

SERVICES DE TELECOMMUNICATIONS

Au menu de ce chapitre, les mobiles, l'accès large bande fixe, les VPN et l'espace.

La 3G arrive pour de bon

Michel Berne

Un an après le vrai démarrage de l'UMTS en Europe par le groupe Hutchison Whampoa sous la marque « 3 », les mastodontes du secteur ont commencé à bouger. Vodafone et Orange ont lancé leurs services 3G en grand, sans parler de T-Mobile, TIM et Telefonica Moviles.

En France, le lancement s'est déroulé en plusieurs phases. Comme l'a déclaré Pierre Bardon, directeur général de SFR : « 2004 constitue pour nous une année de mise au point technologique »¹. SFR a commencé par commercialiser des cartes pour PC (Vodafone Mobile Connect Card) fonctionnant d'abord à Paris, Lille et Lyon en mai 2004. Le prix était élevé : 349 € pour la carte plus 75 € mois pour 10 heures de connexion, mais la clientèle visée était professionnelle.

Au même moment, Orange a testé les services et terminaux à Toulouse. Orange a équipé 1000 « testeurs » toulousains et opté pour une approche plus grand public.

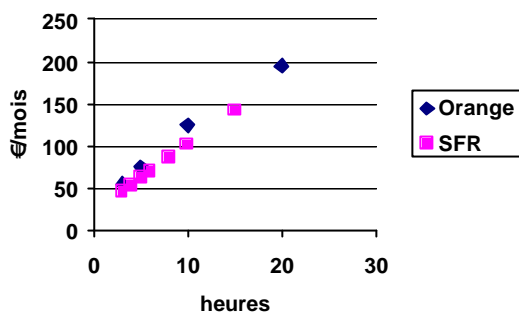
Puis en novembre 2004, comme d'autres filiales de Vodafone, SFR a lancé pour de bon ses offres 3G. SFR couvrait alors 7 agglomérations et visait une couverture de 38 % de la population fin 2004. Les terminaux coûtaient entre 199 € et 459 €. En décembre, Orange suivait avec son offre Orange Intense qualifiée par son PDG de « grande, généreuse et glamour »². Comme l'avait fait « 3 » en Angleterre, les deux opérateurs ont opté pour une tarification à la durée et accessoirement à l'acte, en différenciant les différents types de « minutes » (voix, visiophonie, contenus multimédias etc.). Toutefois, les offres étaient assez différentes. Ainsi, Orange facturait la minute de visiophonie au prix de la minute de voix en

¹ *Le Monde*, 7-5-2004, p. 20

² Didier Quilliot, *20 minutes*, 7-12-2004, p. 31.

2004, alors que SFR la faisait payer deux fois plus cher. A titre de comparaison, la minute de visiophonie chez «3 » en Angleterre coûtait beaucoup plus cher que la minute de voix. Les résultats commerciaux ont été modestes, avec de l'ordre de 18000 clients annoncés par Orange fin 2004 et sans doute un nombre équivalent chez SFR.

Les forfaits 3G d'Orange et SFR fin 2004



Enfin, Bouygues Télécom a continué sur sa lancée avec le i-Mode, atteignant un million de clients tout début 2005. Bouygues, qui dispose aussi d'une licence UMTS a annoncé vouloir lancer EDGE en 2005, puis la 3G dans les zones denses.

Du côté des contenus, les deux opérateurs 3G ont misé sur le sport, la musique et les clips vidéo. Orange a l'exclusivité des ligues de football et rugby, du Tour de France et de Roland-Garros. SFR dispose du catalogue musical d'Universal. Les deux offrent des contenus de la télévision.

La controverse « théologique » qui avait agité le monde des mobiles ces dernières années, sur le bien-fondé du modèle du *walled garden* semble réglé. Ce modèle, qui ne proposait à l'utilisateur que des contenus approuvés par l'opérateur, est impossible à tenir pour des raisons réglementaires et de foisonnement de l'offre. Le modèle dominant est donc le *semi-walled garden*, comme iMode, avec des services « officiels » et d'autres « non officiels ». Le lancement en 2004 de la plate-forme coopérative de services Gallery³ est une étape importante, puis-qu'elle permet à un très grand nombre de services d'être disponibles sur les portails des trois opérateurs mobiles français. Les prix typiques fin 2004 étaient d'environ 2 à 3 €/mois par service ou de 0,5 à 3 €/acte (téléchargement). Environ 560 services différents étaient répertoriés fin 2004⁴.

³ <http://www.gallerymobile.com>

⁴ *Le guide des services mobiles*, Nov-Dec. 2004

Autres technologies mobiles dans l'actualité 2004

Zigbee

Réseaux locaux, à très faible consommation d'énergie, faibles débits (de 20 à 250 kbits/s), très fiables, jusqu'à 64000 nœuds de réseau. Cette technologie est bien adaptée aux applications de surveillance. Elle repose sur la norme 802.15.4.

