national.

Néanmoins, les producteurs européens sont désormais plus compétitifs que par le passé et l'expérience américaine a démontré que la libéralisation pouvait stimuler le marché dans son ensemble. En outre, il est également possible qu'avec l'accroissement de la libéralisation des communications, les constructeurs européens augmentent leurs participations dans des sociétés de services par satellite. Dans l'ensemble, compte tenu des alliances stratégiques qui sont en train de se constituer au sein de l'industrie

aérospatiale européenne (par le biais de participations croisées, de la constitution de sociétés communes de commercialisation et d'investissements conjoints dans des filiales extérieures à la CE), la libéralisation ne devrait pas avoir d'impact négatif sur la part actuelle de la CE dans le marché de la production mondiale de satellites. Globalement, on peut s'attendre à ce que l'industrie de fabrication des satellites de communications suive une voie identique à celui de la production de centraux de télécommunications. Le nombre de fabricants aura très probablement diminué d'ici la fin du siècle. Hughes Space and Communications estime qu'à l'heure actuelle la capacité mondiale de construction de satellites est plus de deux fois supérieure à la demande.

Tableau 18. L'intégration verticale dans l'industrie des satellites en Amérique du Nord et au Japon

Société	Chiffre d'affaires du groupe en 1991 en milliards de \$US	Fournisseur du secteur spatiale/au sol	Société de services apparentée ¹	Satellites en service en 1992	Commandes et commandes potentielles livrables par des sociétés apparentées
General Motors	123.8	Hughes Aircraft	HCI	12	3
			JCSAT	2	-
			AMSC	-	1
			DirecTv Inc	-	2
			Atlantic Satellite	(fermé)	-
			Tritium	-	(3)
General Electric	60.2	GE Aerospace	GE American	6	3
			Satellite Japan Corp	2	-
			SES/ASTRA	2	-
AT&T	63.1	AT&T	AT&T Skynet/Tridom	3	-
GTE	19.6	GTE	GTE Spacenet	9	-
TRW	7.9	TRW	TRW Pacificom	-	1
Scientific Atlanta	0.5	Scientific Atlanta	Scientific Atlanta	-	-
Motorola	11.3	Motorola	Iridium	-	(66)
Lockheed	9.8	Lockheed	Iridium	-	-
Loral Corporation	3.3				
Aérospatiale/Alcatel/ Alenia/DASA	-	Space Systems Loral (anciennement Ford Aerospace)	Globalstar Société de services vendue à AT&T	- -	(24-48) -
Spar Aerospace	0.4	Spar Aerospace	Telesat Telesat Mobile	5 -	- 1
ComDev	n.d		Orion	-	-
Mitsubishi	24.0	ComDEV Mitsubishi	Space Communications Corp	2	(n.d)
Toshiba	33.2	Toshiba	-	-	-

1. Société de services dont une partie du capital est détenue par la société mère (Exemple : En 1992, GE American Communications avait une participation dans Astra).

Tableau 19. Intégration verticale dans le secteur des satellites en Europe

Société	Chiffre d'affaires du groupe en 1991 en milliards de \$US	Fournisseur du secteur spatial/au sol	Société de services apparentée ²	Satellites en service en 1992	Commandes et commandes potentielles livrables par des sociétés apparentées
Alcatel	28.4	Alcatel Space & Defense	Globalstar	-	-
IRI ¹	64.1	Alenia	Argentinean Domsat	-	-
			ASI/Telespazio	-	1
			Orion	-	-
			Locstar	(disparu)	-
			Globalstar	-	-
Aérospatiale ¹	8.6	Aérospatiale	Argentinean Domsat	-	-
			RAI/ASI	-	2
			Globalstar	-	-
Daimler Benz	57.3	Deutsche Aerospace	Argentinean Domsat	-	1
			Globalstar	-	-
			Argentinean Domsat	-	-
Matra	4.0	MBB Dornier	Iridium	-	-
			Matra Marconi Space	Orion	-
		Fairchild	Locstar	(disparu)	2
			Iridium	-	-
			Ellipsat	-	(24)
			(strategic alliance with Mobile Communications Holdings Inc.)		
Swedish Space Corp. ¹	n.d	Swedish Space Corp	Nordic Satellite Corp.	1	-
British Aerospace	18.9	BAe	Orion	-	(2)
			Locstar	(disparu)	-
			BAe Comms	-	-
			Iridium	-	-

1. Contrôlée par l'Etat.
2. Lorsque la société mère a une participation dans la société de services.

Notes : En 1990, l'Aérospatiale, Alenia et Alcatel ont acheté 49 pour cent de Space Systems Loral, en trois parts égales de 16.3 pour cent. En 1992, Deutsche Aerospace a annoncé son intention d'acquérir 12 pour cent de Loral. Alcatel a déclaré que cette association donnait le jour au plus important fournisseur de systèmes satellites du monde. En janvier 1993, l'Aérospatiale, Alenia et Deutsche Aerospace, en association avec la société brésilienne Embratel, a obtenu l'autorisation de construire et de posséder le système de satellite national d'Argentine. En 1992, on a indiqué que British Aerospace négociait la vente de ses activités de services et de construction de satellites.

**Tableau 20. Commandes de satellites commerciaux livrables
au cours de la période 1992-1997**

Constructeur ¹	Organismes privés ou liés aux gouvernements ²	Gouvernements OCDE ³	Gouvernements hors OCDE ⁴	Organisations de satellites internationales ⁵	Organismes privés ⁶
Amérique du Nord	14	2	10	12	19
Europe	11	6	-	1	-
Japon	-	2	-	-	-
Reste du monde	4	-	-	-	-
Total	29	10	10	13	19
Pourcentage	(35.8)	(12.3)	(12.3)	(16.0)	(23.4)

1. Lieu d'établissement du maître d'oeuvre.
2. (a) Gouvernements (y compris les sociétés détenues par les gouvernements) et sociétés du secteur privé qui détiennent le maître d'oeuvre, ou y ont une participation.
(b) Agences spatiales et Organisations de satellites régionales dont un Membre détient le maître d'oeuvre.
3. Gouvernements des pays de l'OCDE (y compris les sociétés détenues par ces gouvernements) et les agences spatiales nationales des pays de l'OCDE sans aucune forme de participation au capital du maître d'oeuvre.
4. Gouvernements et sociétés détenues par les gouvernements des pays n'appartenant pas à l'OCDE.
5. INTELSAT et INMARSAT.
6. Structure du capital à la date du 1er janvier 1992.

Source : OCDE, US Department of Commerce.

**Tableau 21. Commandes de satellites passées auprès d'une sélection
de constructeurs sur la période 1988-1997**

Maître d'oeuvre	Satellites en exploitation				Commandes de satellites exécutées en 1992	Commandes de satellites en souffrance en 1992
	1988	1990	1991	1997 (prévisions)		
Aérospatiale	3	5	8	12	3	n.d
Hughes	37	44	51	58	7 ¹	29 ²
Mitsubishi	1	2	2	6	1	n.d
SS Loral	13	14	12	16	2	15

1. Sept satellites lancés et un satellite repositionné.
2. HS376 et HS601.

Source : Questionnaire OCDE.

Tableau 22. Commandes de satellites commerciaux par année, 1992-1997

Fabricant ¹	1992	1993	1994	1995	1996	1997	(à déterminer)
Etats-Unis	12	11	13	14	2	1	2
Canada ²	-	-	1	-	-	-	1
France	6	3	-	-	-	-	-
Italie	-	2	2	-	-	-	1
Royaume-Uni	1	-	1	1	-	-	-
Allemagne	1	-	-	-	-	-	-
Japon	-	1	-	-	-	-	1
Reste du monde ³	1	1	1	1	-	-	-

1. Lieu d'établissement du maître d'oeuvre.

2. MSAT 1 & 2 ont pour maîtres d'oeuvres conjoints Hughes et Spar Aerospace et figurent donc dans la ligne Canada pour l'année 1994 et dans la ligne Etats-Unis pour l'année 1995.

3. A l'exclusion des pays de la Communauté des Etats Indépendants et de la Chine.

Source : OCDE, US Department of Commerce.

4. Coûts et tarifs des satellites

Les coûts de construction des satellites varient énormément en fonction du type de satellite et de l'application envisagée. Généralement, les satellites destinés aux applications militaires sont les plus chers. En effet, même si tous les satellites doivent être construits conformément à des normes strictes, les satellites militaires doivent en plus être "durcis" pour faire face aux éventuelles menaces et ils nécessitent également une technologie plus évoluée que les satellites du marché commercial. Le total des dépenses d'investissement pour les deux satellites canadiens Anik E atteint 491 millions de dollars des Etats-Unis, sans tenir compte des coûts de financement et des incitations financières capitalisées pour promouvoir les performances des satellites.⁵⁶ De même, les coûts de développement des composants du système de satellites australien de deuxième génération représentaient 343 millions de dollars des Etats-Unis, mais le coût total prévu atteignait 474 millions de dollars des Etats-Unis pour l'achèvement et la livraison des deux satellites en orbite.⁵⁷ Ces deux systèmes sont polyvalents et conviennent pour toute une gamme de services de communications par satellite. Le système Optus comprend un ensemble satellite mobile à bande L sur chaque satellite.

Pour sa part, Telesat s'est associé avec American Mobile Satellite Corporation (AMSC) pour un contrat portant sur deux satellites pour communications mobiles. Pour chacun de ces satellites, les coûts de construction s'élèvent à 105 millions de dollars des Etats-Unis.⁵⁸ En ce qui concerne le satellite japonais Superbird-A, les coûts de construction -- comprenant le secteur d'exploitation au sol -- s'élevaient à quelque 117 millions de dollars des Etats-Unis.⁵⁹ Le contrat Orion prévoit quant à lui la conception, la construction, le lancement et la mise en orbite de deux satellites, ainsi que la couverture de certains risques liés au lancement assurée par l'un des membres du consortium, pour un prix global fixe d'environ 425 millions de dollars.⁶⁰ En septembre 1992, INTELSAT a annoncé avoir passé des contrats pour la construction de trois satellites auprès de GE Astrospace et Space Systems Loral. GE livrera ainsi deux satellites Série INTELSAT VIII, pour un montant de 165 millions de dollars, et Loral un satellite INTELSAT VII pour un montant de 140 millions de dollars.⁶¹ Les coûts financiers, d'assurance et de

lancement devraient représenter quelque 100 millions de dollars supplémentaires au coût final de mise en orbite de ces satellites (tableau 23).

Tableau 23. Prix des services des véhicules de lancement, 1989

Pays	Véhicule	Prix du lancement US\$m	Masse max. au lancement (kg) ¹
Etat-Unis	Delta 2	40-50	1 800
	Atlas 2	60-85	2 300-3 600
	Titan 3 ²	130-140	4 500
Europe	Ariane 4	100-110	4 400
Japon	H2	n.d	4 400
Chine	Longue Marche	30-60	1 400-2 500
Ex Union Soviétique	Proton ³	30-65	4 600
	Zenir ²	80	n.d

1. Lancé en orbite géostationnaire.

2. A besoin d'un moteur de périgée additionnel.

3. Place sur orbite géostationnaire avec une moteur d'appoint D (4ème étage).

Source : Congressional Budget Office, février 1991.

Les agences de lancement (à l'exception notable de la Chine et peut-être de la Russie) ont graduellement amené le secteur à des pratiques de fixation des prix sur la base des coûts.⁶² Le coût d'un vol spécialisé de navette est généralement estimé à bien plus de 350 millions de dollars.⁶³ Au cours de la période de 1979 à 1984, l'Agence Spatiale Européenne a subventionné les différentes phases de développement et de promotion du programme Ariane. Depuis lors, le prix moyen du lancement d'un satellite dans le cadre d'un tir partagé d'Ariane est passé de 16 millions de dollars à 66 millions de dollars en 1990.

Certains exploitants de satellites ont tiré parti des offres de tarification promotionnelles proposées par un certain nombre d'agences de lancement au cours des années 1980 et au début des années 1990. Cette tendance devrait probablement se faire plus rare à mesure que les véhicules de lancement s'imposent sur le marché et que sont passés des accords internationaux visant à protéger les exploitants existants contre une poursuite de la sous-tarification. L'un des avantages de la tarification promotionnelle a été d'inciter certains exploitants de satellites à étendre la durée de vie des satellites en prévoyant une plus grande quantité de combustible de maintien en position sans avoir à supporter l'intégralité du surcoût.

Dès les premiers efforts entrepris pour la cession au secteur privé du secteur des communications par satellite, le risque d'un échec lors du lancement ou du déploiement du satellite a toujours constitué un problème majeur. Les gouvernements et les militaires ont la possibilité de s'auto-assurer et, à l'heure actuelle, moins de 30 pour cent des lancements sont assurés.⁶⁴ En revanche, les entités commerciales doivent impérativement se couvrir contre les conséquences catastrophiques d'un échec de lancement d'un

satellite. Pour le lancement du satellite Anik-E, Telesat est parvenu à obtenir une prime de 15.95 pour cent, soit le taux le plus faible depuis 1984 (tableau 24).

Tableau 24. Ensemble du marché de l'assurance spatiale (lancement, opérations initiales et mise en orbite -- primes d'assurance dans le monde et historique des pertes) US\$m

	Total des primes	Pertes	Taux (plage de pourcentage)
1976	8.3	0.0	9-11
1977	10.4	29.1	8-11
1978	8.0	0.0	8-10
1979	13.1	92.0	5-13
1980	10.0	0.2	9-11
1981	34.2	0.4	5-14
1982	66.5	90.5	5-8
1983	100.3	14.3	8-10
1984	116.7	251.1	10-16
1985	180.9	273.9	16-22
1986	82.0	82.0	24-24
1987	88.1	53.0	22-26
1988	163.8	145.7	20-26
1989	181.2	6.0	18-26
1990	377.2	394.4	16-24
1991	302.2	98.9 ¹	n.d

1. Ce chiffre ne comprend pas les pertes en suspens estimées à 26 millions de dollars.

Source : US Department of Commerce, Australian Space Insurance Group.

