

Espace et télécommunications

DE MULTIPLES DOMAINES
D'APPLICATION

La croissance impressionnante et ininterrompue enregistrée par l'industrie spatiale a été nourrie par celle du secteur des médias et des télécommunications pris dans son ensemble.

Fort de sa qualité technologique (diffusion en haute définition, en tout point du territoire, de manière uniforme) et de ses faibles coûts de diffusion, le satellite est un maillon essentiel du développement de l'économie et de la société numériques.

Dans un monde où l'accès à Internet à haut débit devient une commodité essentielle au même titre que l'eau ou l'électricité, la question de son accessibilité pour tous à un prix abordable devient une question d'équité entre les citoyens, entre les entreprises et entre les territoires. Là encore, de par sa complémentarité avec les réseaux terrestres, le satellite est porteur d'opportunités et s'affirme comme le vecteur essentiel de la réduction de la fracture numérique.

Par Jean-Paul BRILLAUD*

LES TÉLÉCOMS SPATIALES

*"A true broadcast service, giving constant field strength, at all times over the whole globe would be invaluable, not to say indispensable in a world society".***

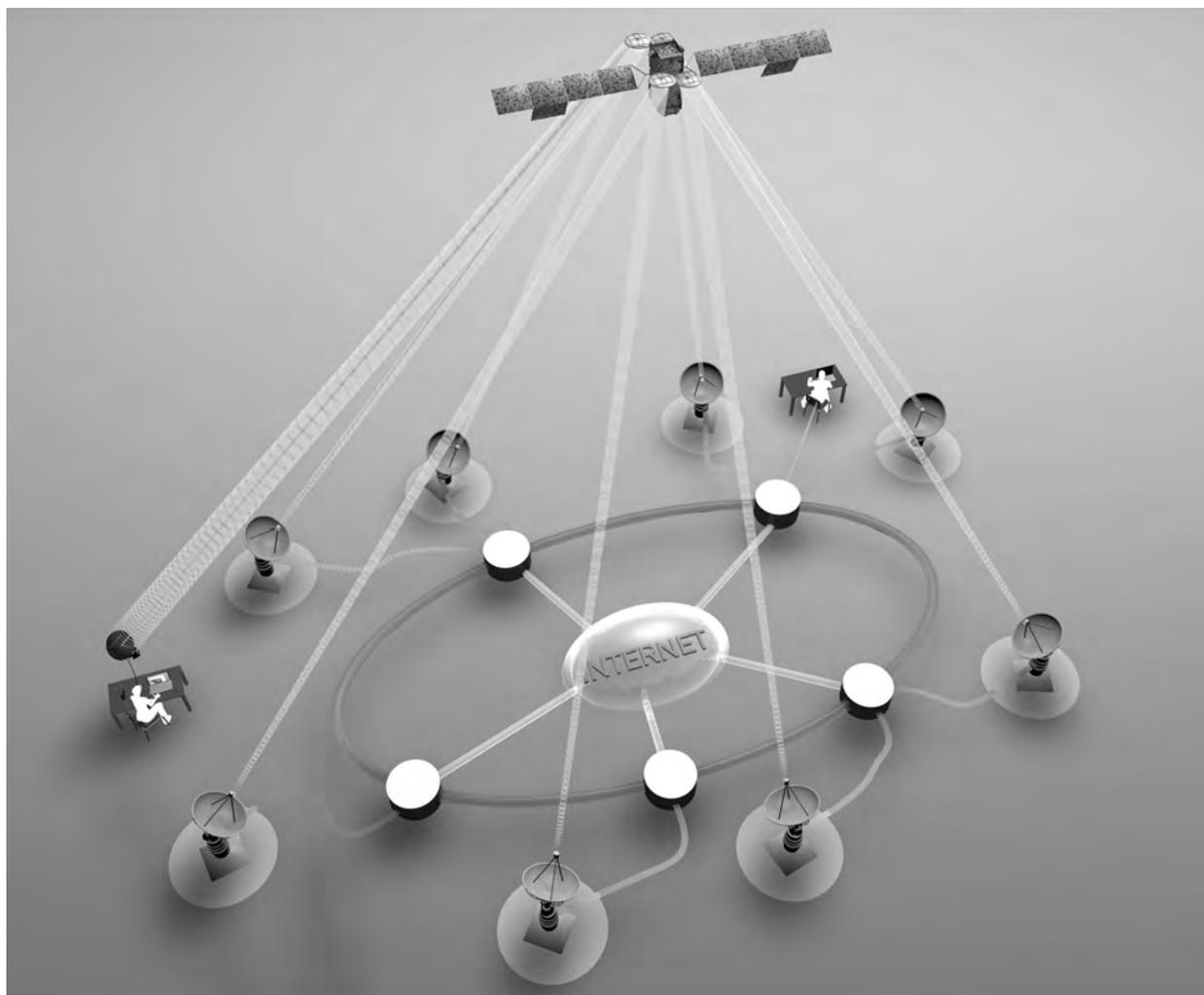
Vingt ans furent nécessaires aux ingénieurs avant de maîtriser les technologies de propulsion permettant de placer sur l'orbite géostationnaire des satellites artificiels et donner corps à cette vision exprimée dès 1945 par Arthur C. Clarke dans un article de la revue *Wireless World*. A l'époque, Clarke pensait que trois satellites espacés de 120 degrés seraient suffisants pour répondre aux besoins d'un réseau mondial de communications : une ambition bien modeste en regard de la croissance impressionnante et ininterrompue que l'industrie spatiale a connue depuis, nourrie par celle du