Mesh networks (réseaux maillés)

Des réseaux locaux où chaque terminal, éventuellement mobile, devient un nœud de communication, émettant et recevant des signaux des autres terminaux. Un changement de paradigme important.

Impossible d'y échapper

Le mobile et Internet en déplacement, c'est pour bientôt. Airbus, la SITA et le FAI Tenzing ont créé une société à cet effet pour démarrer le GSM en 2006. L'avion est équipé d'une pico-cellule et communique avec l'extérieur via Inmarsat. Par ailleurs, à partir de mai les vols Lufthansa Munich-Los Angeles ont offert un accès internet par wifi aux passagers en utilisant le système Connexion de Boeing. La SNCF et les autres réseaux ferroviaires européens testent l'accès wi-fi à bord des trains et enfin, les navires de croisière vont aussi s'équiper de GSM.

Dans le monde, la bataille fait rage entre la variante WCDMA (l'UMTS européen et japonais) et le CDMA 2000 (américain, de Qualcomm) avec, au moins pour 2004, un très net avantage pour ce dernier. Selon la GSM Association, il y avait 64 réseaux UMTS en service dans le monde fin 2004 dans 31 pays rassemblant 16 millions d'utilisateurs. NTT DoCoMo qui avait lancé l'UMTS en 2001 alignait 8,5 millions de clients fin 2004. Derrière, « 3 » comptait plus de 6,5 millions d'abonnés à la même date dont 2 millions en Italie. Le revenu moyen (ARPU) des clients UMTS est plus élevé que pour le GSM : « 3 » récoltait fin 2004 50,5 €/mois/client en Italie et 62,4 € au Royaume-Uni⁵. Cet opérateur avait lancé des offres prépayées dès le mois de février 2004, avec des prix très attractifs pour la voix.

⁵ Christain Salbaing, Directeur général Europe d'Hutchison Whampoa, *Le Monde*, 7-12-2004, p. 14.

En face, le CDMA 2000 avait 227 millions de clients pour 107 réseaux dans 57 pays fin 2004. Sa version la plus performante comptait 17 réseaux évolués 1xEV-DO. La transition du GSM vers le WCDMA est plus difficile techniquement que les évolutions relativement indolores du CDMA de base vers la version EV-DO.

Les performances de ces premières versions de la 3G ne sont pas excellentes : terminaux lourds, avec des batteries insuffisantes, *handover* GSM-UMTS perfectible... Tout le monde travaille donc sur des versions plus évoluées. La prochaine, baptisée HSDPA, devrait être mise en service en 2005. Elle permettra d'atteindre un débit de pointe de 2 Mbits/s. Pour la 4G, il faut attendre 2010 où NTT DoCoMo promet des débits de 100 Mbits/s.

Autres nouvelles des mobiles en France et ailleurs

Le nombre d'utilisateurs de mobiles en France a crû de 6,8 % en 2004 pour atteindre 44,6 millions, dont 43,8 millions sont réputés « actifs ». Le taux de pénétration était de 73,9 % en fin d'année. Selon l'ART, les parts de marché des trois opérateurs mobiles en France s'établissaient ainsi fin 2004 :

- Orange 21,3 millions (47,7 % du marché)
- SFR 15,8 millions (35,5 %)
- Bouygues Telecom 7,5 millions (16,8 %)

Le taux de pénétration régional est très hétérogène : de 53,3 % en Auvergne à 105 % en Ile-de-France, en passant par 97,5 % en Corse.

On a envoyé 10,46 milliards de SMS en France en 2004. Selon une étude de l'ART, 17 SMS par mois et usager avaient été envoyés en France au premier semestre 2003, contre 50 en Espagne, 40 en Allemagne, 35 en Italie et Grande-Bretagne. Les prix français, dans la moyenne européenne, n'expliquent pas les écarts constatés.

Depuis octobre 2004, les exploitants de salles de spectacle peuvent installer des brouilleurs de communications mobiles. Les communications ne passant plus, le calme est attendu à nouveau. Les opérateurs sont furieux et il se pourrait que la mesure soit contraire à une directive européenne... Les prisons françaises vont aussi être équipées pour faire cesser l'in vraisemblable trafic de mobiles qui les mine.

Quelques bizarreries du monde des mobiles :

- Une rumeur a circulé au Nigeria. Des personnes seraient mortes après avoir reçu un appel venant de deux numéros mobiles. L'opérateur, Vmobile, nie absolument disposer de numéros qui tuent.
- Un Sénégalais vivant en Gambie a été condamné à 6 mois de travaux forcés pour vol de mobile.
- Enfin, reprenant une activité lancée dans les pays anglo-saxons, l'agence belge de services Mister Alibi invente et assure des appels bidon sur portable pour ses clients menant une double vie.
- Un couple de Malaisie a envoyé 30 000 SMS lors d'un concours organisé par un journal local. Mais ils avaient mal lu le règlement, et n'ont pas gagné le premier prix !
- Au Royaume-Uni, les SMS envoyés pour promouvoir le jeu vidéo Resident Evil Outbreak ont été pris pour des virus par leurs destinataires.
- Le romancier chinois Qian Fuzhang a diffusé son dernier ouvrage *Out of the Fortress* en 60 épisodes de 70 caractères, par SMS.
- Un livre rédigé comme un SMS, c'est l'exploit de Phil Marso avec son roman *Pa Sage a TaBa* (Editions megacomik).