Sur la base des exemples "nationaux" et "internationaux" ci-avant, ainsi que des marchés de l'assurance et du lancement, on peut déterminer que le prix moyen d'un satellite polyvalent mis en orbite est compris entre 200 et 250 millions de dollars. Ces chiffres s'appuient sur les besoins spécifiques des exploitants de systèmes satellites et ils peuvent être considérablement différents dans le cas d'autres applications et montages financiers. Toutefois, ces systèmes satellites intègrent la plupart des applications telles que les services de communications internationaux, la radiodiffusion DTH et les services mobiles. En outre, il convient également de comparer les coûts des applications satellites dans le temps. L'une des méthodes consiste à calculer le coût de mise à disposition d'un circuit satellite pour différentes séries de satellites. Le tableau 25 indique le coût annuel estimé d'un circuit pour cinq séries de satellites INTELSAT. Cette analyse permet d'envisager que le coût annuel de mise à disposition d'un circuit satellite aura baissé d'environ 30 pour cent entre 1985 et 1995. Avec l'application de la technologie des dispositifs de concentration numérique des conversations, les gains équivalents réels représentent cinq fois cette amélioration, encore que le progrès puisse être moindre pour d'autres systèmes. Cette technologie peut également être appliquée aux systèmes de câbles à fibre optique, ce qui fait que la capacité en circuits de ces deux systèmes est l'élément le plus pertinent pour une comparaison des coûts.

Tableau 25. Historique des coûts des satellites INTELSAT

Dénomination INTELSAT	V	V-A	VI	VII	VII-A	VIII
Année du premier lancement	1980	1985	1989	1993	1995	1995
Durée de vie (en année)	7.0	7	13	10-15	10-15	14-18
Nombre de satellites	9.0	6	5	5	3.0	2.0
Capacité	12.0	15	24	18	22.5	22.5
Circuits (000)	2.0	2	3	3	3.0	3.0
V (max. théorique) avec EMCN, 000)	-	-	120	90	112.5	112.5
Coût total estimé ² (US\$m)	777.0	654	1 300	985	700.0	n.d
Coût par satellite (US\$m)	86.3	109	260	197	233.0	n.d
Coût annuel par circuit (US\$)	1 027.0	1 038	833	730 ²	690.0 ²	n.d

1. Le cas échéant, comprend les coûts de construction, de lancement, d'assurance et de secteur au sol. Les chiffres ne tiennent pas compte du coût du capital, qui représentent environ 45 pour cent des coûts totaux d'INTELSAT.

2. Au bout de 15 ans.

Remarque : Ne comprend pas l'achat du satellite INTELSAT K ; les chiffres sont en dollars à prix annuel constant.

Source : INTELSAT, Euroconsult.

Le coût des circuits sur les réseaux de câbles internationaux décroît également rapidement (tableau 26).

Etablir des comparaisons entre différentes technologies peut entraîner de nombreuses difficultés. L'une des méthodes porte sur la comparaison des coûts d'un circuit sur une série de satellites INTELSAT et sur un câble sous-marin, comme le TAT-8. Pour une telle analyse, la première étape consiste à définir le coût global du système. Pour un système satellite, le total doit intégrer le coût du satellite (y compris le lancement et les assurances) et celui du secteur terrestre. La comparaison des coûts d'une série de satellites, par exemple INTELSAT VII, est préférable puisque elle peut le cas échéant permettre des économies d'échelle sur des systèmes plus petits.

Toute étude plus détaillée des coûts relatifs devrait prendre en considération les divers arrangements institutionnels pris dans le cadre de ces deux infrastructures. Cela est rarement admis, mais il faudrait prendre en compte le statut fiscal des ISO et de leurs Signataires et les différentes façons dont le coût du capital est calculé. Par exemple, les intérêts représentent 14 pour cent du prix du TAT-9. En revanche, les coûts d'investissement indiqués pour INTELSAT ne tiennent pas compte du coût du capital, mais lorsque les redevances à répartir entre les utilisateurs sont calculées, l'indemnisation pour l'utilisation du capital pendant la phase de construction peut à elle seule majorer les coûts de 20 à 30 pour cent. Au-delà des structures institutionnelles, il convient également de prendre en compte les contributions apportées par des institutions extérieures. Les dépenses directes de R-D représentent environ 25 pour cent du prix du TAT-9. Toutefois, si la recherche-développement dans le secteur du câble est principalement

prise en charge par le secteur privé et son coût répercuté sur les utilisateurs, les exploitants de satellites bénéficient des mises de fond des agences spatiales internationales, des programmes spatiaux nationaux et des militaires, qui ont des retombées sur les applications civiles.

Tableau 26. Coûts des réseaux de câbles

	Année	Coût d'investissement (US\$m)	Capacité nominale (Circuits de qualité téléphonique)	Capacité totale (trajet de conversation)	Coût par circuit support (US\$)	Coût par circuit multiplexé (US\$)
TAT-1	1956	49.58	36	89	1 377 222	557 079
TAT-2	1959	42.70	48	98	899 583	435 714
TAT-3	1963	50.60	138	175	366 667	289 143
TAT-4	1965	50.40	138	138	365 217	356 217
TAT-5	1970	70.40	720	1 440	97 778	48 889
TAT-6	1976	197.00	4 000	8 000	49 250	24 625
TAT-7	1983	194.60	4 200	8 400	46 333	23 167
TAT-8	1988	335.40	7 560	37 800	44 365	8 873
TAT-9	1992	405.00 ¹	15 000 ²	80 000	27 000	5 062
TAT-10	1992	300.00	22 680	113 400	13 228	2 646

1. Comprend 56 millions de dollars d'intérêt.

2. MAOU (Minimum Assignable Unit of Ownership ou Unité de propriété minimale attribuable).

Source : FCC.

Sur la base d'une analyse plus simple, on constate un net avantage, du point de vue du coût, en faveur du câble à fibres optiques sur les voies de télécommunications point à point entre les Etats-Unis et l'Europe (tableau 27). Même si l'affectation des coûts en tenant compte des canaux de télévision que comportent l'ensemble des séries de satellites améliorerait la rentabilité d'INTELSAT, il semblerait que TAT-10 est d'un meilleur rapport coût-capacité qu'INTELSAT VII pour les télécommunications point à point.

Actuellement, la capacité de TAT-9 est d'environ 80 000 transmissions simultanées, mais un câble sous-marin trans-Pacifique, dont la mise en service est prévue début 1995, permettra la prise en charge de 600 000 appels simultanés.⁶⁵ Même s'il faut s'attendre à ce que la rentabilité économique des satellites s'améliore, le rythme actuel du développement des fibres optiques sera très difficile à suivre. Ainsi, le coût de construction d'un câble à fibre optique est passé de 6.7 dollars des Etats-Unis par kilomètre de circuit pour TAT-8 à 3.1 dollars des Etats-Unis pour TAT-9. On prévoit qu'en 1996, le prix du kilomètre de circuit pour TPC-5 sera de 0.8 dollar.⁶⁶ Par conséquent, même si d'ici là INTELSAT VII-A réduit le coût de ses circuits, les coûts de construction des circuits de fibres optiques auront très certainement diminué dans une proportion encore plus grande. Comme les câbles trans-océaniques sont plus chers que les systèmes terrestres équivalents, on peut s'attendre à ce qu'une comparaison entre les fibres optiques et les satellites pour des applications terrestres point à point joue encore en faveur de la transmission terrestre.

Tableau 27. Prix des circuits sur satellites et sur câbles

	TAT-8	TAT-9	TAT-10	INTELSAT		
				VI	VII	VII-A
Année	1988	1992	1992	1989	1993	1995
Coût unitaire (US\$m)	335	405	300	260	197	223
Capacité (circuits)	7 560	15 000	22 680	24 000	18 000	22 500
Durée de vie (en années)	25-30	25-30	25-30	13	10-15	10-15
Coût annuel par circuit (US\$m) (2)	1 479	900	441	833	730	690

1. Bien que calculés à prix courants, il est probable que les coûts des circuits des deux systèmes diminueront au cours de la période, en raison des améliorations technologiques. La prise en compte du coût du capital dans le calcul des coûts annuels tend à contrebalancer l'avantage dont bénéficie le câble du fait de sa plus longue durée de vie.
2. Suivant la durée de vie maximale indiquée.

Source : FCC, Euroconsult, INTELSAT, OCDE.

Cette tendance en matière de prix pose la question de l'avenir probable du prix des télécommunications internationales. Historiquement, il a toujours existé une relation étroite entre la réduction des prix d'INTELSAT et le taux de croissance de l'utilisation. Cela est tout particulièrement vrai pour la période 1978-1981 (tableau 28). En 1988, INTELSAT a modifié sa structure tarifaire pour prendre en compte les évolutions rendues possibles par les dispositifs de concentration numérique des conversations.⁶⁷

Depuis l'introduction des câbles à fibres optiques et des dispositifs de concentration numérique des conversations, la croissance de l'utilisation d'INTELSAT a stagné. En 1988, la croissance de l'utilisation des circuits de satellites est revenue aux niveaux du début des années 1980. Cela est dû à un retard dans l'introduction de TAT-8, qui représentait la première baisse de prix pour un demi-circuit téléphonique depuis 1981, et au fait que INTELSAT ait passé des contrats à long terme avec les Organismes signataires.

Le principal marché d'INTELSAT porte sur les communications entre les Etats-Unis et l'Europe. L'impact des fibres optiques, des dispositifs de concentration numérique des conversations et, dans une moindre mesure, des autres systèmes satellites est particulièrement sensible dans la baisse du nombre total des circuits loués par la COMSAT pour les années 1989 et 1990 (tableau 29).

Tableau 28. Tarifs et utilisation d'INTELSAT

Année	Utilisation du satellite à plein temps (voies)	Evolution (%)	Evolution pour les circuits loués de COMSAT (%) ²	Droit d'utilisation du satellite ¹	Evolution (%)
1977	20 199	n.d	n.d	7 380	n.d
1978	25 293	25.2	n.d	6 840	-7.3
1979	32 418	28.2	n.d	5 760	-15.8
1980	40 615	25.3	n.d	5 040	-12.5
1981	50 266	23.8	n.d	4 680	-7.1
1982	59 474	18.3	n.d	4 680	0
1983	65 506	10.1	n.d	4 680	0
1984	72 656	10.9	n.d	4 680	0
1985	81 030	11.5	n.d	4 680	0
1986	89 747	10.7	n.d	4 680	0
1987	96 047	7.0	16.5	4 440	-5.1
1988	116 353	21.1	25.4	4 440	0
1989	118 885	2.2	-11.3	(a)	(a)
1990	120 906	1.7	-8.1	(a)	(a)

1. Demi-circuits téléphoniques par an (prix INTELSAT pour les Signataires).

2. Suivant le tableau 29.

a. En raison de la modification des tarifs d'INTELSAT, la comparaison des droits de l'année 1989 avec ceux des années précédentes n'est pas pertinente.

Source : US Department of Commerce, FCC.

Tableau 29. Demi-circuits Voix/Données loués à plein temps par COMSAT au 31 décembre

	1986	1987	1988	1989	1990
Etats-Unis/Europe	9 108	10 237	13 229	9 344	6 442
Etats-Unis/Moyen-Orient	1 400	1 739	1 774	2 040	2 833
Etats-Unis/Afrique	741	787	932	1 193	1 262
Etats-Unis/Amérique latine	2 113	2 432	2 986	3 918	4 073
Etats-Unis/Amérique centrale et Amérique du Nord	1 007	1 135	1 282	1 219	1 843
Etats-Unis/Antilles	1 073	1 413	1 743	2 193	1 908
Total EU/Zone Atlantique	15 442	17 743	21 946	19 907	18 361
Total EU/Zone Pacifique	5 119	6 210	8 104	6 735	6 110
Total Demi-circuits EU	2 0561	23 953	30 050	26 642	24 471

Source : FCC, Common Carrier Statistics, 1987-1991.

Depuis 1988, le trafic international a augmenté à un rythme bien supérieur à celui de l'utilisation d'INTELSAT. Cette situation ressort clairement d'une étude du trafic des télécommunications internationales des Etats-Unis (tableau 30). Jusqu'en 1988, le chargement par le biais d'un réseau d'équilibrage garantissait aux satellites d'obtenir une proportion équilibrée de la croissance du trafic. Depuis lors, un accord passé entre COMSAT et AT&T garantit à INTELSAT l'obtention d'environ un tiers de l'augmentation du trafic d'AT&T.⁶⁸ AT&T reste libre de choisir la voie d'acheminement à laquelle est affectée la croissance du trafic. Bien que les nouvelles locations signées au cours de la période 1988-1994 aient une durée de dix ans, l'accord entre COMSAT et AT&T doit expirer en 1994. De même, d'autres ETP américains sont tout à fait libres de choisir l'option la plus rentable.

Bien que le nombre de minutes de communications téléphoniques internationales à partir des Etats-Unis ait augmenté de 40 pour cent entre 1988 et 1990, cela n'a pas entraîné de croissance dans les mêmes proportions des circuits de satellites loués à plein temps. Pour les ISO ne disposant pas d'un accès direct à la clientèle, la garantie est faible de voir les réductions de prix intégralement répercutées sur le marché. Par exemple, la baisse de 5.1 pour cent des tarifs d'INTELSAT en 1987 et la réduction globale de 12.6 pour cent en moyenne de ceux de la COMSAT ne se sont absolument pas traduites par une baisse pour les usagers américains utilisant les télécommunications internationales au cours de cette même année. Toutefois, les ETP peuvent très bien arguer du fait que des baisses substantielles ont été accordées au cours des premières années, alors que les tarifs d'INTELSAT ne variaient pas. Un autre problème pour les ISO sur le marché des services internationaux commutés est que leurs coûts ne représentent déjà qu'une très faible partie des prix demandés à l'utilisateur final (ainsi, le coût d'un circuit numérique loué pour 15 ans à INTELSAT et équipé de systèmes de EMCN ne représente que moins de deux cents des E-U par minute de communication facturée). Dès lors, de nouvelles réductions de prix, répercutées cent pour cent, n'auront pas d'effet stimulateur significatif sur le marché, mais elles peuvent influencer sur le choix des moyens retenus par les exploitants. Ce phénomène ne joue pas avec autant de force pour la plupart des services sur satellites autres que les services de téléphonie commutée.

Tableau 30. Trafic et tarifs des télécommunications internationales à partir des Etats-Unis, 1980-1990

	Nombre de minutes à partir ou à destination des EU (000)	Evolution en pourcentage	Nombre de minutes à partir des EU (000)	Evolution en pourcentage	Prix à la minute à partir des EU US\$	Evolution en pourcentage
1980	1 261 567	28.7	791 443	n.d	2.01	n.d
1981	1 624 039	28.7	972 214	22.8	1.66	-17.4
1982	2 017 261	24.2	1 227 564	26.3	1.39	-16.3
1983	2 472 463	22.6	1 569 461	27.9	1.36	-2.2
1984	2 897 963	17.2	1 882 535	19.9	1.29	-5.1
1985	3 403 165	17.4	2 172 348	15.4	1.23	-4.6
1986	3 998 293	17.5	2 642 660	21.6	1.16	-5.7
1987	4 723 371	18.1	3 154 791	19.4	1.16	0.0
1988	5 668 813	20.0	3 768 099	19.4	1.18	1.7
1989	6 712 066	18.4	4 462 890	18.4	1.18	0.0
1990	7 819 104	16.5	5 257 931	17.8	1.20	1.7

Source : FCC, Common Carrier Statistics.