secteur des médias et des télécommunications pris dans son ensemble.

Ce développement trouve son origine dans la très forte adaptabilité des technologies satellitaires résultant de la combinaison d'une large couverture, d'une grande flexibilité et de leur capacité à supporter tous les types de protocoles de transport. Ainsi, alors qu'initialement, il avait été dédié aux transmissions transatlantiques (puis à la téléphonie intercontinentale et à la diffusion de la télévision analogique), le satellite a su utiliser ses atouts intrinsèques pour évoluer

* Administrateur d'Eutelsat.

** « Un véritable service de radiodiffusion produisant une puissance de champ constante à tout moment et sur toute la surface du globe serait non seulement d'une valeur inestimable, mais indispensable dans une société globalisée ».



© EUTELSAT/ROLLE/REA

« Plus récemment, le satellite a ajouté une corde à son arc, en fournissant des services IP (*Internet Protocol*) à haut débit aux régions que les infrastructures terrestres ne permettent pas de desservir ». *Le satellite KA SAT, mis en orbite en décembre 2010, fournissant un accès à Internet à haut débit sur toute l'Europe. Maquette présentée au Téléport d'Eutelsat Communications, décembre 2010.*

progressivement vers la distribution de contenus vidéos numériques à destination des régions développées comme des régions en développement, ainsi que vers les services de stockage de données à destination des opérateurs de télécommunications, des entreprises et des administrations. Plus récemment, le satellite a ajouté une corde à son arc, en fournissant des services IP (*Internet Protocol*) à haut débit aux régions que les infrastructures terrestres ne permettent pas de desservir.

D'aucuns prédisaient pourtant un avenir plutôt sombre aux télécommunications spatiales. Avec quel argument ? Sous l'effet de la numérisation de la télévision, le marché adressable allait, selon eux, se réduire comme peau de chagrin puisque là où un canal entier de transmission satellitaire était nécessaire pour la diffusion d'une chaîne en format analogique, seulement 10 % de la bande passante correspondante suffiraient pour diffuser son équivalent en numérique. C'était en réalité ignorer qu'en abaissant fortement les barrières à l'entrée, cette réduction drastique des coûts de transmission allait ouvrir la voie à un

formidable développement de l'offre de chaînes de télévision. Alors que la position Hotbird d'Eutelsat ne diffusait que 16 chaînes analogiques en 1990, ce sont plus de 1 150 chaînes numériques qui sont aujourd'hui disponibles grâce au cercle vertueux qu'Eutelsat a réussi à initier, à partir de cette même position orbitale, entre la présence de chaînes attirant une large audience et l'augmentation du nombre des foyers équipés pour recevoir les signaux émis depuis cette position.