Haut débit et fracture numérique

Eric Gangloff

Haut débit et fracture numérique

Le marché du haut débit se porte bien en France. En nombre de prises, notre pays occupe désormais le 2^e rang européen derrière l'Allemagne et le 6^e rang mondial. Avec un taux de pénétration inférieur à 10 %, la France se situe encore au 7^e rang européen mais devrait rapidement progresser.

On dénombre à la fin de l'année 2004 près de 12 millions d'accès Internet et pour la première fois, le nombre de prises haut débit est supérieur au bas débit utilisant le réseau téléphonique commuté (RTC). Cette spectaculaire remontée s'explique en grande partie par le succès de l'ADSL. Les six millions d'internautes disposant d'un accès haut débit utilisent à plus de 90 % l'ADSL mais le câble résiste toujours et connaît encore cette année une légère progression.

L'année 2004 a par ailleurs été marquée par des évolutions technologiques assez spectaculaires. L'ADSL 2+, version boostée de l'ADSL première génération, autorise des débits pouvant atteindre voire dépasser les 15 Mbit/s. Qu'on ne s'y trompe pas pourtant, cette nouvelle version de l'ADSL ne concerne que les clients proches du Nœud de raccordement de France Télécom, autrement dit les internautes de villes. Autre innovation, le Re-ADSL ou Reach-Extended ADSL qui lui, concerne des clients situés loin du répartiteur. Le Re-ADSL permet dans certains cas d'améliorer sensiblement l'offre pour des internautes à qui l'ADSL, première version ne pouvait offrir que de faibles débits. Dans d'autres cas, l'ambition du Re-ADSL sera de proposer un accès moyen débit (128 ou 256 kbit/s) à des zones situées en limite d'éligibilité ADSL.

La situation pourrait donc paraître idyllique si elle ne masquait pas de profondes disparités que les progrès technologiques ne font qu'accentuer. Le « rurbain » alléché dans les couloirs du métro parisien par les affiches vantant les offres à 15 Mbit/s à des prix imbattables aura de plus en plus de mal à l'avenir à admettre qu'une fois rentré chez lui dans son village de la campagne francilienne il doive se contenter d'un accès à 56 kbit/s. La fracture numérique est bel et bien une réalité. Elle est perceptible entre la ville et la campagne mais elle l'est aussi au sein même d'un territoire où des quartiers éloignés ne peuvent prétendre accéder aux mêmes services qu'au centre ville. La pression sur les élus est forte et la réduction de cette fracture numérique constitue à n'en pas douter un enjeu majeur pour les années à venir.

L'opérateur historique a réagi en lançant la « charte départements innovants ». France Télécom s'est engagé à ce que 90 % de la population française puisse disposer d'un accès haut débit. Aujourd'hui, près de 22 000 communes sur les 36 000 que compte le pays ont accès au haut débit mais ces chiffres ne disent pas les disparités existantes. La moitié de ces communes ne disposent d'aucune offre concurrente et quelles solutions envisager pour les 10 % restant ? La réponse pourrait être apportée par la loi du 21 juin 2004 (article L.1425) qui permet désormais aux collectivités locales de devenir opérateurs. Le nouveau cadre juridique autorise en effet les acteurs locaux à se doter d'un réseau d'accès haut débit et d'offrir des services dès lors qu'un constat de carence de la part des opérateurs privés a pu être établi.

L'appel à projets lancé par la DATAR a permis de constater la détermination de ces nouveaux acteurs à prendre leur destin en mains. On a vu ainsi fleurir quantité de solutions innovantes combinant les diverses technologies disponibles aujourd'hui : satellite, wimax, wifi ou CPL.

Les solutions alternatives : Wifi, Wimax, satellite, CPL

Wifi

Hier simplement candidat au cercle restreint des techniques d'accès alternatives haut débit, le Wifi a réussi son examen d'entrée.

Le déploiement s'est accéléré. Le nombre de sites publics équipés en hotspots sera multiplié par six ou sept cette année. France Télécom, de loin le plus grand opérateur wifi en France, se taille la part du lion et annonce le chiffre de 6000 hotspots fin 2004, loin devant SFR avec 200 sites.