Du fait de l'existence de COMSAT, Organisme signataire d'INTELSAT, la situation aux Etats-Unis est tout à la fois plus complexe et plus transparente. Lorsqu'un usager américain fait un appel international par satellite, le circuit emprunté a été traité par les services marketing d'INTELSAT, de COMSAT et d'un ETP (AT&T, par exemple). Chacune de ces entités impose des frais et des tarifs à la suivante. Dans la plupart des autres pays, l'ETP est l'Organisme signataire. Cette situation présente l'avantage de ne pas ajouter une entité supplémentaire entre l'ISO et l'utilisateur final. Toutefois, cette solution tend à être moins transparente que celle des Etats-Unis, où les informations sur les prix, et ce à tous les niveaux, sont du domaine public. Par ailleurs, la COMSAT, à l'inverse des ETP Signataires, est tenue par la loi de donner accès sans discrimination à tous les clients autorisés par la FCC à détenir et exploiter des antennes aux Etats-Unis. Ces dispositions facilitent l'accès au secteur spatial et obligent à une tarification séparée du secteur spatial et du secteur au sol.

Les éléments disponibles indiquent que, aux Etats-Unis, d'importantes majorations sont appliquées entre le prix initial d'INTELSAT, qui ne couvre pas le coût intégral de fourniture d'un circuit par satellite, et celui des ETP (tableau 31). La différence entre le tarif INTELSAT et le coût pour les ETP américains correspond en grande partie à la récupération des dépenses, investissements et taxes de la COMSAT. En 1987, le tarif COMSAT pour un circuit à débit binaire intermédiaire (IDR) représentait une augmentation de 94 pour cent par rapport aux tarifs de départ d'INTELSAT. De même, le prix d'un circuit AMRT loué sur une base de 12 mois était majoré de 195 pour cent. Les prix de la COMSAT englobent les coûts de la station terrienne et autres coûts de raccordement au réseau terrestre. Comme la COMSAT est le Signataire pour les Etats-Unis avec INTELSAT, ces moyens d'accès ne sont pas proposés dans des conditions de concurrence.

Alors que le prix à payer pour tout intermédiaire en aval d'INTELSAT apparaît particulièrement élevé, les ETP tiennent apparemment largement compte de cette augmentation dans leurs tarifs pour les usagers (tableau 32). Par exemple, un circuit international par satellite acheté auprès de COMSAT pour 1 000 dollars est revendu aux Etats-Unis environ trois fois cette somme par les ETP.⁶⁹ Même si les frais de terminaison et de raccordement sont exorbitants, les majorations n'en sont pas moins très élevées.

En Europe, où la transparence en matière de prix est moins grande qu'aux Etats-Unis, les circuits achetés auprès d'INTELSAT pour des sommes inférieures à 400 dollars par mois sont revendus par les ETP à un prix moyen supérieur à 6 000 dollars (tableau 33). Même si certains ETP européens doivent supporter les frais de transit par voies d'acheminement terrestres et de terminaison (par exemple stations terriennes, etc.), la majoration est particulièrement élevée en ce qui concerne les services accédant directement aux satellites d'INTELSAT.

Les données en provenance de l'Europe et des Etats-Unis indiquent que les prix pratiqués par les ETP pour les télécommunications par satellite et par fibres optiques sont sensiblement identiques. En général, les tarifs appliqués par les ETP sont légèrement inférieurs pour les communications par câbles, mais rien ne laisse véritablement supposer que l'un ou l'autre de ces tarifs soit déterminé par le coût de mise à disposition des circuits. Les éléments disponibles indiquent que, dans le monde entier, les tarifs des circuits par satellite intègrent d'importantes majorations à chaque étape. Sur une base annuelle, un circuit par satellite, dont le coût de mise en orbite peut être inférieur à 1 000 dollars, est revendu par les ETP européens à un prix moyen de 73 000 dollars (tableau 34). même si on tient compte du fait que le coût du secteur au sol peut être supérieur aux redevances pour le secteur spatial, notamment pour les exploitants qui ont peu de circuits par station terrienne, le niveau de majoration des prix justifie à tout le moins une plus grande transparence.

Actuellement, la tarification appliquée par les Organismes signataires des ISO et par les systèmes satellites distincts indique que l'introduction d'une concurrence limitée n'a menacé en rien, ou dans une faible mesure seulement, la santé économique d'INTELSAT. INTELSAT est parvenue à la conclusion qu'il n'y a pas eu pour le moment de cas de détournement effectif de trafic car le système est pleinement utilisé. Les éléments disponibles indiquent que le fait de permettre un accès direct des usagers à INTELSAT entraînerait une réduction sensible des prix.

Tableau 31. Tarifs de la COMSAT et d'INTELSAT

<p>INTELSAT - Tarif mensuel pour le service IDR¹</p> <p>(une extrémité d'un service bidirectionnel à 64 kbits/s)</p> <p>Station terrienne A & C</p> <p>\$585 \$390 Contrat à long terme</p> <p>\$450 (1987 - sur 5 ans pour 64 kbit/s) \$273 (1992 - sur 5 ans pour 2.048 mbit/s) \$240 (1992 - sur 10 ans pour 2.048 mbit/s) \$210 (1992 - sur 15 ans pour 2.048 mbit/s)</p>	<p>COMSAT - Tarif du service IDR</p> <p>Station terrienne A & C</p> <p>n.d</p> <p>\$875 sur 10 ans pour 64 kbit/s \$960 sur 5 ans pour 2.048 mbit/s \$350-690 sur 10 ans pour 2.048 mbit/s \$305-650 sur 15 ans pour 2.048 mbit/s</p>
<p>INTELSAT - Tarif mensuel pour le service AMRT</p> <p>(Canal de transmission 64 kbit/s)</p> <p>Station terrienne A</p> <p>\$507 (1987) \$275 (1992) Contrat à long terme</p> <p>\$390 (1987 - sur 5 ans pour 64 kbit/s) \$240 (1992 - sur 5 ans pour 2.048 mbit/s) \$210 (1992 - sur 10 ans pour 2.048 mbit/s) \$180 (1992 - sur 15 ans pour 2.048 mbit/s)</p>	<p>COMSAT - Tarif du service AMRT</p> <p>Station terrienne A</p> <p>\$1 495</p> <p>\$875 sur 10 ans pour 64 kbit/s \$960 sur 5 ans pour 2.048 mbit/s \$350-690 sur 10 ans pour 2.048 mbit/s \$305-650 sur 15 ans pour 2.048 mbit/s</p>

1. Les prix d'INTELSAT pour 1992 sont ceux communiqués. Note : En 1987, la COMSAT n'a pas offert de tarif sur cinq ans. Les tarifs de la COMSAT varient en fonction de facteurs supplémentaires, comme le volume.

Source : INTELSAT, COMSAT.

Tableau 32. Tarifs d'une sélection d'entreprises américaines de télécommunications pour un circuit loué de 64 kbit/s par satellite et fibres optiques, 1992¹

Entreprise	Satellite 64 kbit/s (montant mensuel en dollars)	Fibres optiques 64 kbit/s (montant mensuel en dollars)
AT&T	3 000	3 400
IDB	2 800	2 800
MCI	2 640	2 300
OTI	2 900	2 600
STARS	3 650	4 000
TRT/FTC	3 800	2 800
US Sprint	-	2 900
Vitacom	2 270	-
Worldcom	3 950	3 700
<i>Moyenne</i>	3 126	3 062
Alpha Lyracom	3 000	-

1. Ces tarifs portent sur des contrats d'un an pour un service duplex permanent, à l'exception de TRT/FTC dont les tarifs satellites portent sur 18 mois. Ces taux concernent des liaisons entre New York et le Royaume-Uni, à l'exception des cas suivants : le point de raccordement aux Etats-Unis de STARS est à Houston et celui d'Alpha Lyracom est à Miami.

Source : AIIT, OCDE.

Tableau 33. Tarifs d'une sélection de pays européens pour un circuit loué de 64 kbit/s par satellite et fibres optiques, 1992¹

Pays	Satellite 64 kbit/s (montant mensuel en dollars)	Fibres optiques 64 kbit/s (montant mensuel en dollars)
Belgique	5 590	5 590
Danemark	5 033	5 033
France	4 770	4 490
Allemagne	6 100	6 100
Irlande	4 550	4 550
Italie	11 220	11 220
Pays-Bas	5 290	4 930
Espagne	9 570	9 570
Suède	5 270	5 270
Suisse	7 210	7 210
Royaume-Uni (BT)	4 900	4 900
Royaume-Uni (Mercury)	3 920	3 290
<i>Moyenne</i>	6 119	6 065

1. Ces tarifs -- hors taxes -- portent sur des contrats d'un an pour un service duplex permanent. A la date de publication, les tarifs irlandais n'avaient pas encore été approuvés par le gouvernement.

Source : AIIT.

Tableau 34. Coût et tarifs internationaux des circuits par satellite

	Etats-Unis (US\$)	Europe (US\$)
Coût annuel du circuit pour INTELSAT ¹	833 - 1 038	833 - 1 038
Tarif annuel d'INTELSAT pour les organismes signataires (1992) ²	3 330	3 300
Tarif annuel de la COMSAT pour les ETP américains (1990)	12 000	-
Tarif annuel des ETP pour les usagers (1992) ³	37 512	73 428

1. Non compris les frais de financement, de gestion et d'exploitation.

2. Sur la base d'un contrat de 5 ans.

3. Prix moyen d'un circuit international de 64 kbit/s pour huit compagnies internationales américaines et 12 compagnies européennes, pour un contrat de 12 mois.

Source : INTELSAT, COMSAT, AIIIT, OCDE.

SECTION IV. SERVICES PAR SATELLITE -- RÉGLEMENTATION

1. Innovation technologique et convergence

Dans le cadre de la concurrence relative entre la technologie des satellites et les options au sol, le coût des équipements de réception représente l'un des facteurs-clés. Alors que la connectivité des réseaux cesse d'être le principal marché pour les satellites et que le nombre des applications augmente, grâce aux capacités point-multipoint, réduire la taille et abaisser les coûts des récepteurs devient l'un des objectifs principaux des innovations dans le domaine des satellites.

Traditionnellement, on tenait pour acquise l'existence d'une relation entre la puissance des répéteurs et la taille des stations au sol. Sur un satellite, le répéteur est l'élément qui reçoit les signaux en provenance de la Terre et qui les retransmet sur la zone de couverture du satellite. Comme le signal reçu par le satellite est relativement faible, les répéteurs en amplifient la puissance lorsqu'ils ré-émettent à destination de la Terre. En augmentant la puissance d'un répéteur, il est possible de réduire la taille des équipements de réception. C'est là un facteur particulièrement important pour les applications point-multipoint lorsque le nombre des récepteurs dépasse plusieurs milliers, comme par exemple dans le cas de la radiodiffusion DTH.

L'utilisation d'autres techniques peut également contribuer à améliorer l'aspect économique de cette équation. Par exemple, on peut concevoir des antennes permettant de focaliser le signal du satellite sur des zones de couvertures relativement petites et dans certains cas d'atténuer l'encombrement du spectre. Ces "faisceaux étroits" concentrent la puissance sur une zone donnée et rendent possible l'utilisation de petits récepteurs d'un coût moindre. Néanmoins, ce gain implique l'utilisation d'antennes plus grandes avec des dispositions compliquées au niveau de la source primaire.⁷⁰ Du fait de la charge utile limitée de certains véhicules de lancement, il est souvent nécessaire de plier les antennes jusqu'au déploiement final de l'ensemble. Bien évidemment, cette contrainte ajoute un élément de risque, celui que le déploiement échoue.

Par ailleurs, le fait de concentrer la puissance sur une partie seulement de la zone de couverture peut impliquer d'avoir à recourir à des antennes paraboliques plus grandes dans les zones situées en dehors du faisceau. Afin de concurrencer les technologies au sol dans des applications précises, certains satellites de la génération actuelle négligent l'un de leurs points forts -- une couverture uniforme pour un prix uniforme -- et entraînent une augmentation du coût et de la complexité de certains éléments du secteur spatial. Par la concentration des capacités dans des faisceaux étroits, la technologie ne fait qu'imiter les capacités de transmissions point à point des autres solutions de transmission au sol.

Au lieu de n'être qu'un simple dispositif de transmission en orbite, le satellite prend de plus en plus souvent d'autres caractéristiques des réseaux au sol, telles que la commutation des signaux. Cela est dû au fait qu'établir des connexions entre des terminaux situés dans des faisceaux étroits différents implique une certaine forme de commutation.⁷¹ A l'heure actuelle, certains des satellites les plus évolués utilisent un système de commutation qui achemine le signal à destination de plusieurs faisceaux différents, en fonction de l'heure de réception du signal par le satellite. La prochaine génération de satellites devrait

faire appel à une commutation en bande de base capable d'acheminer les signaux en fonction de leur destination, ce qui permettrait une meilleure utilisation des capacités de télécommunications des satellites. Dans le long terme, traitement embarqué à bord et liaisons inter-satellites devraient devenir des caractéristiques techniques essentielles des satellites. Potentiellement, ces technologies peuvent permettre d'éliminer les retards provoqués par les "bonds doubles" des signaux sur plusieurs satellites. Les liaisons inter-satellites peuvent sensiblement réduire les coûts pour l'utilisateur dans la mesure où un certain nombre de points nodaux internationaux sont contournés -- cette caractéristique est déterminante eu égard aux avantages de coût des systèmes mobiles à satellites sur orbite basse par rapport aux systèmes classiques à satellites géostationnaires.

Ces développements n'impliquent pas que le coût des satellites de communications augmente en termes réels. Comme indiqué à la Section 7, les avancées dans d'autres domaines entraînent une baisse du coût des circuits. En revanche, la recherche et le développement ne visent plus à abaisser le coût de certaines options traditionnelles, le développement des satellites ayant plutôt pour objectif d'accroître l'utilisation efficace de la puissance (plutôt que la puissance elle-même), ainsi que la fiabilité des éléments et des équipements (tableau 35).

Tableau 35. Dépenses publiques pour les satellites de communications civils d'une sélection de pays de l'OCDE, 1991

	Dépenses publiques pour les satellites civils (US\$m)	Budget total consacré à l'espace (US\$m)	Part des dépenses pour les satellites dans le budget total consacré à l'espace (pour cent)
NASA ¹	156.0	12 292.0	1.2
ESA	280.0	3 026.6	9.2
Japon ¹	213.8	1 261.6	16.9
France	38.1	1 740.9	2.2
Italie	146.6	968.9	15.1
Allemagne	4.0	921.8	0.4
Canada	8.6	357.4	2.4
Royaume-Uni	3.5	259.6	1.3
Suisse	(2)	100.0	—

1. 1990 (Taux de change 1989 pour les dépenses de 1990 de la NASA au Japon)

2. Pas de dépenses publiques pour les satellites civils à l'exception d'une participation budgétaire à l'ESA et l'EUMETSAT (météorologie).