EUTELSAT

Eutelsat a été un des principaux moteurs du développement des télécommunications spatiales. A l'origine, les activités actuelles d'Eutelsat étaient exercées par une organisation intergouvernementale (OIG), l'Organisation Européenne de Télécommunications par Satellite. Cette organisation avait été fondée par certains pays d'Europe occidentale afin de développer

et d'exploiter un système de télécommunications par satellite dans un cadre de télécommunications transeuropéen.

Partant du constat que les satellites pouvaient apporter un moyen de transmission aux chaînes de télévision qui en étaient privées et une solution aux chaînes publiques cherchant à étendre leur couverture internationale ou toucher leurs expatriés, Eutelsat, initialement focalisé sur la téléphonie, a ainsi vu son centre de gravité se déplacer progressivement vers la télévision. Cette évolution ne s'est pas faite sans d'intenses débats entre, d'un côté, ceux qui considéraient initialement que le marché de la télévision devait être laissé à d'autres et qu'Eutelsat devait se concentrer sur son métier de base et sa vocation première, la téléphonie et, de l'autre, ceux qui voyaient dans la diffusion de la télévision un domaine dans lequel les forces intrinsèques du satellite offrirait de belles perspectives.

Eutelsat est devenue une société anonyme en juillet 2001. Cette transformation a été principalement motivée par la libéralisation générale du secteur des télécommunications en Europe, et elle s'est plus spécifiquement inscrite dans le cadre tracé par la Commission européenne (dans son Livre Vert de 1990), qui préconisait une réforme des organisations internationales de télécommunications par satellites afin de libéraliser l'accès des utilisateurs finaux à la capacité satellitaire et d'assurer la libre commercialisation de celle-ci par les opérateurs. La transformation en société anonyme a donc principalement eu pour objet d'inscrire l'activité opérationnelle de l'OIG dans un cadre concurrentiel, dans le contexte de l'ouverture du marché des télécommunications par satellites.

L'OIG Eutelsat a été maintenue en tant qu'organisation intergouvernementale et réunit à ce jour 48 pays européens.

La société a été introduite en Bourse en décembre 2005. Ses deux principaux actionnaires sont aujourd'hui Abertis Telecom, filiale détenue à 100 % par le groupe espagnol Abertis, et le Fonds Stratégique d'Investissement (FSI) détenu par la Caisse des Dépôts et Consignations et par l'État français.

Au 30 juin 2011, la société opère une flotte de 28 satellites situés sur 21 positions orbitales comprises entre 15° Ouest et 75° Est, qui permettent de couvrir l'ensemble de l'Europe étendue (l'ensemble du continent européen, le Moyen-Orient et l'Afrique du Nord), ainsi que l'Afrique sub-saharienne et une partie importante des continents asiatique et américain. Cette flotte représente un total de 742 répéteurs opérationnels en orbite stable au 30 juin 2011 (contre 652 répéteurs en orbite stable au 30 juin 2010, à la suite de la réussite des premières étapes d'un important plan de renouvellement et d'accroissement de nos ressources).

Au 30 juin 2011, le groupe diffusait dans le monde 3 880 chaînes de télévision (en croissance de 6 % par

rapport au 30 juin 2010) à destination de plus de 204 millions de foyers abonnés au câble et au satellite.

Parmi les utilisateurs de la capacité du groupe figurent les principaux opérateurs européens et internationaux de médias et de télécommunications : radiodiffuseurs (privés et publics), opérateurs de télévision numérique payante, prestataires de services de réseaux d'entreprises ou d'opérateurs de réseaux, opérateurs de services satellitaires (au Moyen-Orient), opérateurs télécoms pour la fourniture de solutions d'accès à l'Internet haut débit, ainsi que des groupes internationaux à la recherche de solutions d'interconnexion, auxquels Eutelsat offre ses services soit directement, soit par l'intermédiaire de distributeurs.