Les accords bilatéraux entre opérateurs se sont multipliés. S'appuyant sur son partenaire SNCF, SFR se concentre sur les gares. Bouygues s'allie à Naxos pour équiper métros et RER. Quant à France Télécom, il vient de passer un accord avec ADP (Aéroport de Paris) pour l'équipement des aéroports. Ces accords devraient faciliter l'interopérabilité entre opérateurs nationaux. La « *Wireless link* », association regroupant à ce jour 11 membres, a pour but d'œuvrer en ce sens en proposant des solutions visant à simplifier l'ergonomie, la facturation et à définir des spécifications techniques communes notamment en ce qui concerne l'authentification. Au plan international, la situation est plus complexe. Près d'un millier d'opérateurs se partagent le marché mondial et l'on imagine bien qu'il n'est pas possible de résoudre la question de l'interopérabilité à travers des accords bilatéraux. On voit apparaître une nouvelle catégorie d'acteurs, les « agrégateurs », qui jouent un rôle d'intermédiaires dans la passation des accords de *roaming*.

La technique est désormais crédible. De gros progrès ont été réalisés notamment en ce qui concerne l'adaptation des terminaux au nomadisme, à l'image d'Intel et de son centrino.

La question de la confidentialité des échanges est a priori résolue. En résumé, des outils existent pour sécuriser le wifi, encore faut-il que ces moyens soient mis en œuvre. S'il n'y a plus de problème en ce qui concerne les terminaux, il est toutefois nécessaire de sécuriser le lien entre le hotspot et l'entreprise. L'établissement d'un VPN-IPsec par exemple est une solution.

Les performances sont elles aussi en spectaculaire progression. De nouvelles extensions de la norme 802.11 sont, ou seront, très prochainement disponibles. La version 802.11g autorise des débits théoriques de 54 Mbit/s sur un rayon d'une centaine de mètres. Attention, toutefois, il s'agit bien de performances théoriques pour des conditions de propagation et d'accès idéales. D'autres extensions mettent plutôt l'accent sur la sécurité (802.11i) ou la QoS (802.11e) en vue d'applications de type *streaming video*. La future norme très haut débit 802.11n autoriserait un débit de 100 Mbit/s sur un rayon de 30 m et intégrerait les fonctionnalités des extensions 802.11i et 802.11e. Cette norme serait adaptée aux applications de *streaming TVHD*. L'évolution des applications nomades vers plus de mobilité constitue par ailleurs un autre axe de recherche.

Un nouveau venu, le Wimax

Nouveau venu dans le monde des technologies sans fil, le WIMAX (*Wireless Interoperability for Microwave Access*) semble promis à un bel avenir. Il devrait s'imposer comme technique alternative de collecte et pourrait même remplacer à terme les traditionnels faisceaux hertziens utilisés en liaisons point à point.

Issu des travaux du groupe 802.16 de l'IEEE, le WIMAX se positionne comme une technologie de réseau métropolitain (MAN). Au contraire du WIFI, il s'agit d'une technique opérateur qui nécessite l'attribution d'une licence. En configuration point-multipoint ou point à point, le WIMAX est envisagé pour l'interconnexion de hotspots ou l'accès haut débit des entreprises.

Les performances théoriques annoncées sont de 70 Mbit/s sur un rayon de 50 km. La réalité est bien entendue en deçà de ces valeurs. En visibilité directe entre antennes, on peut espérer un débit d'une quinzaine de Mbit/s sur 20 km. En non-visibilité, la portée n'excède pas quelques kilomètres.

En France, le WIMAX offre une deuxième chance à la Boucle Locale radio (BLR). Le WIMAX pourra réutiliser les bandes de fréquences autour de 3,5 GHz, celles là même hier réservées à la BLR et rapidement délaissées par des opérateurs qui ne voyaient aucune perspective de rentabilité. Les raisons en sont connues.

En France, Altitude Telecom est le premier opérateur à déployer cette technologie auprès de 300 clients.

Le satellite

Dans des cas bien spécifiques (zone d'habitat dispersé, raccordement de clients isolés, distances très importantes, ...), le satellite peut constituer la seule alternative. Les offres de services satellitaires se multiplient mais de nombreux freins subsistent.

Le service proposé est asymétrique (débit montant deux à quatre fois plus faible que le débit descendant) et son coût reste très élevé. (1000 € par antenne et plus de 100 € par mois pour un service 512/128 kbps).

Inhérent au satellite, le temps de latence (de l'ordre de quelques dizaines voire centaines de microsecondes) est très préjudiciable au confort d'utilisation et nuit fortement à certaines applications. Des améliorations techniques sont proposées, mais aucune n'est, à ce jour, convaincante.

Les courants Porteurs en Ligne (CPL)

Utiliser le réseau électrique pour le transport de flux multimédia n'est pas nouveau. Néanmoins, la technique des Courants Porteurs en Ligne (CPL) apparaît aujourd'hui crédible et doit être prise en compte au nombre des techniques alternatives même si de nombreux obstacles subsistent. En particulier, la multiplicité des normes est un obstacle majeur.

Technologie de desserte, le CPL peut se décliner en *outdoor* et *indoor*. Les applications *outdoor* (en extérieur) nécessitent des compétences particulières et ne semblent pas pouvoir être généralisées à court terme. En ce qui concerne les applications *indoor* (à l'intérieur), le CPL dispose d'atouts incontestables.