Source : Euroconsult, US Department of Commerce.

Techniquement, certaines des applications les plus évoluées sont déjà réalisables (traitement embarqué à bord et liaisons inter-satellites), mais la plupart des utilisateurs ne les demandent pas encore. Néanmoins, il existe une sollicitation réelle du marché pour une utilisation plus efficace de la largeur de bande. Dans ce cas précis, les développements répondent aux besoins de différentes applications. Pour les exploitants de satellites, la montée en flèche de la capacité des fibres optiques rend impératif, du point de vue concurrentiel, d'accroître la capacité des satellites. Les technologies telles que les équipements de multiplication de circuits numériques répondent à ces besoins, mais améliorent également l'efficacité des câbles à fibres optiques. Là où les satellites permettent des communications point-multipoint, des technologies de type accès multiple avec affectation à la demande (DAMA) augmentent l'utilisation

rationnelle de la capacité existante.⁷² En effet, ces technologies permettent de partager la capacité entre les utilisateurs. Dans le cas de l'accès multiple avec affectation à la demande, les voies de transmission sont affectées uniquement pour la durée d'un appel (appel téléphonique, paquet de données, etc.). On peut également utiliser la largeur de bande de manière plus performante, grâce à la réutilisation des fréquences et la séparation entre faisceaux. Alors que dans les deux bandes de fréquences utilisées par INTELSAT VI seulement 1 080 MHz sont disponibles, même si l'on tient compte de la nécessité de réserver 10 pour cent pour les bandes de garde entre répéteurs, la largeur de bande totale effective est de 3 300 MHz. Cette valeur est obtenue en multipliant par 6 la réutilisation des fréquences dans certaines bandes et par deux dans les autres bandes.

Pour la plupart des utilisateurs, il est capital de pouvoir utiliser la capacité existante de manière plus performante. Actuellement, c'est ce souci qui stimule le développement des technologies de compression. Par le passé, la règle -- toute empirique -- voulait qu'on emploie un répéteur pour un canal télévisuel ou 1 000 circuits téléphoniques. L'utilisation de la compression vidéo numérique permet potentiellement de diffuser plusieurs canaux télévisuels par le même répéteur. La vitesse à laquelle cette technologie sera appliquée dépend d'un certain nombre de variables, notamment la diminution du prix des décodeurs et l'amélioration de la qualité des signaux. Actuellement, le prix pour l'installation de codeurs-décodeurs sur chaque site représente plusieurs dizaines de milliers de dollars.⁷³ En outre, cette technologie doit également être développée de manière à être compatible avec les récepteurs existants. En 1992, Scientific Atlanta et Mediatech, Inc. ont annoncé le lancement de programmes pour l'installation du premier système opérationnel d'insertion et de distribution de publicité télévisée par satellite avec compression vidéo numérique destiné aux stations de radiodiffusion et aux réseaux de câbles.⁷⁴ Pour sa part, Telesat considère que la compression vidéo numérique sera commercialement disponible au troisième trimestre de 1992, mais que son impact réel aura lieu en 1994, avec un taux de compression de quatre pour un.⁷⁵ Pour la fin de 1993, Hughes a l'intention de lancer un système de TDS appelé DirecTv qui devrait être mis en service début 1994. L'utilisation de la compression vidéo devrait permettre l'offre de 150 chaînes sur deux satellites HS601.

En plus de l'amélioration de l'efficacité des fonctions offertes par les satellites, on apporte d'autres innovations aux satellites eux-mêmes. Pour ce qui est des bus satellites, la tendance générale s'est orientée vers des engins spatiaux plus grands offrant plus de puissance et une meilleure prise en charge de la charge utile. La taille des satellites est passée d'environ 1 mètre au début des années 1960 à 15.6 mètres pour INTELSAT V et 20.2 mètres pour INTELSAT VII. Des satellites météorologiques en cours de construction présentent même des envergures de 26.8 mètres. La masse sèche en orbite des satellites de la série INTELSAT V était de 1 090 kg, et ceux de la série INTELSAT VI pesaient 2 546 kg. Lancés en 1985, les satellites australiens de la première génération pesaient 655 kg, alors que ceux de la deuxième génération (lancée en 1992) sont passés à 1 300 kg. Si cette tendance se poursuit, il sera peut-être plus économique à l'avenir de recourir à des "complexes d'antennes", avec lesquels on remplace un certain nombre de satellites par une grande plate-forme. Toutefois, cette évolution constitue un développement à long terme, puisque les grands satellites sont déjà de plus en plus complexes et difficiles à gérer.

Alors que la masse totale des satellites a augmenté, la masse des sous-systèmes a généralement baissé pour une spécification donnée. La réduction de la masse des éléments devrait se poursuivre parallèlement à la réduction du poids des bus. Dans cette perspective, les méthodes envisagées recouvrent l'amélioration des systèmes de propulsion, la centralisation des systèmes de traitement et la mise au point de nouveaux matériaux composites de structure.⁷⁶ Les économies réalisées grâce au meilleur rendement des systèmes de propulsion pourraient être considérables attendu que le propulseur transporté pour les systèmes satellites représente jusqu'à la moitié de la masse totale des engins : environ 40 pour cent pour le placement en orbite et 1 pour cent par an pour maintenir la position pendant dix ans.⁷⁷ La centralisation des systèmes de traitement peut impliquer de ramener de 15 à 20 le nombre de boîtes noires à une ou deux

unités, et l'utilisation de matériaux composites peut permettre de réduire notablement la masse des engins spatiaux.⁷⁸

Pour les satellites géostationnaires, le développement le plus important sera peut-être l'augmentation de la durée de vie opérationnelle des satellites. La génération actuelle de satellites, dont les durées de vie varient de sept à dix ans, sont en train d'être remplacés par d'autres satellites dont les durées de vie vont de dix à 15 ans. La durée de vie opérationnelle des satellites INTELSAT VIII ira jusqu'à 18 ans. Cette évolution est en partie due à la plus grande fiabilité des éléments. Il est également vrai que de nombreux exploitants ont choisi de supporter des coûts de lancement plus élevés pour pouvoir transporter une plus grande quantité de combustible de propulsion et de maintien en position. Généralement, ce surcoût est largement compensé par l'allongement de la durée de vie du satellite et certains exploitants ont pu tirer parti des tarifications promotionnelles de certains véhicules de lancement. La tendance en faveur d'un agrandissement des plates-formes de satellites, ce qui contribue en soi à augmenter les coûts de lancement, incite également les exploitants à allonger la durée de vie opérationnelle des satellites.

L'amélioration des techniques de gestion au début et à la fin de la vie des satellites contribue également à allonger leur durée de vie opérationnelle. En 1992, INMARSAT a déployé un satellite légèrement au nord de l'équateur. En faisant lentement dériver le satellite au sud, INMARSAT a pu économiser du combustible de maintien en position et aurait ainsi fait gagner trois ans de vie opérationnelle au satellite.⁷⁹ En outre, l'amélioration des capacités de poursuite permet également d'allonger la durée de vie des satellites grâce à l'utilisation des orbites inclinées. Cette technique -- parfois appelée "manoeuvre COMSAT" -- permet la poursuite du satellite sur les orbites inclinées vers lesquelles il dérive lorsque ses réserves de combustible de maintien en position s'amenuisent. Cette technique permet également de conserver les anciens satellites comme unités de secours ou d'en conserver la gestion pour les vendre à un autre exploitant.

Sur la base des développements technologiques actuels et potentiels, on peut distinguer deux courants en matière d'innovations pour les services, dont, tout d'abord, l'amélioration du rendement des services existants par l'utilisation de techniques comme le multiplexage et la compression vidéo. Ces possibilités permettent d'améliorer l'aptitude des satellites à compléter les réseaux au sol, par exemple en distribuant des programmes aux réseaux de télévision par câble et à des supports complémentaires de radiodiffusion. En matière de radiodiffusion, cela fait au moins dix ans que la plupart des pays de l'OCDE sont capables de recevoir des signaux transmis par des satellites. Le plus souvent, cette capacité a permis d'offrir un service de télévision aux régions éloignées ou mal desservies ou encore de fournir un système de programmation aux systèmes de transmission au sol. Les développements technologiques actuels qui permettent de réduire les coûts des récepteurs font de cette technologie une autre option pour la fourniture de services de radiodiffusion aux marchés de masse. Financièrement, de nombreux services DTH doivent encore se révéler. En 1991, 64 canaux radiophoniques principaux et 14 moins importants étaient radiodiffusés en Europe par 85 répéteurs. A peine une poignée d'entre eux était réellement ou presque rentable.⁸⁰ La compression vidéo numérique pourrait réduire le coût du secteur spatial pour les fournisseurs de services, mais il est difficile pour l'heure de définir l'impact que cela aurait sur l'élasticité de la demande en matière de répéteurs.

La deuxième forme d'innovation porte sur la fourniture de nouveaux services grâce à l'amélioration de la technologie. Parmi eux, il y a par exemple les réseaux VSAT, qui constituent un pas vers une connectivité bon marché avec les utilisateurs finaux -- caractéristique déjà offerte par les réseaux au sol -- mais avec des temps de transfert rapides et une grande flexibilité dans la configuration des réseaux. Initialement développés aux Etats-Unis, les réseaux à station maîtresse partagée permettent aux petits utilisateurs d'éviter le coût d'une station maîtresse spécialisée. Sur le marché VSAT, la convergence

est tout aussi primordiale. Par exemple, Hughes Communications propose à l'heure actuelle des services de téléconférence vidéo intégrale multi-établissement basé sur des réseaux VSAT. La liaison téléphonique et la liaison vidéo offrent toutes deux l'interactivité bidirectionnelle. Le système fait appel à la compression des images vidéo dont la qualité est inférieure à celle des services de radiodiffusion. Aujourd'hui, il est certes possible de distribuer des images vidéo de qualité studio sur des réseaux VSAT, mais uniquement dans le sens station maîtresse-VSAT et sans compression.

Fort logiquement, l'introduction de la mobilité perfectionne encore cette application. Ainsi, les médias peuvent fort bien recourir à la technologie des satellites pour le regroupement d'informations d'actualité. INTELSAT propose un service SNG à plus de 300 récepteurs transportables. Là où le reportage d'un journaliste était transmis au sol à un studio, puis diffusé à l'échelle de la planète par satellite, d'autres options sont désormais disponibles. On peut par exemple collecter les informations par satellite, puis les diffuser dans le monde entier, toujours par satellite ou par fibres optiques. Du point de vue du service, l'avantage de la technologie par satellite est la mobilité et la flexibilité, bien plus que la simple diffusion internationale. Dans le même temps, la radiodiffusion audio numérique (DAB), introduite en 1991 par INTELSAT pour la retransmission d'émissions, pourra bientôt être appliquée à un marché de radiodiffusion grand public.

Sur le marché des satellites, les applications mobiles représentent le secteur dont la croissance est la plus rapide. Les transmissions INMARSAT de minutes de liaisons téléphoniques ont augmenté de 50 pour cent en 1991 (tableau 36). Grâce à l'introduction de terminaux plus petits et moins onéreux, on s'attend à ce que ce marché croisse rapidement. En 1991, les terminaux INMARSAT-C ont été lancés sur le marché pour permettre la communication de données à destination de petits terminaux portables. Pour 1994, INMARSAT a l'intention de lancer un système mondial de recherche de personnes, simultanément au lancement de ses satellites de troisième génération. Même si les communications maritimes constituent toujours la principale activité d'INMARSAT, en représentant 78 pour cent de son chiffre d'affaires, les services mobiles terrestres ont augmenté de 29 pour cent. Même s'il n'entrait que pour 0.1 pour cent dans le chiffre d'affaires d'INMARSAT en 1991 -- soit l'année de sa mise en service -- le marché aéronautique devrait également devenir un élément important du marché mobile.

Tableau 36. Indicateurs-clés d'INMARSAT

	Trafic du secteur spatial		Stations terrestres mobiles		Aéronautique
	Nbre de minutes téléphoniques (en milliers)	Nbre de minutes de télex (en milliers)	INMARSAT A ¹	INMARSAT C	
1987	9 620	12 103	6 200	-	-
1988	14 043	14 484	8 000	-	-
1989	20 138	16 955	10 000	-	-
1990	29 178	20 613	12 871	-	-
1991	43 994	25 412	16 271	2 539	97

Valeurs arrondies pour la période 1987-1989.

Source : Rapport annuel.

Les projets d'INMARSAT sont à la pointe des travaux consacrés à la technologie des satellites pour abaisser les coûts et rendre les terminaux plus portables. De plus, comme les récepteurs fixes deviennent de plus en plus mobiles et les récepteurs transportables deviennent portables, les organisations internationales d'exploitation de satellites offrent les mêmes services. Ainsi, alors qu'INTELSAT propose un service de reportages d'actualités par satellite (RAS), INMARSAT propose un service de même type.

La croissance dans le domaine des communications mobiles par satellite a éveillé l'intérêt d'un certain nombre de systèmes distincts de satellites existants ou en cours de création. L'augmentation de 45 pour cent du chiffre d'affaires du secteur spatial d'INMARSAT en 1991 agit comme un aimant sur les autres fournisseurs de services. A l'échelle nationale, l'Australie et l'Amérique du Nord disposeront toutes deux bientôt de satellites capables de fournir des services mobiles. En Europe, la plupart des pays de l'OCDE disposent déjà, ou prévoient d'introduire, des services via EUTELSAT et INMARSAT. Tout en présentant des capacités complémentaires de celles des réseaux terrestres, les systèmes nationaux auront à faire face à une concurrence plus importante que les systèmes internationaux. L'extension des services mobiles cellulaires à des zones de plus fortes densités de population et via des voies d'acheminement plus importantes contribuera largement à éloigner les systèmes satellites mobiles plus onéreux de ces marchés. Les exploitants de satellites ont pour objectif d'intégrer des options de services. Par exemple, un téléphone d'AMSC pourra aussi fonctionner sur un réseau cellulaire au sol. Par conséquent, la clé du succès commercial pourrait bien être le nombre d'utilisateurs disposés à accepter le coût supplémentaire d'un récepteur mobile de satellite.

