

Quand Intelig invente le haut débit via satellite...

⊕ Il aura fallu moins de deux ans à Intelig pour inventer au Brésil le haut débit flexible via satellite. ⊕ Une solution qui a nécessité la mise en œuvre de cinq innovations technologiques.

Tout commence en janvier 1999 au Brésil. Intelig⁽¹⁾ remporte une licence d'opérateur alternatif longue distance et international pour une durée de dix ans. Son challenge ? Construire un réseau desservant trente-huit villes, dans un pays dix-sept fois plus grand que la France. Pour sept de ces villes, la traversée de la forêt amazonienne et les distances à couvrir - 3 000 km entre Rio de Janeiro et Manaus, par exemple - excluent la construction d'une infrastructure terrestre. Or, les solutions disponibles sur le marché ont été conçues pour des réseaux de moindre capacité. Un problème d'autant plus préoccupant qu'à cette époque, Intelig ne connaît pas la rapidité future de progression des besoins du réseau voix, sans compter qu'une licence de réseau de données va bientôt s'ajouter à la licence de téléphonie. Intelig va alors devoir inventer le haut débit flexible via satellite. Elle mettra moins de deux ans pour trouver la



Philippe Boileau.

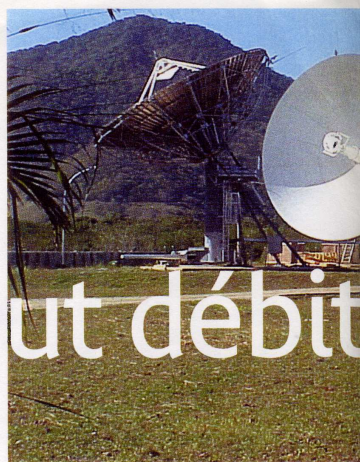
bonne solution, mettre au point les nouvelles générations d'équipements réalisées par les constructeurs et déployer le réseau... sans oublier d'anticiper les nouvelles demandes du client (lire encadré ci-dessous). L'appel d'offres est ainsi lancé en avril 1999, et le contrat signé en novembre. Début août 2000, le premier lien ATM via satellite entre Rio de Janeiro et Campo Grande fonctionne. Quant à la dernière station reliant Rio de Janeiro à Boa Vista, elle sera mise en service début décembre.

Une solution, cinq innovations

Trois raisons ont amené Intelig à écarter les solutions existantes. En effet, les solutions classiques de réseau domestique par satellite reposent sur des portuses de la hiérarchie PDH du type Intelsat QPSK/IDR ou TCM/IDR⁽²⁾. Mais la PDH est en bout de course : les fabricants ne s'engagent plus à fournir les multiplexeurs sur dix ans. Par ailleurs, les

Un véritable anneau ATM virtuel sur satellite

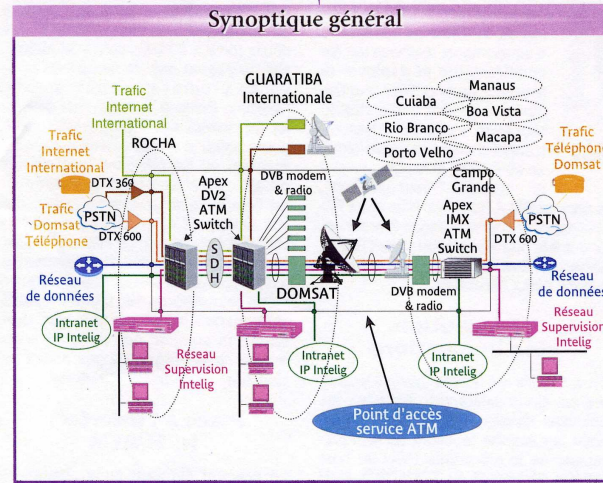
Dans le cas d'Intelig au Brésil, la demande formelle du planificateur du réseau ne portait que sur la réalisation d'une infrastructure en étoile, avec pour centre Rio de Janeiro. Avec 5 % d'estimation de trafic interprovinciales, il n'apparaissait pas indispensable de passer à un réseau maillé. Mais demain ? Intelig a préféré anticiper. La solution retenue permet de créer un véritable anneau ATM virtuel sur satellite, puisque chaque station pourra recevoir les portuses de toutes les autres. Il suffit de créer une portuse multidestination, clé du maillage du réseau, en rajoutant un démodulateur par site et en augmentant le débit de la portuse émise. C'est simple (adressage des VC) et peu coûteux (un démodulateur par site et par portuse à recevoir avec une interface HSSI sur le commutateur ATM).