Il présente l'énorme avantage de ne nécessiter aucun câblage puisque l'installation électrique est a priori en place. Le CPL peut s'avérer dans certains cas plus intéressant que le wifi. Par exemple, lorsque l'environnement est contraignant (présence d'obstacles, murs épais, etc.) ou lorsque l'on souhaite diffuser des flux vidéo MPEG.

La combinaison de ces différentes technologies permet de répondre à priori à toutes les configurations de relief et de densité. Le bilan des premières expérimentations menées au sein des collectivités territoriales devrait permettre de dégager des lignes directrices pour les déploiements futurs.

144 collectivités territoriales intéressées - quelques exemples

- Oise : couverture totale en haut débit, multi-technologies (9 Telecom)
- Orne : couverture presque totale en Wimax (Altitude Telecom)
- Rieutort (48) : accès internet par satellite (France Télécom)
- Yvelines Numérique : desserte des zones d'entreprise (fibre, Eiffage)

FTTH

Joanna Truffaut

De mois en mois les limites de la définition du « haut débit » sont repoussées. En 2003, le haut débit commençait à 512kbits/s. En 2004, ce chiffre semble être repoussé au double, 1Mbits/s. En France, les opérateurs tels que Free Telecom, Neuf Télécom, Wanado, etc. proposent aux utilisateurs finaux des débits dépassant les 6 Mbits/s. Aussi, la majorité de ces opérateurs lancent l'ADSL 2, proposant des débits qui atteignent jusque 10 Mbits/s.

Ce sont là les technologies d'accès à l'Internet haut-débit. Ces technologies sont raccordées à un cœur de réseau, qui se définit en Gigabits et qui utilise la fibre optique.

Pendant ce temps, loin de Paris, une collectivité se lance dans un projet ambitieux : relier ces habitants au très haut débit, c'est-à-dire à la fibre optique amenée directement à la

maison ou au bureau (*Fiber to The Home, Fiber to the Office*). La ville de Pau, avec son « Pau Broadband County » devient en 2004 la première ville de France à adopter FTTH et FTTO.

Proposer FTTH/O apparaissait comme une utopie il y a quelques mois encore. Depuis des années les analystes stratégiques des grands équipementiers dans le monde tels que Corning, Lucent Technologies, Alcatel, Pirelli Cables travaillaient sur des *business models* viables. Mais ils devaient admettre la dure réalité des coûts qui ramenait la fibre à sa place d'origine, le cœur d'un réseau de communication longue distance. La crise de 2001 a sonné le glas de certains de ces équipementiers, les autres survivront difficilement. Les mécanismes économiques sont implacables : un large surplus de l'offre face à la demande, c'est l'effondrement des prix.

Cependant, il se trouve parfois que c'est dans les pires difficultés qu'émergent de formidables opportunités. Les prix de certains équipements optiques tels que les mux/demux, transpondeurs, répéteurs... ont été divisés de moitié voire par trois. Les *business models* FTTH jusqu'alors utopiques deviennent réalisables.

Pourquoi FTTH/O devient-il si séduisant pour l'utilisateur?

L'utilisateur, qu'il soit une entreprise ou un particulier, a toujours besoin de plus de débit. Le premier va échanger d'importantes masses de données sur le réseau, utiliser la voix sur IP etc. Idem pour le second avec en plus l'utilisation de jeux interactifs en réseau, la vidéo à la demande, etc., et qui plus est, cet utilisateur est exigeant et demande un temps de réponse toujours plus court pour les requêtes qu'il lance.

Les applications utilisées dans le futur, à moyen et long terme sont toujours plus gourmandes en débit. Parmi celles-ci nous pouvons citer :

- La vidéoconférence
- Les jeux interactifs en réseau
- La vidéo à la demande
- Le partage et l'échange de programmes
- Les réseaux peer to peer...

...sans compter les applications que nous n'avons pas encore imaginées.

FTTO est un véritable enjeu pour les entreprises, notamment les PME, qui ont une activité à l'international. Celles-ci doivent faire face, de par l'utilisation des réseaux de télécommunications traditionnels, à des coûts de communication très élevés. L'accès direct à la fibre permettrait de diviser considérablement leurs coûts.

C'est le cas d'un nombre croissant de PME paloises, qui bénéficient d'un accès direct FTTO à la fibre optique. Celles-ci ont pu voir leurs coûts de communication divisés par huit⁶.

Car la ville de Pau, qui tire parti aujourd'hui, comme dans toutes les villes de France, de l'adoption de l'article L1425-1 du code des collectivités, l'a bien compris : l'accès FTTH et FTTO est un véritable outil de dynamisation de la ville, de l'affranchissement des

⁶ *L'Informaticien*, octobre 2004

opérateurs nationaux pour les entreprises qui peuvent faire face à la compétition internationale.

En effet, FTTH/O permet de conserver, d'attirer des entreprises, voire de créer des activités innovantes. La fibre optique stimule la création de services et donc d'emplois. A Pau, on peut citer, entre autres, les exemples d'Aneva, entreprise qui développe des plateformes logicielles de vidéo à la demande ou encore IPVSET, fournisseurs d'accès Internet, téléphonie locale et vidéo à la demande.

