

CONSTELLATIONS POUR LE TRANSPORT DE DONNÉES							
	ASTROLINK	CELESTRI	CYBERSTAR	SPACEWAY	GE*STAR	MORNINGSTAR	TELEDESIC
SOCIÉTÉ	Lockheed Martin	Motorola	Loral	Hughes	G.E. Americom	Morning Star	Teledesic
NOMBRE DE SATELLITES	9	63 LEO/9 GEO	3	20 MEO/16 GEO	9	4	288
PLANS DES ORBITES	Équatoriale (0 degré)	7 inclinées (48 degrés) 1 équatoriale (0 degré)	Équatoriale (0 degré)	4 inclinées (55 degrés) 1 équatoriale (0 degré)	Équatoriale (0 degré)	Équatoriale (0 degré)	12 inclinées (98 degrés)
ALTITUDE DE L'ORBITE (EN KILOMÈTRES)	GEO	1 400 (LEO) et GEO	GEO	10 352 (MEO) et GEO	GEO	GEO	1 375 (LEO)
DÉBIT ESTIMÉ (EN GIGABITS PAR SECONDE)	6,0	1,5	9,0	4,4	4,7	0,5	10,0
CAPITAL NÉCESSAIRE (EN MILLIARDS DE FRANCS)	24	77	10	38	24	5	54

Les commutateurs locaux sont reliés par des câbles optiques à des commutateurs plus importants, des routeurs, qui gèrent les appels à longues distances. Les appels internationaux, notamment, sont dirigés vers des centres spéciaux qui les acheminent par des câbles sous-marins ou par des satellites.

Tous les pays du monde ne sont pas reliés par des fibres optiques, mais la plupart sont reliés aux satellites de l'Organisation internationale des télécommunications (*Intelsat*). Cette organisation gère les satellites internationaux qui fonctionnent dans la bande de radiofréquences réservée aux «satellites fixes». Les appels via satellites sont dirigés vers la station terrestre *Intelsat* la plus proche. La séquence de bits codant ces appels module une onde radio qui est amplifiée et transmise au satellite par une antenne parabolique dont le diamètre atteint 15 mètres.

Arrivée au satellite, cette onde est très faible, car l'énergie du signal décroît proportionnellement au carré de la distance parcourue. Ainsi, l'antenne de réception des satellites géostationnaires doit être relativement grande, environ deux à trois mètres de diamètre. Le signal recueilli est amplifié et retransmis à une station réceptrice, sur la Terre, où les signaux individuels de parole sont reconstitués.

Les satellites d'*Intelsat* transmettent simultanément plusieurs dizaines de milliers de conversations. À bord, l'énergie fournie par des panneaux solaires et par de petits réacteurs utilisant un carburant embarqué (comme l'hydrazine) maintient les antennes en direction de la Terre, en rectifiant la position du satellite.

Les satellites, stations de base

Les nouveaux satellites de télécommunications auront les avantages des réseaux mobiles et ceux des satellites classiques. Ce seront des stations de base en orbite, avec lesquelles les téléphones mobiles communiqueront directement. Comme les satellites classiques, ils couvriront de très grandes zones, même des régions qui ne possèdent pas encore de réseaux cellulaires terrestres.

Ces avantages ne seront accessibles qu'au prix d'avancées techniques. Un obstacle fondamental provient de l'impossibilité à équiper les téléphones mobiles d'autre chose que de petites antennes non directives. De surcroît, en utilisation normale, la puissance d'émission doit être inférieure à un watt : à des puissances aussi faibles, les utilisateurs ne devraient plus craindre les effets biologiques des

ondes radio, et les batteries devraient durer plus longtemps.

Le signal émis par les téléphones étant de faible puissance, sa réception par un satellite en orbite géostationnaire nécessiterait une antenne de dix à douze mètres de diamètre. Comme le déploiement en orbite de telles antennes reste difficile, les satellites de ces réseaux seront sur des orbites beaucoup plus proches de la Terre. En rapprochant ainsi les orbites de 36 000 kilomètres d'altitude à 10 000 kilomètres, on multiplie par 13 la puissance du signal reçu du téléphone mobile, de sorte que des antennes de deux à trois mètres, analogues à celles des satellites géostationnaires, suffisent.

La contrepartie de l'utilisation d'orbites basses est une diminution de la couverture. Sur une orbite géostationnaire, un satellite «voit» environ un quart de la surface terrestre, et trois ou quatre satellites suffisent à couvrir le Globe. À 10 000 kilomètres d'altitude, un satellite voit moins de surface, et sa période de rotation est d'environ six heures : pour couvrir le Globe, on devra utiliser une flottille d'une dizaine de satellites, à égale distance les uns des autres, d'où le nom de constellation de satellites.

Le signal émis par un téléphone portable étant faible, la tâche de gestion de la connexion est réalisée par