pas d'incrémentation n'est pas rentable en satellite. Quant à la granularité des débits (de 2 à 8 Mbit/s puis à 34 Mbit/s), elle ne permet pas de monter en puissance progressivement, comme l'explique Philippe Boileau, chef de projet du réseau satellite à Intelig : « La seule solution aurait consisté à surdimensionner les infrastructures dès le départ - avec un surcoût prohibitif pour les émetteurs de puissance et la capacité satellitaire -, et cela sans aucune visibilité sur l'avenir du réseau. C'était exclu. » Le point de départ de la réflexion a donc consisté à trouver une solution en mode mono-porteuse, d'une capacité suffisamment importante et à débit ajustable ; la solution qu'Intelig va alors mettre en jeu regroupe pas moins de cinq innovations technologiques.

Place à l'interface HSSI/ATM

Le premier élément novateur réside dans le choix de modems DVB, qui n'ont été jusqu'à présent utilisés que pour des bouquets télévision ou des portuses Internet. Leur particularité ? Ils disposent d'une interface HSSI, offrant une plage de débit variant entre 2 et 52 Mbit/s, apportant donc souplesse et puissance. La deuxième idée originale repose sur l'utilisation toute particulière de l'interface HSSI/ATM. « Le HSSI est, à l'origine, une interface de raccordement entre un terminal utilisateur et le conduit de transmission. Le « détourner » comme interface du backbone reliant deux parties du réseau au travers d'un lien satellite n'a pas été facile à faire admettre aux fournisseurs », commente Philippe Boileau. Rappelons que l'ATM permet de monter à la capacité maximale du HSSI, autour



de 52 Mbit/s. Limité à environ 40 Mbit/s, le Frame Relay n'offrirait pas les mêmes possibilités. De plus, la solution répondant aux normes ATM Forum présentait un over-head (rapport entre le trafic utile et le trafic réellement transmis) de 12 %, alors que les offres du type Frame Relay ou propriétaire allaient jusqu'à 21 %. Sur satellite, ces 9 % d'écart sont plus que significatifs au niveau des coûts. La troisième nouveauté est représentée par la dernière génération de matériel de compression de la parole. Le Brésil est le deuxième utilisateur (après la Chine) de ces équipements, qui permettent de compresser les circuits voix par 16, au lieu de 8 auparavant. Là encore, l'argument économique joue à plein : alors que

le réseau data est dimensionné à 20 % du réseau téléphonie avant compression, la répartition des canaux sur satellite se fait dans un rapport de 1 pour la voix à 3,2 pour les données.

S'adapter à la nouvelle génération de satellites

Lorsque Intelig cherche à louer la capacité satellitaire dont elle a besoin, le seul satellite disponible qui couvre la totalité du Brésil est Intelsat 805. Mis en orbite depuis un peu plus d'un an, il appartient à la nouvelle génération qui se caractérise par une polarisation linéaire (alors que les précédents étaient en polarisation circulaire) et par une bande élargie à 800 MHz.

C'est le quatrième point d'innovation. Du coup, les fabricants d'émetteurs et les fournisseurs de modems DVB ont dû mettre au point des matériels radio dont Intelig a été à la fois l'initiateur et le premier utilisateur.

Enfin, il s'agissait pour l'opérateur de sécuriser totalement son accès à la bande satellite, au cas où Intelsat 805 tomberait en panne. D'où une clause particulière au contrat prévoyant, en cas de problème, un accès prioritaire aux autres satellites couvrant la région. Or, ces satellites sont, eux, en polarisation circulaire. Intelig s'est montrée, encore une fois, innovatrice en initiant la conception et la réalisation de sources commutables linéaire/circulaire sur ses antennes.

Typiquement, le réseau ATM via satellite d'Intelig peut être qualifié de projet multitechnique, puisqu'il s'appuie sur les meilleures compétences du Groupe, de France Télécom R&D à FTLD. « Il était impossible de réaliser un tel projet tout seul, car il nécessite une capacité de réflexion, en amont, dans tous les domaines, de la partie satellite à la compression de la parole, de la commutation à la gestion de capacité. Si nous avons réussi, c'est parce que chaque maillon de cette chaîne était inventif, performant et impliqué. C'est cela, un vrai travail d'équipe », souligne Philippe Boileau. Une expérience qui pourra, à l'avenir, profiter à d'autres filiales du Groupe... ●

Axelle Pige et Danièle Willing, BRX/FCR/Communication

(1) 25 % France Télécom, 25 % Sprint, 50 % National Grid (groupe anglais).
(2) Une technologie utilisée, par exemple, au Mozambique et en Angola.