Au cours de l'exercice clos au 30 juin 2011, le groupe a réalisé un chiffre d'affaires consolidé de 1 168,1 millions d'euros (en croissance de plus de 11 % par rapport à l'année fiscale précédente) et un EBITDA (bénéfice brut d'exploitation) consolidé de 926,4 millions d'euros. Par ailleurs, au 30 juin 2011, le carnet de commandes du groupe s'élevait à 4,96 milliards d'euros (représentant plus de 4,2 années de chiffre d'affaires).

LES SATELLITES ET LES TÉLÉCOMMUNICATIONS AUJOURD'HUI

Sur les dix dernières années, le marché des communications par satellites s'est montré non seulement particulièrement résistant aux effets de cycles de l'économie mondiale (à laquelle l'industrie des médias et des télécommunications dans son ensemble paraît largement plus corrélée), mais aussi nettement plus dynamique. En prenant l'année 2003 pour base 100, le PIB mondial s'élevait à 121 en 2010, et les revenus du secteur des médias et des télécommunications, à 129. Ces deux indicateurs avaient présenté un net infléchissement en 2009. *A contrario*, l'évolution en volume de la demande de capacité satellitaire mondiale, toutes applications confondues, a présenté une croissance forte et ininterrompue sur la décennie passée, et elle s'élève aujourd'hui à 149 (toujours sur une base 100 en 2003) (voir la figure 1).

Pourtant, avec à peine plus de 10 milliards de dollars de chiffre d'affaires au niveau mondial, certains pourraient arguer du fait que l'opération de satellites de télécommunications ne représente qu'une part modeste du secteur (plus de cent fois plus important) des médias et des télécommunications pris dans son ensemble. L'originalité du satellite réside dans le fait que, bien que situé dans une niche de marché, le rôle qu'il joue dans l'économie et la société numériques est tout sauf marginal.

D'abord, le nombre de foyers recevant directement la télévision grâce au satellite est plus que conséquente. Et ce chiffre est en forte augmentation, non seulement en termes absolus, mais aussi en proportion du

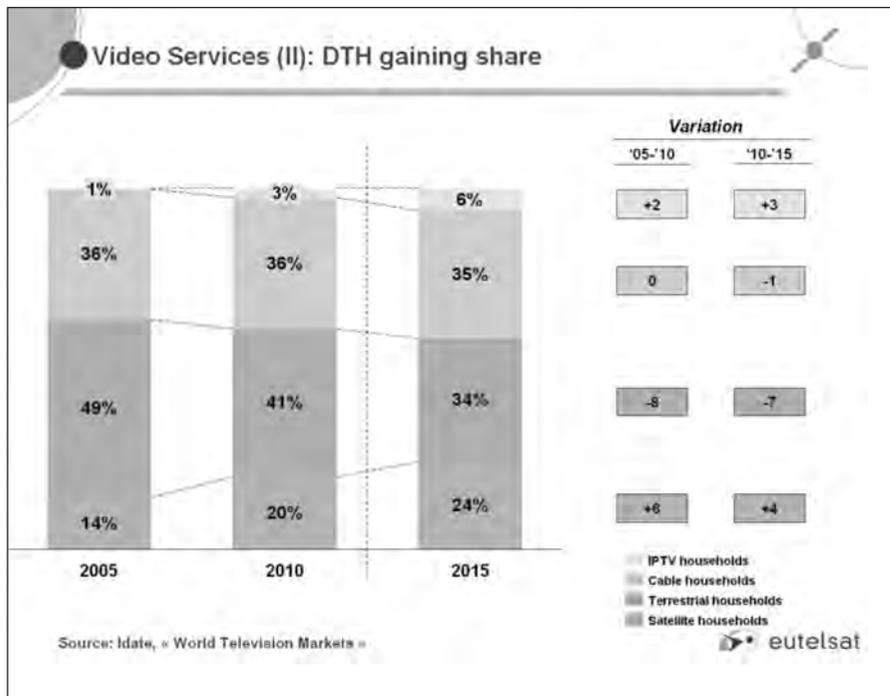


Figure 1.