Mais il y a des contraintes. Bien que les coûts des équipements soient aujourd'hui abordables, il demeure qu'un réseau optique, notamment équipé de fibre noire, la moins coûteuse, doit être renouvelé tous les 5 ans en moyenne. Enfin, le problème de la facturation se pose : comment limiter les factures avec une offre de services croissante. Ces coûts peuvent s'avérer élevés pour de petites agglomérations.

L'expérience de Pau, fortement soutenue par le gourou du Net Jean-Michel Billaut, n'est certes pas une expérience isolée dans le monde, mais dans tous les cas, il pose une première pierre en France, et on s'attend à ce que de nombreux territoires français suivent la même voie.

En Europe, la Scandinavie a saisi l'opportunité depuis plusieurs années déjà. Aussi, la création en 2004 d'une antenne européenne du FTTH Council, basée à Bruxelles, joue le rôle d'un véritable lobby sur le vieux (mais dynamique ?) continent.

En Asie, le Japon montre l'exemple et sont attendus pas moins de 10 millions d'abonnés FTTH d'ici la fin 2005 d'après une analyse de IGI Group.

Dans le monde, selon une étude Corning réalisée lors de la FTTH Conference 2002, le marché de FTTH était évalué à 84 millions d'abonnés d'ici fin 2005. Les développements les plus attendus étaient situés aux Etats-Unis où FTTH est développé à Kutztown en Pennsylvanie, Palo Alto en Californie et en Italie avec notamment la ville de Milan. Les prix moyens observés sont de l'ordre de 40 €/mois pour les particuliers.

Et les technologies traditionnelles (DSL) et alternatives (WiMAX, ...) dans tous cela, nous demanderez-vous? La réponse est claire : il y a de la place pour tout le monde. Toutes ces technologies sont complémentaires et les collectivités doivent prendre conscience des grands atouts de la fibre optique et de son utilisation comme technologie d'accès. FTTH/O n'est plus un mythe mais une réalité, nécessaire pour la dynamisation du territoire et donc de l'économie

Avez-vous maintenant la fibre de la Fibre ?

Les VPN

Patrick Maigron

Les réseaux privés virtuels ou VPN sont aujourd'hui l'un des principaux moteurs de croissance sur le marché des télécommunications, et devraient le rester pendant encore quelques années. En profitent à la fois les opérateurs, mais souvent au détriment d'offres de réseaux privés basées sur des technologies plus anciennes, et les équipementiers, après diverses consolidations autour du marché des *appliances* VPN.

Aspects techniques

Un VPN est un réseau étendu privé, propre à une entreprise multi-sites, et reposant sur un ensemble de liaisons permanentes établies entre les différents sites au travers de réseaux de communication publics. Les VPN simulent ainsi un réseau privé réel, composé de liaisons inter-sites privatives (telles que des liaisons louées). La mutualisation des infrastructures réseau des opérateurs sur l'ensemble de leur clientèle permet ainsi d'offrir des solutions nettement plus économiques. Elle impose cependant de mettre en œuvre des techniques de sécurité (authentification et chiffrement) afin d'assurer une parfaite étanchéité entre les flux de données des différents clients. Selon le cas, un VPN peut présenter une topologie en étoile autour d'un site central de l'entreprise, ou une topologie plus maillée entre les différents sites (*Any to Any*).

Outre l'interconnexion de sites, les VPN permettent aussi l'accès distant à l'Intranet, voire à Internet, pour des utilisateurs nomades. Les entreprises y trouvent parfois l'occasion d'externaliser la gestion complète de leur réseau grande distance, aussi bien en termes de services réseau que d'équipements ou d'hébergement. Enfin, les VPN peuvent inclure des services à valeur ajoutée, tels que des fonctions de sécurité (pare-feu, filtrage de mail) ou de voix sur IP.

Les premiers VPN étaient bâtis sur des architectures *Frame Relay* (FR) ou ATM. Les premières offres de VPN/IP sont ensuite apparues à la fin des années 1990, tout d'abord pour les grandes entreprises, puis pour les PME multi-sites. Plus souples que les solutions FR ou ATM, ces réseaux privés virtuels basés sur une infrastructure IP sont surtout plus économiques pour le client. Les offres des opérateurs en termes de VPN/IP sont aujourd'hui arrivées à maturité, et remplacent progressivement les VPN *Frame Relay* ou ATM existants. Enfin, des solutions de VPN Ethernet sont également possibles dans des cas particuliers où une interconnexion de niveau 2 est souhaitée, par exemple pour des sites possédant des réseaux d'entreprises non IP.