Potentiellement, les systèmes nationaux peuvent offrir des services à d'importants créneaux, mais, sur des marchés libres à accès direct, ils seront confrontés à la concurrence de plus en plus forte des ISO. Selon INMARSAT, les ISO sont avantagées par rapport aux exploitants régionaux puisque leurs marchés potentiels sont plus vastes et qu'elles bénéficient d'économies d'échelle. Même si INMARSAT reste confiante dans la perspective du marché mondial, l'Organisation souligne que : "la viabilité économique de l'exploitation de satellites mobiles régionaux... pourrait bien donner lieu à de nombreuses conjectures. Un exploitant proposant ses services à un seul pays ou une seule région est confronté au fait que les marchés sont limités par le potentiel de la région... Et pourtant, les dépenses d'investissement pour l'installation d'un système satellite et d'un réseau de stations au sol restent élevées. Même parmi ces exploitants potentiels qui parviennent à protéger leurs financements, mais également à mettre des systèmes sur pied et à les faire fonctionner, il pourrait bien se produire un bouleversement qui entraînerait des échecs, des fusions ou toute autre modification liée à un environnement concurrentiel. Inévitablement, certains systèmes satellites mobiles seront installés, non pas seulement du fait de leur rentabilité potentielle, mais également pour d'autres motifs, tels que l'orgueil national ou le soutien à l'industrie nationale".⁸¹

A l'avenir, les ISO pourraient bien avoir à subir la concurrence de systèmes satellites séparés utilisant la technologie des petits satellites et d'autres orbites (tableau 37). Le plus connu de ces systèmes est probablement le projet de système Iridium de Motorola. Baptisé à l'origine sur la base du système comptant 77 satellites en orbite terrestre basse, une nouvelle proposition prévoit désormais un nombre de 66 satellites. Globalement, le système fonctionne de la même manière que les systèmes cellulaires terrestres, si ce n'est que les cellules se déplacent au-dessus des terminaux au lieu que les utilisateurs circulent à l'intérieur des cellules. D'autres propositions ont été faites pour des systèmes en orbite terrestre basse utilisant un nombre moindre de satellites et Hughes a également proposé une solution de système mondial utilisant une orbite géostationnaire. De son côté, INMARSAT développe son propre système mondial pour communications téléphoniques portables, appelé "Projet 21".

Pour ces systèmes, trouver des capitaux sera l'un des problèmes à résoudre. Par exemple, le coût final d'Iridium pourrait se situer entre trois et quatre milliards de dollars.⁸² Cette somme est bien supérieure

à la valeur des équipements de télécommunications dont dispose actuellement INTELSAT, qui est de 2.2 milliards de dollars, et au montant des immobilisations d'INMARSAT, qui atteignent 0.7 milliard de dollars. Parmi les groupes prêts à soutenir les propositions mondiales de petits satellites, on compte un certain nombre de sociétés qui cherchent à intégrer verticalement le marché des mobiles en pleine croissance. Le développement des petits satellites a favorisé le développement de méthodes peu onéreuses pour les lancements en orbites terrestres basses. La société Orbital Science Corporation a ainsi mis au point le système Pegasus qui utilise des fusées lancées à partir d'avions pour des charges utiles comprises entre 250 et 400 kg, et ce pour un prix d'environ dix millions de dollars. Autre projet en cours de développement, le système Taurus allie trois étages du projet Pegasus avec le premier étage d'un missile balistique.

Tableau 37. Propositions de systèmes de petits satellites

Système	Soutenu par	Nombre de satellites	Service
Orbite terrestre basse			
Iridium	Motorola	66	Cellulaire mondial
Orbcomm	Orbital Sciences	20-24	Messagerie (EU)
Ellipso	Ellipsat Corp.	24	Cellulaire mondial
GlobalStar	Loral/Qualcom	24-48	Voix, données, positionnement
SmartCar	Leosat	24	Audiomessagerie
Aries	Constellation Comm.	48	Voix, données, positionnement
Vita	Volunteers in Technical Assistance	n.d	Communications
Starsys	Starsys Global Positioning	12	Messaging and data transmission
Orbite terrestre moyenne			
Odyssey	TRW	12	Cellulaire, données, RDSS
Orbite géostationnaire			
Tritium	Hughes	1	Comm. mobiles mondiales
Afrispace	Afrispace	4	Radiodiffusion directe

Tous les projets sont classés en fonction de l'orbite proposée, bien que plusieurs soient destinés à offrir les mêmes services.

Source : US Department of Commerce.

2. Réglementation en matière de services et d'équipement de satellites

Dans le monde entier, les responsables politiques repensent l'application de la technologie des satellites et la réglementation liée aux services. Les éléments disponibles indiquent que certains cadres réglementaires restreignent l'application rentable de la technologie des satellites. Par exemple, l'extension aux services par satellite de certaines dispositions relatives aux communications en général a contribué à freiner le développement des applications par satellites. Dans la plupart des cas, cela portait sur les règles liées à la fourniture de services ou d'équipements.⁸³ Ainsi, les réglementations désignaient les entités autorisées à fournir des services et indiquaient également sur quels marchés. En outre, elles définissaient les modalités d'installation, de maintenance et de propriété des équipements.

Historiquement, ce cadre réglementaire a pénalisé les fournisseurs de services potentiels bien plus que les utilisateurs. Au cours des années 60 et 70, la technologie des satellites n'avait pas évolué au point où elle aurait économiquement pu être installée pour la plupart des applications d'utilisateurs finaux. Les satellites étaient alors principalement utilisés pour assurer des connexions internationales entre les réseaux ou comme solution de dernier recours lorsque les autres possibilités au sol étaient véritablement trop onéreuses. Les monopoles en matière de communications interdisaient à de nouvelles entreprises de communications de proposer tout service de réseaux au sol ou par satellite. On pourrait certes prétendre que cette situation était pénalisante puisqu'elle limitait la concurrence, mais, d'un point de vue économique, aucun utilisateur, même le plus important, n'aurait eu intérêt à installer un réseau spécialisé concurrent au sol ou par satellite. Comme les ETP proposaient la connectivité entre satellites et utilisateurs finaux la plus économique, l'interdiction de l'accès direct ne constituait pas une question de première importance.

Ensuite, avec l'évolution de la technologie, il est devenu économiquement viable pour un plus grand nombre d'utilisateurs d'installer des réseaux satellites en faisant appel à une capacité louée. Par exemple, le prix des récepteurs VSAT a baissé dans une telle proportion que la communication par satellite pouvait se révéler avantageuse pour certaines applications. Face à cette nouvelle situation, la réglementation, qui auparavant pénalisait principalement les fournisseurs de solutions alternatives, limitait le développement des applications par les utilisateurs. A l'origine, c'est la réglementation structurelle du secteur qui distinguait la réglementation relative aux communications par satellite de celle des autres secteurs des communications. Plus de 40 pour cent de la capacité mondiale sur satellites, y compris celle des ISO et une partie de la capacité de certains systèmes nationaux, reste inaccessible directement aux utilisateurs.

Généralement, la réglementation propre aux satellites était cohérente avec l'ensemble des dispositions en matière de communications. Dans de nombreux pays, le monopole des ETP avait simplement été étendu pour englober les communications par satellite. On pouvait alors avancer que la réglementation entravait le développement des communications par satellite et les possibilités de fourniture de services et d'équipements sur d'autres supports. Toutefois, les tenants d'une libéralisation du marché des satellites ont souvent affirmé que la technologie des satellites était également entravée par le fait que les ETP étaient avant tout engagés dans les communications terrestres. Parfois, la libéralisation des communications a précédé la réforme de la réglementation relative aux satellites. A titre d'exemple, la Communauté européenne a spécifiquement exclus les satellites de la directive de 1988 qui déréglementait la plupart des catégories d'équipement de télécommunications. En 1990, une nouvelle directive visant à libéraliser les services de télécommunications continuait à exclure spécifiquement la déréglementation des services par satellite.⁸⁴ Dans certains pays, la tentation a été grande de conserver des services par satellite réservés afin d'accroître la valeur de la privatisation. Toutefois, les autorités ont généralement indiqué des

dates à partir desquelles ces privilèges seraient progressivement retirés après la vente d'un système satellite.

Avec cette dernière directive de la CE, cela signifie que la fourniture de services de communications commutées par satellite par toute entité autre qu'un ETP national reste l'exception bien plus que la règle dans les pays de l'OCDE (tableau 38). Dans certains pays, il existe un monopole, même si l'ETP ne propose pas de services de télécommunications commutées par satellite au niveau du pays considéré. Néanmoins, cette situation évolue progressivement, parallèlement à une évolution générale vers la libéralisation des communications. Ainsi, un nombre croissant de pays autorise les utilisateurs à revendre de la capacité par satellite. En raison d'un manque de réciprocité au niveau international, plusieurs pays limitent l'interconnexion de la revente de capacité par satellite à chaque extrémité d'un réseau national et étranger. Des accords internationaux, par exemple, devraient permettre d'améliorer cette situation. Tout en offrant aux utilisateurs la possibilité d'abaisser leurs coûts, la revente ne permettra pas de diminuer notablement les prix, puisqu'il convient d'acheter la capacité auprès d'un Organisme signataire. Comme ces prix de départ intègrent des majorations importantes sans rapport avec le coût réel, les utilisateurs ne seront pas en position d'imposer une discipline des prix, même en améliorant la rentabilité. Toutefois, alliée à une libéralisation des reventes, une politique d'accès direct devrait permettre de diminuer notablement le prix des communications internationales. Même la plus petite mesure de libéralisation en faveur d'un accès multiple ou contrôlé allié à une autorisation de revente internationale pourrait contribuer à réduire les écarts les plus importants en matière de prix.

La libéralisation croissante du secteur au sol a été menée en harmonie avec la déréglementation générale du marché des équipements d'abonné dans les pays de l'OCDE. Dans la zone européenne de l'OCDE, le rythme de la libéralisation a été freiné par les autres Membres, étant donné que de nombreux pays n'ont pas été au-delà des dispositions de la Directive 88/301/CEE. INMARSAT signale que les réglementations et l'agrément concernant les équipements représentent toujours un problème dans certaines régions du monde. Dans certains pays, on impose des restrictions sur l'utilisation ou l'importation de matériel satellite, ce qui entrave le développement des services terrestres mobiles. Le Comité International de la Croix-Rouge a déclaré avoir rencontré d'énormes difficultés pour utiliser des communications par satellite lors d'interventions humanitaires à l'occasion de catastrophes naturelles.⁸⁵

En octobre 1991, une réunion d'experts organisée pour étudier les restrictions transfrontières a rassemblé des représentants de 33 pays et de 16 organisations internationales. De l'avis général des participants, les Etats devraient autoriser le transport entre les pays de terminaux mobiles de communications par satellite et simplifier les réglementations pour leur utilisation dans le cadre d'opérations humanitaires ou commerciales.⁸⁶ En outre, l'Assemblée a demandé à INMARSAT :

"d'entreprendre -- à titre de mesure à plus long terme -- et en consultation avec les Parties et Organismes signataires, les autres pays intéressés, l'UIT et les organisations inter-gouvernementales régionales concernées par les questions de télécommunications, la préparation d'accords multilatéraux, par exemple un protocole d'accord, visant à autoriser l'utilisation et le transport entre les Etats de stations terrestres mobiles d'INMARSAT". 3A(v)⁸⁷

Tout en apportant son soutien aux efforts visant à faciliter l'utilisation et le transport entre les Etats de stations terrestres mobiles, la délégation américaine s'est déclarée en désaccord avec le paragraphe 3A(v), dans la mesure où il limite l'utilisation entre les Etats au seul système INMARSAT.⁸⁸ Les Etats-Unis ont ainsi suggéré que l'accord soit étendu pour englober toutes les stations terrestres mobiles, dans l'esprit des textes nationaux visant à faciliter le régime le plus ouvert pour l'utilisation des terminaux entre les Etats.

Les recommandations définitives ne faisaient plus explicitement référence à un quelconque exploitant de services mobiles sur satellite.

Tableau 38. Réglementation en matière des services par satellite

Pays*	Services réservés aux ETP	Possibilité pour les utilisateurs privés de revendre la capacité satellite			
		Données Nationales	Données Internationales	Voix National	Voix International
Allemagne	Téléphonie commutée	oui	oui ¹	non	non ¹
Australie	Services de réseau commuté	oui	oui	oui	oui
Autriche	Téléphonie commutée	non	non	non	non
Belgique	Téléphonie commutée	non	non	non	non
Canada		oui	oui	oui	oui
Danemark	n.d	non	non	non	non
Espagne	Téléphonie commutée	oui	oui	oui ³	oui ³
Finlande	Téléphonie commutée ²	non	non	non	non
Luxembourg	commutée ²	oui	oui	non	non
Nouvelle-Zélande	Téléphonie commutée	oui	oui	oui	oui
Norvège	Aucun				
Pays-Bas ⁴	Tous, excepté ceux en mode réception seule	non	non	non	non
Portugal	Téléphonie commutée	oui	oui	oui	oui
Portugal	Téléphonie commutée	non	non	non	non
Suède	Téléphonie commutée	non	non	non	non
Suisse	Aucun	oui	oui	non	non
Turquie	Téléphonie commutée	non	non	non	non
	Téléphonie commutée, Transmission Radio et TV				

1. Les capacités ou services internationaux par satellites acquis auprès d'un exploitant peuvent être revendus sur la base d'une interconnexion aux deux extrémités à condition que cette revente soit dans l'intérêt collectif. On suppose a priori que tous les services sont dans l'intérêt collectif. Lorsque les services ou capacités satellites internationaux sont acquis auprès d'entreprises autres que des exploitants, ils sont soumis à des conditions d'usage exclusif ou d'interconnexion à une extrémité seulement.
2. Telesat ne peut obtenir de licence de radiodiffusion et n'est un exploitant agréé que sur le RTPC.
3. Une nouvelle loi entre en vigueur à partir de la fin octobre 1992, dans le sens d'une plus grande libéralisation.
4. Uniquement dans la mesure où il faut une autorisation spéciale pour le service téléphonique par satellite dans et avec les nouveaux Lander.
5. Comprend également la fourniture de services commerciaux de télex et télégraphe par le biais d'une station de satellite au sol. La fourniture commerciale de services de transport de données par le biais d'une station de satellite au sol est réservée jusqu'au 1er janvier 1993. Les utilisateurs privés sont autorisés à revendre la capacité satellite, mais pas les services commerciaux utilisant des stations terrestres.

* Ayant répondu au questionnaire.

Source : Questionnaire OCDE.

La libéralisation des terminaux de réception de radiodiffusion semble très en avance sur les autres domaines équivalents dans le domaine des télécommunications par satellite. Ainsi, la réglementation en matière de réception directe des émissions TV est désormais libéralisée dans la plupart des pays de l'OCDE (tableau 39). En revanche, pour l'utilisation des terminaux VSAT, la réglementation tend à être plus restrictive (tableau 40).