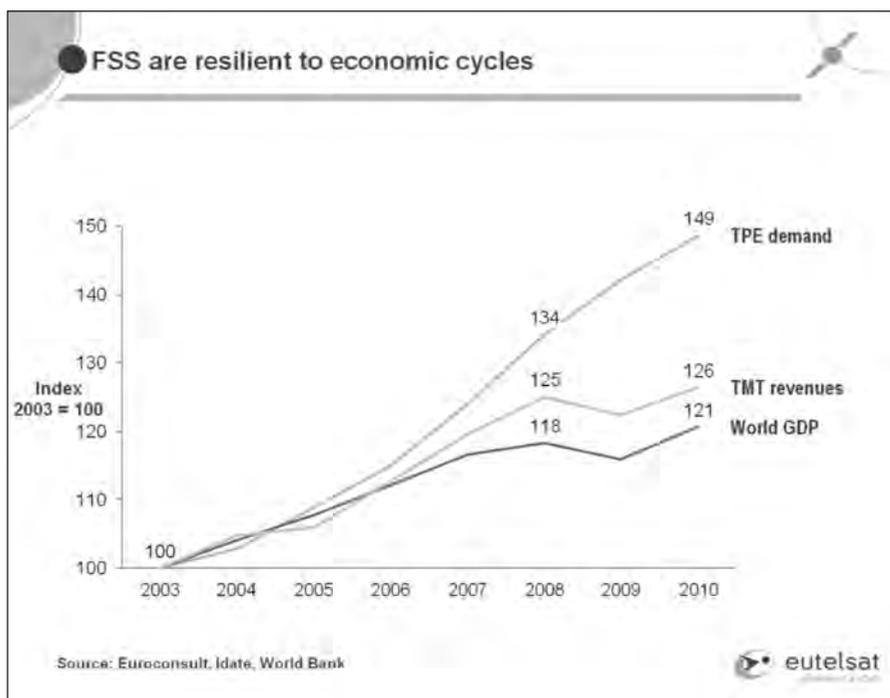


Figure 2.

nombre total de foyers recevant la télévision (1) (voir la figure 2).

Ce dynamisme s'explique à la fois par la qualité du service fourni par le satellite et par une disponibilité uniforme sur l'ensemble du territoire, pour un coût indépendant de la localisation géographique de celui qui en bénéficie. Le satellite permet ainsi de combler la fracture numérique laissée par les infrastructures terrestres (dont le coût de déploiement augmente, au contraire, de manière exponentielle à mesure que leur capillarité augmente, que ce soit pour la télédiffusion ou pour les services de données informatisées). Cette caractéristique unique du satellite permet d'en faire :

- une solution de complément à part entière pour les territoires où la densité de la population ne permet pas aux infrastructures terrestres de les desservir avec la qualité requise. Ainsi, dans le cas de la France, 5 % des foyers ne pourraient recevoir la télévision et 1 % n'au-

(1) Selon l'Idate [Ndlr : L'Institut pour le Développement et l'Aménagement des Télécommunications et de l'Économie (IDATE) est devenue en 1986, l'Institut de l'Audiovisuel et des Télécoms en Europe], près de 300 millions de foyers recevaient en 2010 la télévision directement par satellite, ce qui représente plus de 20 % des foyers recevant la télévision dans le monde. Toujours selon cet Institut, ce pourcentage devrait atteindre 25 % en 2015.

rait aucun moyen d'accéder à Internet sans l'existence de solution(s) satellitaire(s),

- ... mais aussi une solution qui, combinée aux réseaux terrestres, permet de concevoir un réseau hybride satellite/terrestre améliorant la qualité du service global apporté aux utilisateurs. En plus de la réception directe de la TNT (pour les foyers situés dans des zones d'ombre des réseaux terrestres), le satellite alimente les radars des têtes du réseau hertzien terrestre. Le satellite est également utilisé de manière croissante par les opérateurs de télécommunications pour rendre accessibles leurs offres *triple-play* à l'ensemble de leurs abonnés Internet, même à ceux, et ils sont nombreux, dont leur éloignement d'un central téléphonique ne leur permet pas de disposer d'un débit suffisant pour accéder à la télévision en mode IP. Enfin, dans les régions en développement (comme l'Afrique, où les réseaux terrestres sont peu développés), le satellite permet de relier instantanément au réseau les antennes de téléphonie mobile installées par les opérateurs, rendant ainsi possible un déploiement rapide de l'infrastructure de ces derniers en réponse à l'explosion de la téléphonie mobile.