Les VPN bâtis sur *Frame Relay* ou ATM possédaient intrinsèquement des paramètres garantis de qualité de service (QoS), du fait de la conception même de ces protocoles. Pour que les offres de VPN/IP puissent réellement les remplacer, il fallait réussir à maintenir un niveau garanti de QoS sur les réseaux IP qui, par conception, en sont dépourvus. On utilise à

cette fin la technologie MPLS (*Multiprotocol Label Switching*). Lancée commercialement en 2003, elle permet de définir un ensemble de classes de trafic et d'établir des priorités entre les différents flux de données des entreprises. Les offres reposent en général sur 4 à 6 classes de priorité : d'abord la voix sur IP, puis les applications critiques (ERP, CRM, bases de données), enfin les applications Internet standards (mail, Web). La plupart des offres des opérateurs sont aujourd'hui basées sur MPLS, afin de proposer des niveaux de service (*Service Level Agreement*, SLA) dans les contrats commerciaux. Des tableaux de bord permettent aux clients de vérifier en temps réel la conformité aux garanties proposées selon différents critères (disponibilité, latence...).

Les technologies utilisées pour l'accès des sites des clients aux *backbones* IP des opérateurs changent également avec le temps. Les accès par RNIS ou liaisons louées sont aujourd'hui devenus marginaux, et ce sont les technologies DSL qui représentent désormais 65 à 80 % de ces accès. On y trouve le désormais classique ADSL, avec ou sans garantie de service, l'ADSL 2+, mais également la technologie symétrique SDSL. Les débits permis en SDSL commencent à 2 Mbits/s dans les deux sens de transfert, et évoluent fin 2004 vers 6 à 8 Mbits/s symétrique (SDSL sur 3 ou 4 paires téléphoniques). Enfin, des accès par GPRS commencent à voir le jour.

Les offres opérateurs

Les offres de VPN/IP sont proposées par les opérateurs classiques, déjà présents antérieurement sur le marché des réseaux de données. On trouve ainsi en France, Cegetel, Colt, Completel, Easynet, Equant, Neuf Telecom ou Oléane. Aux Etats-Unis, le marché est partagé entre AT&T, Level 3, MCI, Qwest, SBC, Sprint, Verizon, WilTel...

La presse se fait parfois l'écho de contrats gigantesques en terme de VPN/IP. Ainsi en février 2004, l'accord entre Equant et STMicroelectronics, concernant le raccordement de 100 sites en VPN/IP sur 3 ans, en remplacement du réseau Frame Relay existant. Ou encore en octobre 2004, le plus important contrat de l'histoire de Cegetel sur le marché entreprises : 160 millions d'euros sur 5 ans, pour la mise en place du réseau VPN/IP d'EDF/GDF, soit 2 000 sites (là aussi en remplacement d'une solution existante en FR).

A côté de ces offres sur mesure proposées aux grands comptes, on trouve des offres standardisées et moins chères à l'attention des PME. Les débits d'accès proposés partent alors de valeurs plancher plus basses, et la mise en place est nettement plus rapide. Ces offres limitent cependant le nombre de sites raccordés à une ou deux dizaines. Le nombre de classes MPLS est également réduit (0 à 2).

Enfin, des offres de VPN par satellite sont également apparues récemment, de manière à s'affranchir de la couverture limitée des technologies DSL. L'offre du néerlandais Aramiska lancée en septembre 2003 à l'attention des PME, a été suivie par celle d'Equant en février 2004 à l'attention des grands comptes, puis celle de Monaco Telecom. Elles restent cependant marginales par rapport au marché global des VPN.

Les équipementiers

Les équipements nécessaires à l'établissement du VPN d'une entreprise sont les passerelles VPN. Elles sont chargées d'établir les tunnels VPN, connexions logiques entre les différents sites. On trouve plusieurs technologies concurrentes permettant la création de ces tunnels. Tout d'abord L2TP (*Layer 2 Tunneling Protocol*), la plus ancienne et plutôt marginale, qui permet une connexion au niveau 2 des sites de l'entreprise. Ensuite la version sécurisée du protocole IP, nommée IPsec, largement dominante aujourd'hui et bien maîtrisée. Enfin la nouvelle technologie SSL, actuellement en plein essor.

Le protocole IPsec (*IP security*) permet d'établir des tunnels authentifiés entre deux passerelles VPN, et d'échanger ensuite des paquets cryptés à l'intérieur de ces tunnels. Cette technologie est maintenant bien connue des administrateurs réseau, et appréciée car le niveau de sécurité fourni est excellent. Les travaux à l'IETF se poursuivent cependant pour renforcer encore le protocole d'échange des clés (IKEv2). Cependant, la mise en œuvre d'une solution IPsec est complexe, aussi bien au niveau de la configuration des passerelles que des stations clientes. Elle impose en effet d'installer et de maintenir un logiciel IPsec client sur l'ensemble du parc du personnel itinérant, ce qui représente une charge supplémentaire d'administration non négligeable.