A mesure que la réforme de la politique générale en matière de communications a été mise en oeuvre dans les pays de l'OCDE, la réglementation relative aux satellites a en général suivi la tendance. Par exemple, les avantages découlant de la distinction entre les fournisseurs de services et les organismes de réglementation ont été clairement acceptés par un certain nombre de pays de l'OCDE. Tout comme on a séparé la réglementation et la fourniture de services de communication, les communications par satellite et la réglementation ont également été distinguées au niveau national. L'extension logique de ces dispositions aux communications internationales n'a pas encore eu lieu, bien que les divergences et les difficultés rencontrées se situent dans un contexte international et non national. Au niveau international, il reste toujours à établir la distinction entre la réglementation en matière de satellites et la fourniture de services, puisque les Organismes signataires définissent les règles de la concurrence avec les ISO (tableau 41). Les Organismes signataires doivent être à même de prendre les décisions commerciales relatives à leur part d'investissements et à l'exploitation rentable des ISO. Il convient toutefois d'établir une séparation nette entre les Organismes signataires et les accords régissant les systèmes satellites séparés, notamment lorsque des litiges potentiels existent.

**Tableau 39. Matériel de réception de radiodiffusion par satellite
(détention et installation)**

Pays	Licence requise		Libéralisé		SMATV Licence requise
	(<1 mètre)	(>1 mètre)	(<1 mètre)	(>1 mètre)	
Australie ¹	non	non	oui	oui	non
Autriche	Bande C	Bande C Bande Ku>3.6m	Bande Ku	Bande Ku>3.6m	id.
Belgique	-	-	oui	oui	non
Danemark	non	non	oui	oui	non
Finlande	non	non	oui	oui	non ²
Allemagne ³	oui	oui	oui	oui	oui
Luxembourg	oui	oui	oui	oui	non
Pays-Bas	non		oui	oui	non
Nouvelle- Zélande	non	non	oui	oui	non
Norvège	n.d	n.d	oui	oui	non
Portugal	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d
Suède	non	non	oui	oui	non
Turquie	-	-	-	-	-

1. En Australie, une licence est requise pour les stations de télévision uniquement réceptrices lorsque celles-ci sont destinées à une utilisation "professionnelle ou commerciale". Peu de stations entrent dans cette catégorie et la plupart n'ont pas besoin d'obtenir de licence.
2. Sauf dans le cas de services fournis par un système d'antenne centrale à 200 points d'accès lorsqu'une licence de télévision par câble est nécessaire.
3. Selon le cas, soit il faut demander une licence, pour obtenir des autorisations à titre individuel, soit les autorisations individuelles sont accordées sans licence préalable.

Source : Questionnaire OCDE.

Tableau 40. Matériel de réception VSAT (Réglementation en matière de détention et d'installation)

Pays*	Monopole ETP		Licence requise		Détention libre	
	(1dir.)	(bidir.)	(1dir.)	(bidir.)	(1dir.)	(bidir.)
Australie	non	non	non	oui	oui	oui
Autriche	non	oui	non	oui	oui	non
Belgique	-	-	oui	oui	-	-
Danemark	non	oui	non	oui	oui	non
Finlande ¹	n.d	n.d	non	non	oui	oui
Allemagne ²	n.d	n.d	oui	oui	oui	oui
Luxembourg	-	-	oui	oui	-	-
Pays-Bas ³	non	non	oui	oui	oui	oui
Nouvelle-Zélande	non	non	non	oui	oui	oui
Norvège	non	oui	-	-	oui	non
Portugal	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d
Suède	non	non	non	non	oui	oui ⁴
Suisse	non	non	oui	oui	oui	oui
Turquie	-	-	-	-	-	-

1. La licence n'est pas requise pour la détention et l'installation du matériel, mais elle l'est pour son exploitation et pour la fourniture de services de communications à des tiers.
 2. Selon le cas, soit il faut demander une licence, pour obtenir des autorisations à titre individuel, soit les autorisations individuelles sont accordées sans licence préalable.
 3. Officiellement, le matériel VSAT (réception uniquement) nécessite une licence, mais cette disposition n'est pas appliquée et est progressivement abandonnée. Pour une connexion au RTPC, l'équipement doit être agréé. Toute personne disposant d'une licence peut détenir et installer du matériel VSAT (transmission et réception), sous réserve du respect de certaines conditions techniques. Les licences sont uniquement accordées pour des antennes paraboliques d'un diamètre maximal de quatre mètres et d'une capacité de transmission maximale de 2 Mbit/s.
 4. Autorisation de fréquence requise.
- * Ayant répondu au Questionnaire de l'OCDE.

Source : Questionnaire OCDE.

Tableau 41. Réglementation en matière de communications par satellites et de fourniture de services

Pays*	International Satellite Organisation Signatory	Satellite Regulatory Authority	Satellite Marketing
Australie	Telstra	Ministère/AUSTEL	Telstra/Optus
Autriche	PTT Autriche	PTT Autriche	PTT Autriche
Belgique	Belgacom	Ministère P&T	Belgacom
Danemark	Tele Danmark Plc		Telecom Danemark
Finlande	Telecom Finland	Ministère des transports et des communications	Telecom Finland
Allemagne	DBP Telekom	Ministère P&T	DBT Telekom
Luxembourg	P&T Luxembourg	Ministère des Comms.	P&T Luxembourg
Pays-Bas	PTT Telecom BV	Ministère P&T	PTT Telecom BV
Nouvelle-Zélande	Telecom NZ	Ministère du commerce ¹	Telecom NZ
Norvège	Norwegian Telecom	Autorité chargée de la réglementation en matière de télécommunications	Norwegian Telecom
Portugal	CPRM Marconi	ICP	CPRM Marconi
Suède	Swedish Telecom	Agence nationale des télécoms	Swedish Telecom
Suisse	PTT suisses	Bakom	PTT suisses, tiers
Turquie	PTT Turquie	PTT Turquie	PTT Turquie

1. Ministère responsable de l'ensemble de la politique en matière de communications.

* Ayant répondu au questionnaire.

Source : Questionnaire OCDE.

Dans les pays dotés de réglementations libérales en matière de matériel et de services par satellite, tels que les Etats-Unis, la croissance des applications a été déterminée par le marché et non par les ETP. En 1992, les Etats-Unis comptaient presque sept fois plus de réseaux privés par satellite que l'Europe. Pour ce qui est du rythme respectif du développement des VSAT aux Etats-Unis et en Europe, il existe à n'en pas douter un certain nombre de facteurs qui y ont contribué. On pourrait même y ajouter certaines raisons sans rapport avec la réglementation en matière de communications, par exemple le fait que les Etats-Unis sont deux fois plus vastes que l'ensemble des territoires des pays européens de l'OCDE. Par ailleurs, la densité du réseau -- déterminée par les lignes principales au kilomètre carré -- est trois fois plus importante en Europe qu'aux Etats-Unis. La plus grande intégration des organismes publics et de l'économie américaine au niveau national, par rapport aux équivalents européens nationaux, a certainement été un autre facteur important.⁸⁹ En outre, la demande émanant des agences gouvernementales américaines, toujours pour la fourniture de services sur une échelle bien supérieure à celle d'un seul pays européen, a également contribué à la croissance des VSAT. Enfin, il n'est pas impossible que l'intégration verticale du secteur ait incité les fournisseurs de services à sous-tarifier la capacité dans un but promotionnel.

Néanmoins, la réglementation reste certainement le facteur le plus important pour expliquer le lent décollage en Europe des services par satellite, par rapport à des pays comme les Etats-Unis et l'Australie. Alors qu'un utilisateur américain ou australien a directement accès aux exploitants de satellites nationaux, c'est là une option impossible avec les exploitants pan-européens. Cela entraîne un certain nombre d'anomalies en matière de tarifs qui ne peuvent pas s'expliquer en termes de coûts réellement occasionnés. Par exemple, la location d'un circuit satellite de 64 kbit/s du Royaume-Uni vers la France coûte 38 pour cent de plus que dans l'autre sens (tableau 42). Des tarifications arbitraires sur le même modèle existent avec des circuits d'ISO utilisés pour un acheminement en dehors de l'Europe. Un circuit vers le Japon ou Hong Kong loué à partir du Royaume-Uni peut être jusqu'à 47 pour cent plus cher qu'un même circuit loué vers ces mêmes pays à partir de la France.

Tableau 42. Comparaison des tarifs mensuels pour les circuits de 64 kbit/s sur les satellites européens, décembre 1991, en dollars des Etats-Unis

	France	Royaume-Uni	Allemagne	Japon	Hong Kong
France	-	3 253.5	3 253.5	5 235.6	5 235.6
Allemagne	4 450.2	4 450.2	-	7 479.4	-
Royaume-Uni (BT)	4 487.7	-	4 618.5	7 713.2	7 713.2

Source : Eurodata.

Aux Etats-Unis, les excédents de capacité et la concurrence féroce entre plusieurs fournisseurs ont concouru à faire baisser les prix. A l'opposé, selon certains observateurs, les ETP européens seraient disposés à créer des pénuries de capacité artificielles en réservant des répéteurs qu'ils ne cherchent pas activement à commercialiser ou pour lesquels ils définissent des prix supérieurs à ceux du marché.⁹⁰ Compte tenu de la baisse des coûts des circuits par satellite, au point qu'ils paraissent aujourd'hui insignifiants comparés aux tarifs internationaux, les Organismes signataires peuvent réserver des excédents de capacité sans préjudice financier trop important, ce qui a pour effet d'empêcher d'autres prestataires de services d'accéder aux circuits. Toutefois, si les Signataires devaient assumer l'intégralité des coûts de la

réservation de capacités pour la télévision, comme cela a été suggéré, ces pratiques seraient plus durement pénalisées. Un moyen possible de s'en exonérer consisterait pour les Signataires à échanger entre eux des capacités pour empêcher l'accès de concurrents.

Dans une étude menée par Booz Allen & Hamilton, on a déterminé que les limitations de l'accès direct ont gravement menacé le développement efficace du SNG.⁹¹ Une distorsion du marché est apparue avec la pratique des accords de location-relocation. Dans le cadre de ces accords, un exploitant de SNG qui a loué de la capacité dans un pays doit la céder à une ISO, puis la relouer auprès de l'Organisme signataire dans l'autre pays où il souhaite établir une liaison sol/satellite. Dans un cas précis, un utilisateur a ainsi dû payer 8.65 dollars des Etats-Unis par minute pour une capacité qui avait déjà été payée auprès d'un autre ETP.⁹² Le rapport de Booz Allen poursuit :

"Dans un autre cas, CBS a été obligé par un ETP de payer 3 000 dollars par jour pour la liaison sol/satellite d'un répéteur INTELSAT VI F4 que la société avait loué auprès de BT. CBS, qui voulait établir la liaison sol/satellite vers INTELSAT VI F4 à partir de sa propre unité SNG mobile, a été avisé par l'ETP que cette opération était impossible. L'ETP a indiqué à la société CBS qu'elle pouvait soit utiliser sa propre unité pour établir la liaison sol/satellite avec l'un des répéteurs d'EUTELSAT détenu par l'ETP, soit établir la liaison avec son propre répéteur INTELSAT à partir de l'une des stations terrestres de l'ETP."⁹³

Néanmoins, il n'est pas certain que l'adoption, par chaque pays de l'OCDE, d'une réglementation qui serait la copie conforme de celle des Etats-Unis. C'est essentiellement pour des raisons géographiques. ETP continuent d'accéder aux ISO via COMSAT. Si les pays européens optaient pour une politique nationale libérale -- à l'image de celle des Etats-Unis -- et une politique internationale coopérative, tous les avantages des applications par satellite ne se concrétiseraient pas. En effet, dans le contexte européen, l'adoption de la réglementation internationale des Etats-Unis limiterait l'accès direct des utilisateurs à EUTELSAT et à d'autres ISO, puisque l'utilisateur de tel ou tel pays devrait toujours contacter un Organisme signataire dans chaque pays où il souhaite développer son activité. L'accès contrôlé via un seul et unique Organisme signataire améliorerait cette situation, mais ne permettrait pas pour autant un accès direct. En d'autres termes, une couche artificielle impliquant des coûts supplémentaires et un manque de souplesse subsisterait entre l'Organisation de satellites internationale et l'utilisateur. Le développement plein et entier des satellites en Europe passe impérativement par une libéralisation internationale avec accès direct.

Dans son Livre vert sur une approche commune dans le domaine des communications, la Commission européenne a préconisé quatre modifications importantes dans la réglementation européenne.

- 1) Libéralisation complète du secteur terrien, avec notamment l'abolition de tous les droits exclusifs ou spéciaux dans ce domaine.
- 2) Harmonisation dans la mesure nécessaire pour faciliter la fourniture et l'utilisation de services à l'échelle européenne.
- 3) Accès libre (sans restriction) à la capacité du secteur spatial.
- 4) Entière liberté commerciale pour les fournisseurs du secteur spatial.⁹⁴

Certains pays de l'OCDE ont déjà adopté ces principes ou sont en passe de s'orienter vers des politiques semblables. Mis en oeuvre de manière uniforme dans l'ensemble des pays de l'OCDE, ces principes placeraient les ISO et les anciens systèmes nationaux dans une situation de concurrence à égalité entre eux et avec les réseaux terrestres. Les utilisateurs disposeraient, quant à eux, d'une flexibilité optimale pour configurer un réseau qui épouse de la manière la plus rentable possible leurs besoins. Toutefois, une telle évolution aurait des répercussions importantes sur la structure actuelle des communications internationales. L'élargissement de l'accès direct pour les utilisateurs et les ISO nécessiterait un aménagement des actes constitutifs des ISO.⁹⁵ Ainsi, l'Article 15 de l'Accord d'exploitation d'INTELSAT stipule que :

*"Toute demande d'attribution de capacité du secteur spatial d'INTELSAT est soumise à INTELSAT par un Signataire ou, dans le cas d'un territoire qui n'est pas sous la juridiction d'une partie, par un organisme de télécommunications dûment autorisé."*⁹⁶

Une politique d'accès direct impliquerait une révision des dispositions actuelles de financement des ISO. Dans ce contexte, il faut noter qu'INTELSAT a récemment eu recours pour la première fois aux marchés des capitaux, alors que cette organisation s'en était toujours entièrement remise aux apports directs de capitaux par les Signataires.

