ANDRÉ LEBEAU

Satellites *versus* Etats : du Geo au Leo

Depuis les origines, au début des années soixante, le développement des télécommunications s'est fondé de façon quasi exclusive sur l'usage des satellites géostationnaires. L'orbite GEO (Geostationary Earth Orbit) a cet avantage immense que le véhicule spatial qui l'occupe est fixe pour un observateur terrestre et qu'un seul satellite peut, par conséquent, fournir un relais permanent entre deux points éloignés ; elle a l'inconvénient d'être éloignée de la surface de la Terre de 36000 kilomètres.

Gravures in *A. Cellarius Harmonia macro-cosmica sui Atlas universalis et novus*, 1661 Bibliothèque Nationale.

Comme l'écrivait en substance Arthur Clarke - qui fut le premier en 1945 à proposer l'usage de GEO à des fins de télécommunications[1] - nous pouvons être reconnaissant à la nature de nous avoir donné une orbite géostationnaire mais nous ne pouvons nous empêcher de regretter qu'elle ne l'ait pas placée plus près.

En effet, toutes choses égales par ailleurs, l'énergie nécessaire pour établir une liaison est inversement proportionnelle au carré de la distance ce qui revient à dire qu'elle est multipliée en gros par un facteur 1000 lorsqu'on passe d'un satellite à 1000 km d'altitude à un satellite géostationnaire. Pour des installations fixes on pallie cette difficulté en utilisant des antennes directives, qui doivent être pointées, et des émetteurs de puissance suffisante, mais pour communiquer avec des téléphones mobiles dont la puissance est faible et dont l'émission est omni directionnelle, il faut réduire la distance en utilisant une orbite basse. Dès lors le satellite défile - d'autant plus vite que son altitude est plus faible - et il faut, pour assurer la continuité de la liaison, disposer, sur un ensemble d'orbites, une constellation de satellites LEO (Low Earth Orbit) d'autant plus nombreux que l'altitude est plus faible, 10 à 12 s'il sont à 10000 km, plusieurs dizaines voire plusieurs centaines vers 1000 km et en dessous.

C'est le marché du téléphone portable qui mobilise des promoteurs privés pour la mise en chantier d'un assez grand nombre de systèmes concurrents dont les premiers , Globalstar de Loral Corp et Qualcomm Inc, et Iridium sous le leadership de Motorola , devraient commencer à fournir des services en 1998.

L'apparition des systèmes LEO s'inscrit dans un contexte complètement différent de celui qui prévalait au début des années soixante. L'initiative des États, sous leadership américain, a présidé à la conception et à la mise en œuvre des premiers GEO dans le cadre de structures internationales, Intelsat puis Inmarsat, mises en place à cet effet par la puissance publique. Par ailleurs, la capacité de ces systèmes était bridée initialement par l'état des technologies disponibles tant en matière de satellites que surtout de lanceurs, les États-Unis exerçant d'ailleurs dans l'un et l'autre domaine un monopole quasi-absolu.

La situation est profondément changée aujourd'hui. Les systèmes LEO sont le fait d'initiatives privées qui s'inscrivent dans une concurrence mondiale tant pour le financement des systèmes (2 à 4 B$ pour les principales constellations définies) que pour le marché des utilisateurs (5

à 10 millions de portables entre 2005 et 2015). Les techniques disponibles autorisent un très large éventail de choix technologiques et industriels qui seront soumis à la sanction du marché et qui ne sont nullement stabilisés ; parmi les facteurs pertinents, le prix de la communication, sa qualité, mais aussi le prix des portables (aujourd'hui estimé à 750-1000$) et leur poids sont des éléments importants dans la compétitivité intrinsèque des systèmes comme dans la concurrence qui ne manquera pas de se développer avec les téléphones cellulaires terriens.

Les États sont étroitement cantonnés à un rôle de régulation et leur intervention dans le financement ou la conception des systèmes serait immédiatement la cible d'accusations de distorsion de la compétition et de concurrence déloyale.

Cependant, le développement des systèmes LEO n'ira pas sans interférence avec le fonctionnement des systèmes de télécommunication nationaux, secteur dans lequel l'implication de la puissance publique demeure forte encore que variable d'un pays à l'autre.

Les GEO ont affaibli, mais de façon encore limitée, l'emprise des structures institutionnelles sur les systèmes de télécommunications. En effet cette emprise est une expression de la souveraineté nationale et de ce fait même elle s'exerce sur des zones géographiques d'étendue limitée. Les fonctions d'interconnexion de type Intelsat entre ces zones nationales, qui sont assurées par des systèmes GEO demeurent aisément sous contrôle institutionnel et ne concernent pas directement les usagers finaux. Pour accéder à ces usagers finaux avec des transmissions GEO il faut, pour pallier l'atténuation due à la distance, utiliser des antennes satellitaires directives qui concentrent l'énergie émise sur une zone limitée. Le service aux usagers finaux n'a pas dès lors un caractère global, encore qu'il déborde largement les frontières comme on le voit en Europe avec la diffusion télévisuelle. Cependant, il n'a pas pénétré le domaine des terminaux portables de télécommunication du grand public. Il en va tout autrement des systèmes LEO qui visent directement cette cible avec l'objectif de fournir un service mondial.

La relation avec les fournisseurs de services locaux fait, d'un système à l'autre, l'objet de choix très contrastés qui ont une dimension politique aussi bien qu'économique. C'est ainsi que Globalstar (48 satellites à 1414 km d'altitude, financement initial de 2 B$) prévoit de s'appuyer sur un ensemble de 150 à 200 stations d'accès à 3,5 M$ l'unité qui seraient financées par les fournisseurs de services locaux. En revanche Iridium (

66 satellites à 733 km d'altitude, 3,5 B$ de financement initial) peut contourner entièrement les opérateurs locaux en s'appuyant sur des liaisons intersatellites et sur un réseau de 10 à 15 stations terriennes ; aussi promet-il, pour désarmer les oppositions, d'interdire l'accès à partir des pays qui n'autoriseraient pas l'usage de son service. A horizon plus lointain, le projet Télédesic proposé par Bill Gates - 840 satellites aujourd'hui ramenés, semble-t-il, à 230 - est conçu pour fournir un service mondial diversifié de façon entièrement autonome.

Il semble certain que le développement des systèmes LEO sera contrôlé, au moins dans sa phase initiale par sa relation avec le marché des téléphones portables ; il est non moins certain que la généralisation de ces systèmes posera en des termes nouveaux le problème du contrôle par les États des communications transfrontières et de leur utilisations à des fins illégitimes voire criminelles ou jugées telles. Il est encore trop tôt pour discerner si l'utilisation des orbites basses pourra se diversifier à partir de son point d'ancrage initial dans le marché et comment s'organisera son interface avec le système GEO et avec les systèmes terriens ; mais il est d'ores et déjà clair que l'émergence de ces nouveaux systèmes marquera une nouvelle étape dans le déclin du contrôle de la puissance publique et des pouvoirs politiques locaux sur le système mondial de télécommunications.