L'AVENIR

Les perspectives de développement des télécommunications par satellite sont prometteuses tant à court terme qu'à long terme

La demande de capacité pour la transmission des applications vidéo, premier marché d'Eutelsat, restera dynamique dans les dix années à venir sous l'effet de la combinaison de plusieurs facteurs :

- la croissance du nombre des chaînes de télévision (2). Cette augmentation est particulièrement soutenue par le développement de l'offre de chaînes dans les pays émergents. L'augmentation des audiences dans ces pays est le principal ressort de l'augmentation du nombre des chaînes, que favorise de surcroît la réduction des coûts d'accès à la capacité satellitaire ;
- le développement de la télévision haute définition (TVHD), notamment dans les pays développés (3). Les transmissions de programmes de TVHD requièrent une plus grande capacité satellitaire que la télévision numérique traditionnelle. A technologies de diffusion et de compression égales, une chaîne à haute définition peut requérir une capacité cinq fois plus élevée qu'une chaîne au format numérique standard. L'utilisation du mode de compression MPEG-4 et du système de diffusion DVB-S2 permet d'améliorer l'efficacité spectrale de 50 %, de sorte qu'une chaîne HD requiert une capacité encore 2,5 fois plus élevée que la même chaîne en définition numérique standard ;

- le développement de la diffusion HD est porté notamment par l'adoption massive des téléviseurs *HD-ready* ou *Full HD* en Europe occidentale et en Europe orientale (4). Ce développement est soutenu par la baisse des prix des téléviseurs à écran plat et à leur standardisation HD ;

- le développement de la Télévision Numérique Terrestre (TNT). Initialement lancée en Europe occidentale (notamment au Royaume-Uni, en Espagne, en Suisse, en Allemagne, en France et en Italie), la TNT commence à se développer plus largement en Europe (5). L'apparition de la TNT offre aux opérateurs de satellites une opportunité de fournir de la capacité pour alimenter les réémetteurs terrestres et pour assurer le complément de couverture en réception directe par antenne parabolique (pour les foyers situés dans les zones d'ombre des réémetteurs terrestres).

Les services de données ne seront pas en reste, sous l'effet :

- du développement rapide des applications satellitaires à haut débit : à titre d'illustration, la demande de capacité satellitaire pour les réseaux d'entreprises et les services à haut débit a augmenté au taux annuel moyen de 19 % entre 2006 et 2010 en Europe étendue (source : Euroconsult 2011) et cette croissance devrait s'accélérer avec l'essor des satellites multifaisceaux, notamment en bande Ka, permettant une réduction significative du coût d'accès à la capacité satellitaire des régions peu ou non desservies par les réseaux terrestres (voir le point ci-après) ;
- de l'explosion du trafic de données en général et, en particulier, de celui qui est transporté par satellite, en provenance des marchés émergents (6) ;
- le développement de nouveaux services et applications liés à la mobilité, notamment à destination des

(2) Selon le cabinet Euroconsult, le nombre de chaînes de télévision devrait passer de près de 9 700 en 2009 à plus de 15 000 d'ici à dix ans, dans l'Europe étendue.

(3) Selon les données publiées par Lyngsat en décembre 2010, le nombre des chaînes HD diffusées par satellite dans l'Europe étendue a crû de 82 % sur une année, passant de 301 chaînes HD au 31 décembre 2009 à 548 chaînes HD au 31 décembre 2010. Selon Euroconsult, le nombre de chaînes de TVHD devrait progresser à un taux annuel moyen pondéré de 28 % en Europe étendue, sur la période 2010-2015, pour s'établir à plus de 1 800 chaînes en 2015.

(4) Selon l'institut Screendigest, plus de 103 millions de foyers européens étaient équipés de téléviseurs *HD-ready* à la fin de l'année 2010, ce qui représente plus de 60 % du parc des téléviseurs.