3. Réglementation internationale

Aujourd'hui, les accords institutionnels qui ont rendu possibles les premières applications de la technologie des satellites sont, à l'image de la plupart des grandes lignes politiques nationales, soumis à des pressions qui visent à leur adaptation. Le statut des deux plus importantes Organisations des satellites internationales ne s'envisage plus en termes de géographie (INTELSAT au niveau international et INMARSAT au niveau maritime), mais en termes de technologie (INTELSAT pour les services fixes par satellite et INMARSAT pour les services mobiles par satellite). Désormais, INTELSAT fournit de la capacité pour les communications nationales de certains pays, et INMARSAT a développé des services mobiles par satellite terrestres et aéronautiques. Les nouvelles délimitations institutionnelles sont intervenues à un moment où les dirigeants politiques expriment une préférence pour une réglementation "technologiquement neutre". On peut s'attendre à ce que les délimitations technologiques actuelles, à l'image des distinctions géographiques qui sont rapidement tombées en désuétude, soient de plus en plus difficiles à maintenir intactes. L'évolution des communications par satellite reflète une tendance plus large vers la convergence technologique qui touche les communications. A titre d'exemple, la distinction entre les récepteurs mobiles et transportables s'avère de plus en plus arbitraire.

En tentant d'atteindre un plus grand nombre d'utilisateurs finaux au lieu de chercher simplement à assurer la connectivité des réseaux, les ISO ont opéré une réorientation de leurs stratégies technologiques qui constitue une évolution peut-être plus importante encore. Dans le domaine des applications par satellite, les services fournis aux utilisateurs finaux sont en effet le secteur qui connaît la plus forte croissance, ce qui n'est pas le cas de la connectivité entre les réseaux. Les satellites INTELSAT VIII offriront la plus grande puissance de bande C jamais atteinte par un satellite INTELSAT. En ce qui concerne la simple connexion des réseaux, elle est de plus en plus remise en question par d'autres supports de transmission. Les Organismes signataires des ISO ont été les premiers à tirer parti de ces possibilités, ce qui a souvent eu pour résultat de les placer dans une situation où ils se livraient pour la première fois une timide concurrence directe c'est-à-dire dans les cas où des politiques d'accès contrôlé étaient en vigueur). Ainsi, INMARSAT est une organisation qui du fait de la conception de son réseau fonctionne selon une politique d'accès contrôlé. Un utilisateur ayant accès au satellite a le choix pour la liaison descendante entre toutes les stations terriennes INMARSAT dans le champ du satellite. Comme ces stations terriennes

sont exploitées par des Signataires différents (et parfois par des non signataires), les tarifs proposés peuvent être différents. Dans certains cas, des Signataires ont formé des consortiums pour la commercialisation de services de communications aéronautiques par satellite.

Avec le progrès technologique, on peut s'attendre à ce que les ISO se voient offrir des perspectives semblables dans certaines régions. INTELSAT garde toujours à l'étude la fourniture de communications mobiles.⁹⁷ A l'avenir, il n'est pas exclu que trois ISO fournissent de la capacité pour les communications mobiles dans toute l'Europe, auquel cas elles seraient en concurrence directe avec d'autres systèmes satellites mobiles en orbite terrestre basse ou géostationnaire. En outre, la constitution des ISO évolue, dans la mesure où de nombreux pays optent pour une privatisation ou une constitution en société et admettent de nouveaux ETP sur leurs marchés nationaux ou internationaux. Cette tendance devrait probablement se traduire par une orientation plus commerciale des ISO, aussi bien au niveau de la stratégie d'entreprise que des rapports avec les utilisateurs.

Les développements de ce type ne manquent pas de soulever nombre de questions auxquelles doivent répondre les responsables politiques. Ils devront ainsi se prononcer sur l'un des sujets les plus importants, celui qui concerne l'accès direct des utilisateurs aux ISO. Dans le passé, il existait une justification technologique à la commercialisation des services par les Organismes signataires, puisque ces derniers fournissaient la connectivité entre les utilisateurs finaux et les systèmes satellites. Actuellement, cette délimitation est de moins en moins viable. En outre, les informations disponibles semblent indiquer qu'en entraînant une augmentation des prix et une diminution de la flexibilité offerte aux utilisateurs, cette délimitation restreint le marché des applications par satellite. On pourrait s'attendre à ce que l'accès direct profite aux utilisateurs et aux ISO efficaces. Si l'accès direct devait être autorisé, il faudrait évaluer si les privilèges consentis par accord international aux ISO ont pour effet de freiner le développement des systèmes distincts de satellites. Une méthode consisterait à accroître la transparence concernant les obligations de service universel et les privilèges afin de mieux éclairer les responsables.

L'objectif d'une réforme des communications est une efficacité accrue. La concurrence et la coopération constituent deux outils dont disposent les responsables politiques pour y parvenir. De nombreuses données indiquent qu'une structure industrielle efficace passe par un mélange équilibré de ces deux options, mais aussi que le mélange actuel ne donne pas un résultat optimal. Il se peut que les structures institutionnelles existantes offrent aux acteurs du marché un certain nombre d'incitations qui produisent un effet de distorsion. Il se peut que l'on incite les ISO à saturer le marché en proposant des capacités sur les liaisons internationales. Parallèlement, la capacité des ISO n'est pas commercialisée avec une efficacité maximale par les Organismes signataires. En outre, les ISO sont obligées de s'en remettre aux Organismes signataires pour obtenir des informations sur les utilisateurs finaux et la demande potentielle.

Dans la structure industrielle telle qu'elle existe actuellement, les coûts générés par l'inefficacité peuvent être répercutés sur les utilisateurs sous la forme des sommes perçues au titre de la location dans le cadre du monopole. Cependant, le coût d'un circuit par satellite international a baissé, au point de paraître insignifiant comparé aux coûts et aux tarifs des services. Cela est dû avant tout au nombre plus élevé de circuits qui peuvent être intégrés dans un satellite et à l'utilisation plus intensive de la capacité correspondante. Les satellites eux-mêmes peuvent en fait être plus gros et plus coûteux. En conséquence, la rentabilité dépend du taux d'utilisation de la capacité étendue. Si l'utilisation se situe nettement en-deçà du niveau de capacité redondante nécessaire à un système bien géré, les systèmes de ce type risquent de ne pas convenir de manière optimale à tous les Organismes signataires.

Compte tenu de l'expansion de la capacité par fibre optique, dans laquelle de nombreux Organismes signataires ont d'ailleurs des intérêts significatifs, les investissements qui concernent de

nouveaux satellites sont substantiels comparés aux risques de sous-utilisation de l'ensemble du système. Néanmoins, certains Organismes signataires peuvent estimer que ces investissements sont justifiés, car ils permettent de limiter l'accès au marché de nouveaux concurrents. Parallèlement, ils doivent faire face à une demande croissante d'investissements dans d'autres secteurs (concurrence dans le développement de réseaux nationaux, activités de globalisation, etc.). Cet aspect a pesé dans la décision prise en 1992 par INTELSAT d'englober pour la première fois la consolidation des dettes dans la structure de son capital.⁹⁸

INTELSAT devrait avoir une liberté commerciale suffisante pour gérer de manière aussi efficace que possible ses questions financières. Néanmoins, le recours au marché financier soulève un certain nombre de problèmes. On peut penser que les ISO bénéficiant du soutien gouvernemental et des privilèges qui s'y rattachent ont à supporter un coût du capital moindre que leurs concurrents comme PanAmSat. Dans la pratique, il y a plusieurs façons de calculer le coût du capital d'une ISO. On peut par exemple considérer que jusqu'à présent le coût du capital pour une ISO était équivalent à la rémunération versée aux Signataires. Comme les capitaux d'investissements étaient mobilisés par les Signataires, dans le cadre d'une transaction purement interne, le coût effectif du capital était supporté par les Signataires. En échange, ceux-ci pouvaient exiger des rentes de monopole sur les services offerts et percevoir une deuxième rémunération sur la vente des capacités de l'ISO. Lorsque le coût du capital était inférieur pour un Signataire à la rémunération qu'il percevait de l'ISO, celui-ci bénéficiait d'un gain supplémentaire. Lorsqu'une ISO, comme INTELSAT, s'adresse aux marchés des capitaux, un élément essentiel pour le calcul du coût du capital est la cote de crédit définie par les organismes de notation. Cette cote dépendra beaucoup du soutien gouvernemental exprimé à travers les traités et les privilèges que ceux-ci confèrent. Une autre façon de considérer le coût du capital d'une ISO est de se baser sur la rémunération perçue par les Signataires. De ce point de vue, le coût du capital pour INTELSAT a été relativement élevé (à savoir 14 pour cent), mais il devrait être réduit avec l'introduction progressive des capitaux d'emprunt.

Il est prévisible que la capacité fournie par les systèmes internationaux privés d'ici 1995 sera minime comparée à celle des ISO, d'autant qu'elle sera limitée par les restrictions imposées sur la connexion aux RTPC. En revanche, la concurrence dans la fourniture de services sera probablement plus forte au cours de la seconde moitié de cette décennie. Cette concurrence pourrait notamment se développer dans une large mesure entre les ISO et par l'arrivée de systèmes satellites séparés détenus par des organismes Signataires. En outre, la part des entités autres que les organismes Signataires dans le trafic international, ainsi que le défi posé par le développement rapide d'autres technologies, semblent indiquer que le rôle des ISO doit faire l'objet de discussions de fond.

Les défenseurs des ISO font valoir que ces dernières assurent le développement et la gestion de la connectivité internationale pour les pays en voie de développement. Toutefois, dans le cadre des accords actuels, le niveau et le sens de cet appui ne sont pas transparents. Il est généralement admis que les liaisons par satellite à gros trafic subventionnent la fourniture de services par les liaisons à faible trafic. Cette interprétation n'est pourtant pas évidente. On peut opposer à cette hypothèse de subvention croisée le fait que la technologie des satellites permet de fournir des services à un coût uniforme. L'uniformisation des tarifs sur des axes de trafic différents n'implique pas une subvention croisée des communications par satellite. Etant donné que les droits perçus par INTELSAT sont définis de manière à couvrir les coûts et que les contributions aux dépenses d'investissements sont fonction de l'utilisation, tous les Organismes signataires sont rentables par définition. Si des remises sont disponibles sur toutes les liaisons (à gros ou faible trafic) pour des contrats à long terme, le système peut avantager les Organismes signataires disposant de moyens plus perfectionnés. Enfin, étant donné que le secteur au sol est détenu par des Organismes signataires ou des utilisateurs, il ne représente pas un coût variable à la charge des ISO.

Il n'est pas exclu que le mandat d'INTELSAT pour la fourniture d'une connectivité globale ait entraîné certains coûts qui n'incombent pas aux systèmes séparés spécialisés (par exemple, des réserves de

capacité plus importantes). Ces coûts sont cependant compensés par certains avantages, tels que les privilèges fiscaux, le soutien gouvernemental dans les procédures internationales d'attribution de fréquences, les bénéfices dérivés des programmes spatiaux civils, les économies d'échelle et les services réservés. En outre, même si la desserte des axes à faible trafic impose des coûts supplémentaires au niveau du secteur spatial, on peut supposer qu'elle offre aussi des avantages en termes de concurrence sur ces axes. Comme le fait observer le Hughes Communications New Venture Group : "Ajoutée aux avancées de la technologie numérique, la libéralisation internationale des réglementations en matière de télécommunications est en train d'ouvrir le marché aux applications par satellite à faible trafic."⁹⁹

Comme semble le prouver le fait que, face à ces avantages, ils se montrent disposés à mettre en jeu des capitaux considérables, les concurrents ont la conviction que l'exploitation actuelle du marché n'atteint pas un niveau de rendement optimal. Toutefois, les câbles à fibres optiques risquent d'avoir un impact significatif sur les calculs de tous ceux qui considèrent comme attractive l'entrée sur ce marché uniquement parce qu'ils voient dans les tarifs uniformes des ISO une possibilité d'écrémer le marché. A supposer que le trafic par satellite entre Londres et New York ait jamais subventionné les liaisons entre Kingston et Katmandou, ce principe n'est plus viable, compte tenu des tendances respectives que connaissent les coûts des câbles et des satellites sur l'axe transatlantique. Si les satellites ne sont pas compétitifs en termes de coûts sur les axes à forte densité, les concepteurs de systèmes doivent logiquement mettre l'accent sur les domaines dans lesquels les satellites présentent des avantages significatifs. Conjuguée à une évolution tendant à transférer la fourniture de services sur les utilisateurs finaux, cette démarche devrait permettre une meilleure conversion vers les régions en voie de développement.

La concurrence ne met pas en péril la connectivité globale, ne serait-ce qu'en raison des énormes externalités procurées par l'interconnexion entre tous les pays. Cela ne signifie pas que les problèmes qui se sont fait jour dans le domaine des communications lors de la transition vers des marchés nationaux régis par les règles de la libre concurrence ne risquent pas d'apparaître à nouveau. Ainsi, il n'est pas exclu que les exploitants existants cherchent à subventionner les services exposés à la concurrence avec la rente que leur procure leur situation de monopole. Les tarifs uniformes actuels tendent plutôt à tempérer ce genre de possibilité. Néanmoins, en l'absence d'une affectation transparente des coûts, il est difficile de déterminer si les secteurs non soumis à la concurrence subventionnent effectivement la fourniture des capacités évoluées qui sont requises pour concurrencer les fibres optiques. Dans le passé, l'hypothèse des subventions croisées s'est souvent heurtée au scepticisme en partie parce que les données qui auraient été nécessaires pour la vérifier n'étaient pas collectées de manière systématique. Une autre façon de voir les choses est qu'il existe un contrôle suffisant sur cet aspect du fait que les Signataires dans les Conseils de direction protègent leurs propres intérêts et que les organismes de réglementation publics ont un pouvoir de supervision et de contrôle sur certaines questions décidées dans les Conseils.

En 1992, INTELSAT indiquait à propos de son programme de recherche-développement :

"Compte tenu de la concurrence accrue des systèmes à satellites séparés et vu les investissements très importants consentis dans la R/D à l'appui des systèmes à fibres optiques, la poursuite d'objectifs essentiels en matière de recherche et de développement représente l'utilisation la plus profitable d'une ressource unique que possède l'Organisation."¹⁰⁰

INTELSAT axe sa stratégie globale dans une large mesure sur la concurrence avec les fibres optiques et les systèmes satellites séparés. Dès lors, la question est de savoir s'il s'agit là du meilleur moyen pour développer une infrastructure des communications adaptée à tous les pays. A titre d'exemple, les innovations technologiques qui sont nécessaires pour concurrencer les câbles à fibres optiques, en offrant

des services évolués qui ne sont pas encore répandus dans les pays en voie de développement, pourraient en principe se traduire pour les Organismes signataires par une hausse des coûts du secteur spatial. Cela pourrait être contrebalancé par des travaux de R&D visant à améliorer l'efficacité du système et à réduire les coûts.