(5) À la fin de l'année 2010, près de 90 millions de foyers européens avaient accès à la TNT (principalement pour la réception de chaînes gratuites) (source : Screendigest, juin 2011).

(6) Croissance prévue supérieure à 50 % par an en moyenne du trafic de données entre 2010 et 2015 en Amérique Latine, en Afrique et au Moyen-Orient (source : CISCO Visual Networking Index 2010, juin 2011). Selon l'UIT (Union internationale des télécommunications), le nombre d'utilisateurs d'Internet a crû de 25 % par an, en moyenne, entre 2006 et 2011 dans les pays en développement, si bien qu'aujourd'hui 62 % des utilisateurs vivent dans ces régions, contre seulement 44 % il y a de cela cinq ans. Pour autant, le potentiel des pays en développement reste immense puisque plus de 70 % de leur population n'a pas accès à Internet (soit plus de 4 milliards de personnes), contre moins de 30 % dans les pays développés.

secteurs du transport terrestre, maritime ou encore aérien. Pour les deux derniers au moins, la place croissante occupée par les services numériques, y compris en mobilité, alliée à l'absence de réelle alternative au satellite laisse présager un fort développement à long terme.

Le satellite peut s'appuyer sur ses forces intrinsèques

Pour contribuer pleinement au développement de l'économie et de la société numériques, le satellite devra continuer à s'appuyer sur ses forces intrinsèques, qui ont été à l'origine de son essor au cours des vingt dernières années :

- sa qualité : la technologie satellitaire permet de diffuser plusieurs centaines de chaînes en qualité haute définition et ce, de manière uniforme, depuis une même position orbitale. Cela la distingue non seulement des technologies de diffusion hertziennes terrestres, dont les ressources spectrales dans la bande UHF sont nettement plus limitées, mais aussi des réseaux filaires dont la couverture n'est que partielle et qui, dans le cas de l'ADSL, fournissent un débit variable selon la position de l'utilisateur au sein du réseau ;
- ses faibles coûts de diffusion : le coût maximum par abonné (ou par téléspectateur) de la diffusion d'une chaîne de télévision numérique par satellite représente moins de un centime d'euro par mois, sur une base de 4 millions d'abonnés ou téléspectateurs. De surcroît, le coût marginal de diffusion à un abonné ou à un téléspectateur supplémentaire est nul, alors qu'il croît de manière exponentielle, dans le cas des réseaux terrestres, au fur et à mesure que la capillarité du réseau augmente ;
- son ubiquité : là où le déploiement des infrastructures terrestres se heurte à des limites techniques et économiques et là où (dans le cas des nouveaux réseaux) il ne peut se faire que dans la durée, le propre du satellite est de fournir un service uniforme et disponible en même temps, depuis n'importe quel point de la zone de couverture. Le satellite est donc particulièrement adapté aux situations d'urgence ou à toute situation requérant un complément de couverture.

La complémentarité des réseaux satellitaires et terrestres : la solution la plus adaptée pour le très haut débit (à l'exclusion des zones les plus densément peuplées)

Le monde des médias et des télécommunications est en constante transformation. Ce secteur est marqué par l'apparition ou la volonté d'apparition de nouveaux entrants issus de l'Internet dans la chaîne de valeur des médias, concomitante à une évolution progressive vers une consommation délinéarisée et personnalisée des contenus vidéos dans les pays développés. L'avènement

de la télévision connectée est susceptible de démocratiser ces nouveaux usages ; elle peut faire craindre aux acteurs traditionnels (notamment aux chaînes de télévision) une remise en cause de leur modèle. Ne perdons toutefois pas de vue le fait que l'infrastructure des opérateurs de télécommunications n'est pas correctement dimensionnée aujourd'hui pour supporter l'explosion du trafic que l'on voit poindre à l'horizon. Pour résoudre ces problèmes de saturation, de lourds investissements dans la fibre optique et le très haut débit pourraient s'avérer nécessaires (la Commission européenne les a chiffrés à 300 milliards d'euros pour la seule Europe). L'accès des foyers européens aux promesses de la TV connectée serait à ce prix.