Il n'est pas exclu que la formule actuelle, qui veut que les Organismes signataires participent aux investissements à hauteur de leur utilisation, permette une répartition des coûts qui reflète la part de chacun des Organismes dans ces coûts. Ainsi, l'Organisme signataire qui emploie principalement des services téléphoniques ordinaires sans recourir aux applications de pointe par satellite pourrait bien voir ses contributions et ses obligations s'accroître pour financer des possibilités évoluées. Cette perspective risque d'être d'autant moins acceptable que les Organismes signataires de certains pays transfèrent le trafic par satellite vers le câble. Moins la part de ces ETP dans les investissements est élevée, plus l'incitation est grande à recourir à d'autres technologies, dans lesquelles ils possèdent des intérêts plus importants. Ce facteur a peut-être pesé dans la décision prise en 1992 par INTELSAT de porter le futur taux de rendement pour les Organismes signataires de 14 pour cent à 16 pour cent. Ce taux est supérieur au rendement actuel de nombreux Organismes signataires et l'emporte en tout état de cause sur les rendements offerts par la plupart des systèmes satellites nationaux.

Les Organismes signataires peuvent demander une augmentation ou une diminution de la participation aux investissements qu'ils acquittent en fonction de leur utilisation relative, la participation minimale étant de 0.05 pour cent. En décembre 1991, cette participation minimale était acquittée par 35 Organismes signataires. En réponse à une augmentation de la concurrence, il est probable que les ISO recourront à des technologies plus évoluées et procéderont à une diminution des tarifs dans les domaines à forte concurrence. C'est là l'une des raisons qui font qu'une plus grande transparence dans la répartition des coûts est nécessaire à l'intérieur des ISO. Elle irait dans le sens d'une concurrence loyale vis-à-vis des systèmes satellites séparés et assurerait une application, à la tarification des services évolués, du principe de répartition des coûts en fonction des coûts occasionnés.

SECTION V. RÉSUMÉ

L'une des conclusions majeures de ce rapport est le fait que certaines formes de réglementation ayant pu, à une époque, être adaptées au développement de la technologie des satellites, constituent désormais un frein pour les applications rentables. La technologie des satellites évolue vers la fourniture de services aux utilisateurs finaux plus que vers la simple connexion des réseaux. La structure du marché international reflète bien le rôle traditionnel des ISO, mais les distinctions technologiques, géographiques et commerciales s'estompent rapidement. La structure actuelle (y compris l'impossibilité pour des entreprises autres que des ETP de détenir et d'exploiter des stations terriennes, l'absence de tarification séparée pour le secteur spatial et le secteur au sol, et le manque d'accès direct) génère sur le marché un certain nombre de distorsions, aussi bien en termes de prix que du point de vue de l'utilisation rentable des technologies disponibles. Les ISO pourraient être autorisées à commercialiser ce potentiel de manière aussi efficace que possible, si l'on envisageait la suppression des obligations et privilèges qui leur sont attachés en tant qu'organismes créés en vertu d'instruments internationaux. Au cas où elles ne seraient pas autorisées à vendre leurs services directement aux utilisateurs, ces Organisations seront de plus en plus contournées par des exploitants "non signataires", mais aussi par des Organismes signataires ayant axé leur stratégie sur le câble. Les systèmes satellites séparés devraient être encouragés à discipliner le marché.

Dans certains cas, des réformes prenant en compte ces transformations sont en passe d'être lancées. Dans d'autres, les responsables politiques peuvent s'attendre à une pression de plus en plus forte au fur et à mesure que le rythme des mutations s'accéléra. Les fournisseurs de satellites pourraient avoir de plus en plus de difficultés à planifier avec précision leurs besoins futurs. De ce fait, dans certaines circonstances, il pourrait exister des excédents de capacité. Certains font valoir que ces excédents ont pu être créés par les ISO pour brider la concurrence.¹⁰¹ Cette accusation est rejetée par les ISO et il pourrait se produire des pénuries dans certaines régions, comme l'indiquent les plans d'accroissement de la capacité (par exemple en Asie du Sud-Est). Les ISO rappellent les fonctions de supervision exercées par les conseils de direction, et le cas échéant par les organismes gouvernementaux chargés de la réglementation, qui protègent contre les pratiques anti-concurrentielles. Il est important de noter que dans le cadre des arrangements actuels les organisations d'exploitation de satellites, comme INTELSAT et EUTELSAT, ne seront pas en mesure de commercialiser efficacement cette capacité. L'accès direct ou d'autres possibilités d'accès amélioré sont impératifs pour stimuler de nouveaux services et favoriser une baisse des prix, c'est-à-dire pour encourager l'utilisation de la capacité disponible. A défaut, tous les Organismes signataires devront supporter des coûts sur le système plus élevés que nécessaire, avec pour résultat d'immobiliser des ressources dans les pays dont les moyens sont les plus limités pour développer leurs communications.

Les principes de restructuration du marché des services par satellite suggérés par la Commission européenne constituent une base saine de réflexion pour les pays de l'OCDE qui n'ont pas encore lancé de réforme de leur politique. On peut s'attendre à ce qu'une liberté commerciale totale accordée aux fournisseurs et aux utilisateurs du secteur spatial améliore l'efficacité. Néanmoins, compte tenu de l'expérience en matière de libéralisation de marchés nationaux, plusieurs autres mesures paraissent souhaitables, notamment une séparation sans ambiguïté entre la réglementation s'appliquant aux marchés des communications internationales et la prise de décision commerciale. Dans l'intervalle, une plus grande transparence devrait être encouragée dans la tarification des services par satellite internationaux. Une séparation des prix, avec notamment la publication des tarifs facturés pour tel ou tel service par les ISO et

leurs Organismes signataires, permettrait aux utilisateurs finaux de bénéficier d'une plus grande transparence et de comparer l'efficacité à l'échelle internationale. Dans le cas d'une plus grande libéralisation de la revente, les utilisateurs disposeraient d'une souplesse d'exploitation accrue. Une telle démarche devrait toutefois s'accompagner de mesures comme l'accès direct ou d'autres possibilités d'accès amélioré pour permettre de discipliner de manière sensible les prix. A cet égard, il convient de s'attacher aux mesures propres à faciliter à terme l'accès direct ou à améliorer d'une autre façon l'accès au secteur spatial, telles que l'alignement plus grand des prix sur les coûts correspondants. Chaque pays devrait, à cette fin, mettre en place des mécanismes réglementaires efficaces. Parmi les autres facteurs à prendre en considération, on peut citer les caractéristiques particulières de marchés nationaux déterminés (c'est-à-dire la séparation effective ou non des fonctions de réglementation et de la prise de décision commerciale) et

British Columbia Telephone Company. En 1985, un avenant à cet accord a plafonné les règlements à 20 millions de dollars canadiens jusqu'en 1987.

30. Douglas Goldschmidt, "Leveling the Playing Field", *Telematics and Informatics*, Vol.4, No.2, 1987, pp. 121-132.
31. Albert D. Wheelon, "Trends in Satellite Communication", document présenté au 4ème Forum mondial des télécommunications, Genève, 28 octobre 1983. Voir aussi Goldschmidt, *Op. cit.*
32. Future Systems Incorporated, "The Impact of Future National and Regional Communications Systems on INTELSAT", préparé pour l'Office of Telecommunications Policy, Gaithersburg, février 1978, p.4.
33. Grenier, *Op cit.*, p. 139.
34. Manuel du CCIR sur les télécommunications par satellite, UIT, Genève, 1988, p. 107.
35. International Institute of Communications, "Telegeography 1992", Londres, septembre 1991.
36. Goldstein, *Op cit.* p. 125.
37. Office of Space Commerce, "Space Business Indicators", US Department of Commerce, juin 1992.
38. Commission des Communautés européennes, "Vers des systèmes et des services à l'échelle de l'Europe -- Livre vert sur une approche commune dans le domaine des communications par satellite dans la Communauté européenne", Communication de la Commission, Bruxelles, novembre 1990, p. 14.
39. Jon Chaplin, "Satellite Communications Systems -- An Overview", Conférence IBC sur les communications par satellite, Londres, 1992.
40. En 1991, six sociétés de satellites avaient une activité aux Etats-Unis. Outre Hugues Communications, GTE Spacenet, GE American Communications et AT&T, deux autres sociétés exploitaient des satellites. Il s'agissait d'Alascom Inc., qui partageait SATCOM C-5 de GE et de la COMSAT, qui possédait plusieurs satellites en orbite inclinée exploités au-delà de leur durée de vie nominale.
41. Euroconsult, "European Space Activities : The Evolving Context, Issues and Opportunities", Document #1, préparé pour la DGXII, Commission des Communautés Européennes, 1991, p. 27 et p. 43.
42. U.S. Department of Commerce, *Op. cit.*, pp. 38-39.
43. *Idem*, p. 3.
44. Questionnaire OCDE, 1992.
45. Questionnaire OCDE, 1992.
46. U.S. Department of Commerce, *Op. cit.*, p. 4

47. OCDE, L'industrie de l'espace : Question liées aux échanges, Paris, 1985, p. 23.
48. Euroconsult, "World Space Industry Survey: Ten Year Outlook", Paris, 1985, p. 173.
49. COMSAT, Rapport annuel 1984, Washington, 1985, p. 26.
50. COMSAT, Rapport annuel 1985, Washington, 1986, p. 21.
51. RCA, rapport annuel 1985, New York, 1986, p.29.
52. MCI, Rapport annuel 1985, Washington 1986, pp.2 et 3.
53. Robin Mansell, Sam Paltridge et Richard Hawkins, "Issues in Earth Observation Data Policy for Europe : Industrial Dynamics and Pricing Policies", préparé pour Logica Space Communications à titre de contribution au rapport "Issues in Earth Observation Data Policy for Europe", Commission des Communautés européennes, DG XII, juillet 1992.
54. Scott Chase, "Visions of the Future : The US Satellite Manufacturers -- Hugues Space and Communications", supplément à Via Satellite, septembre 1992, p. 17.
55. Ibid.
56. Telesat, Rapport annuel 1991, Ontario, 1992, p.22.
57. AUSSAT, Rapport annuel 1991, Sydney, 1991, p.40.
58. Telesat, *Op cit.* p.21.
59. Questionnaire de l'OCDE, 1992.
60. The Robinson-Humphrey Company Inc. et Wheat First Butcher & Singer, "Orion Network Systems, Inc. Common Stock Prospectus", à achever, en date du 8 avril 1992, p. 27.
61. "INTELSAT Picks", *Communications Week International*, 21 septembre 1992, p. 3.
62. Edward H. Kolkum, "Commercial Titan Launch Vehicle Places Two Communications Satellites in Orbit", *Aviation Week and Space Technology*, 8 janvier 1990.
63. Elizabeth Corcoran et Tim Beardsley, "The New Space Race", *Scientific American*, juillet 1990.
64. Warwick D. Jones, "The Insurance Aspects of Satellite Operations", Australian Space Insurance Group, International Aerospace Congress, 1991, p. 12.
65. AT&T, *Rapport annuel 1991*, janvier 1992, p. 7.
66. H. G. Intven et L. P. Salzman, "Canada-Overseas Telecommunications in a Global Environment", McCarthy Tetrault, Toronto, mars 1991.
67. INTELSAT, "INTELSAT Service Manual", Washington, octobre 1987 et mise à jour février 1988.

68. SSE, "Telecommunications Services in the North Atlantic : 1987-1996", Satellite Systems Engineering Ltd, Bethesda, 1988, p. 104.
69. COMSAT, Tariff F.C.C. No 103, 28 juin 1990.
70. Matra Marconi Space, "Communication Satellite System Beyond the Year 2000, Report for the Commission of the European Communities", avril 1991, p. 50.
71. Ibid.
72. UIT, *Op cit.* p.15.
73. Chaplin, "Satellite Communications Systems-An Overview", *Op cit.* p.8.
74. Scientific Atlanta, Communiqué de presse, août 1992.
75. Conseil de la radiodiffusion et des télécommunications canadiennes, *Op cit.*
76. Matra, *Op cit.*, p. 127.
77. Ibid.
78. *Ibid.*, p.129.
79. "Arianespace at Full Throttle", *Public Network*, juin 1992, Vol.2, No.6.
80. Chaplin, "Development of satellite TV distribution and broadcasting", *Op cit.*, p. 41.
81. Lundberg, *Op cit.*, p. 131.
82. Chaplin, "Satellite Communications Systems-An Overview", *Op cit.* p.7.
83. Directive 88/301/CEE, JO N* L 131, 27.05.88, p. 73. Voir Paul Verhoef, "Progress in Implementation of the proposals of the Satellite Green Paper in the European Community", 43ème congrès de l'International Astronautical Federation, Washington, 28 août au 5 septembre 1992, p. 3.
84. Directive de la Commission 90/388/CEE, JO N* L 192, 24.07.90, p. 10.
85. Gerald C. Cauderay, "Radiocommunications needs of the International Committee of the Red Cross", Réunion d'experts sur l'utilisation transfrontalière de stations mobiles terrestres, 15-17 octobre 1991.
86. INMARSAT, Examen annuel, *Op cit.*, p. 23.
87. John Feneley, "Report of the Meeting of Experts on Transborder Use of Land Mobile Earth Stations", INMARSAT, 18 octobre 1991.
88. Idem. Annexe III, "Statement by the Representative of the United States of America".

- ^{89.} Marc de Smidt et Egbert Wever (Eds), *The Corporate Firm in a Changing World Economy*, Routledge, Londres 1990, p. 16.
- ^{90.} Booz, Allen & Hamilton, "Growing Pains", *Cable and Satellite Europe*, octobre 1992, p. 70.
- ^{91.} Booz, Allen & Hamilton, "Prospects and Policy for Europe-Wide Specialised Satellite Services", rapport pour la Commission des Communautés européennes, DG XIII, août 1992.
- ^{92.} Booz, Allen & Hamilton, "Growing Pains", *Op cit.*, p.69.
- ^{93.} Idem.
- ^{94.} Paul Verhoef, "The Green Paper on satellite communications in the European Community", *Space Communications*, N° 9, 1992, p. 150.
- ^{95.} Denton Hall Burgins & Warren, *Op cit.*
- ^{96.} Verhoef "The Green Paper on satellite communications in the European Community", *Op cit.*, p. 32.
- ^{97.} "INTELSAT aids the development of regional systems and may go mobile", *Telecom Markets*, 9 juillet 1992, pp. 4 et 5. Voir également Goldstein, *Op cit.*, p. 125.
- ^{98.} Goldstein, *Op cit.*, p.125.
- ^{99.} Réponse du Hugues Space and Communications Group au Questionnaire OCDE, octobre 1992.
- ^{100.} INTELSAT, Rapport annuel 1992, p. 19.
- ^{101.} Goldschmidt, *Op cit.*, p.127.