Le déploiement de la fibre optique dans les zones les plus densément peuplées peut assurément trouver son équilibre économique. Mais en dehors de ces zones, ce déploiement dépendra des ressources publiques que les Etats voudront bien (ou pourront) mettre à disposition, dans une perspective d'aménagement numérique de leur territoire. Ce déploiement sera forcément long et coûteux pour les finances publiques, dans les zones peu denses. Une solution plus rapide et nettement moins coûteuse existe pourtant, en dehors des zones les plus denses : plutôt que de remplacer la paire de cuivre par la fibre optique, dans ces zones, pourquoi ne pas d'abord chercher à décharger la paire de cuivre du trafic qu'il serait plus approprié de transporter *via* une autre infrastructure ? L'essentiel de l'augmentation actuelle et future du trafic étant liée aux contenus vidéo (7), son transport partiel par satellite (la télévision traditionnelle, mais aussi les flux non linéaires les plus populaires, en mode *push*, pour un stockage en cache) associé à une montée en débit du réseau cuivre permettrait d'accélérer la transition vers le très haut débit de l'ensemble des territoires concernés. Il ne s'agirait là que d'une nouvelle déclinaison de la logique d'hybridation entre satellite et infrastructures terrestres, aujourd'hui intégrée par un nombre croissant d'opérateurs de télécommunications, pour la composante TV de leur offre *triple-play* à destination des foyers dont les lignes téléphoniques ne supportent pas un débit suffisant pour leur permettre d'accéder à l'IP-TV.

La réponse à la convergence progressive des usages entre télévision et Internet pourrait fort bien être dans une hybridation des divers réseaux les mieux à même de les transporter.

La transition vers la bande Ka permettra de combler la fracture numérique

Dans un monde où l'accès à Internet à haut débit devient une commodité essentielle au même titre que

(7) Selon le *CISCO Visual Networking Index*, 90 % du trafic Internet généré par les foyers concernent la vidéo. La vidéo sur Internet devrait représenter à elle seule 62 % du trafic Internet généré par les foyers en 2015 (contre 40 %, en 2010).



l'eau ou l'électricité, la question de son accessibilité pour tous à un prix abordable devient une question d'équité entre les citoyens, entre les entreprises et entre les territoires. Déjà, plusieurs pays développés ont décidé d'inclure l'accès à Internet à haut débit dans le périmètre de leur service universel de télécommunications. D'autres suivront, à n'en pas douter, notamment en Europe, où la Commission européenne fait désormais des appels du pied aux pays de l'Europe de l'Ouest. Mais la problématique ne se limite pas aux pays développés : dans les pays en développement, où les infrastructures terrestres sont moins développées, ce problème se pose en réalité avec encore plus d'acuité. Les bienfaits du développement de l'économie numérique ne seront accessibles à ces pays qu'à la condition que leurs citoyens et leurs entreprises puissent accéder à Internet.

Aujourd'hui, les regards se tournent volontiers vers la prochaine frontière, celle du très haut débit. Il n'en reste pas moins qu'il est de la responsabilité du poli-

tique de commencer par veiller à ne laisser personne sur le bord du chemin du haut débit. Des solutions innovantes, en bande Ka, disponibles depuis peu *via* les satellites multifaisceaux de nouvelle génération, telle que celle proposée en Europe par Eutelsat *via* le satellite KA-SAT, permettent de réduire d'un facteur 10 le coût par bit, et donc de proposer un accès à Internet avec une qualité et un prix comparables à ceux de l'ADSL pour les personnes non (ou mal) desservies par les réseaux terrestres. Faire de l'accès à Internet à haut débit un service universel en tant que tel est désormais possible : pour les opérateurs satellitaires, c'est là à la fois une responsabilité et une formidable opportunité. A plus long terme, les progrès continus des technologies satellitaires (du type de ceux ayant permis à Eutelsat de lancer KA-SAT) permettront de poursuivre la baisse rapide du coût par bit, permettant au satellite, en complément du rôle pivot qui est déjà le sien pour l'accès du plus grand nombre aux contenus télévisuels, d'assurer un accès équitable au très haut débit.