Visant initialement la sécurisation de serveurs Web, la technologie SSL (*Secure Sockets Layer*) assure des fonctions de sécurité de niveau transport, alors qu'IPsec travaille au niveau réseau. Apparu plus tard sur le marché des équipements VPN, ce protocole présente de nombreux avantages. Le déploiement de SSL est plus souple, en particulier du fait que la plupart des postes sont déjà équipés de clients SSL légers utilisés par les navigateurs Web. On estime ainsi que sa mise en œuvre est globalement 50 % moins chère que celle d'une solution IPsec. Cependant, un tunnel SSL supportera une gamme de protocoles moins large que son concurrent. D'autre part, basée sur le protocole TCP, la technologie SSL présente des inconvénients en termes de latence pour des applications temps réel, telle que la voix sur IP.

Les deux techniques peuvent être utilisées de manière complémentaire. En effet, IPsec est bien adapté à la connexion entre sites, alors que SSL sera plus utile pour l'accès distant de terminaux nomades. Elles sont cependant souvent en concurrence sur le marché des équipements VPN. Les solutions IPsec devraient rester majoritaires, mais les boîtiers SSL gagneront certainement du terrain dans les années qui viennent. Le cabinet Frost & Sullivan prévoit que la part des équipements SSL par rapport à IPsec devrait passer de 5 % en 2003 à 25 % en 2008. A moins que d'autres techniques n'émergent entre temps et ne changent la donne...

Les passerelles VPN sont conçues de différentes manières. Certaines sont basées sur un routeur ou un pare-feu auquel on ajoute des fonctionnalités VPN. D'autres sont des équipements VPN natifs. Enfin, il existe des versions purement logicielles, certaines en Open Source (Open VPN, SSL Tunnel).

On trouve donc logiquement sur ce marché les principaux équipementiers dans les domaines du routage et de la sécurité : Cisco, Check Point et NetScreen, suivis par Citrix, Nokia, Nortel, Symantec... Un certain nombre de consolidations ont d'ailleurs eu lieu ces derniers mois, permettant souvent à un équipementier spécialisé IPsec d'acquiescer une compétence SSL. Ainsi, F5 a acheté la start-up uRoam spécialiste SSL en juillet 2003, puis NetScreen fait de même avec Neoteris en novembre 2003. Puis en avril 2004, presque simultanément, Cisco a acquis Twingo Systems pendant que son concurrent Juniper Networks absorbait NetScreen. Ce mouvement de concentration semblait fin 2004 devoir faire une pause, d'après les analystes du secteur.

Citons enfin le cas particulier des boîtiers de gestion de flux. Ces équipements permettent une reconnaissance en temps réel des flux transportés dans le trafic de données des clients, et d'appliquer ensuite une politique de priorisation sur les flux ainsi découverts. Ils offrent ainsi une gestion des flux beaucoup plus souple et plus fine que les classes MPLS proposées par les opérateurs. Ils intègrent également des fonctions de compression de données évoluées, de manière à diminuer la bande passante nécessaire pour les sites du client. Sur ce point, elles sont en concurrence directe avec les offres réseau des opérateurs. Ce marché de niche, mais en plein essor, est concentré en 2004 entre un tout petit nombre d'acteurs : Allot, Ipanema Technologies, Packeteer et Streamcore System.

Le futur

Le marché des *appliances* de sécurité est aujourd'hui en plein boom. Selon diverses sources (IDC, Infonetics Research, In-Stat/MDR), le marché des équipements VPN aurait progressé de 13 à 27 % en 2003. Sa croissance devrait être de l'ordre de 16 % sur l'année 2004, et atteindrait 42 % d'ici trois ans. Data Monitor prévoit même un doublement du marché des équipements VPN et pare-feux d'ici 2007.

Cette croissance serait essentiellement le fait des offres de passerelles SSL. Leur marché aurait progressé de 160 % en 2003, et on prévoyait encore une évolution de 74 % par an sur les trois prochaines années. D'autre part et logiquement, les prix des équipements VPN sont en baisse sensible en 2004.

Enfin, et même si l'Europe et le Japon gagnent un peu de terrain, le secteur reste aujourd'hui très largement dominé par les Américains, qui occupent pratiquement la moitié du marché mondial des VPN. D'ailleurs, selon une enquête de Forrester Research, 82 % des sociétés américaines interrogées auraient déjà déployé un VPN en 2004. L'Asie devrait cependant progresser largement dans les prochaines années. En Europe, le secteur des VPN devrait se développer de manière soutenue, puis commencerait à ralentir vers 2007 avec la saturation du marché potentiel (croissance attendue autour de 5 % à cet horizon). D'ici là, opérateurs et équipementiers du domaine devraient connaître quelques bien belles années...

L'industrie spatiale

Nabyla Daidj

Introduction

Les tendances observées depuis 2000 se confirment en 2004. Celles-ci montrent notamment une intensification de la concurrence sur le marché des lanceurs dans un contexte de demande en forte baisse (le nombre de lancements annuels a brusquement chuté de 40 dans les années 1990 à 20 aujourd'hui), un secteur des satellites soumis à de grandes turbulences avec la diminution des investissements militaires, la crise des télécommunications qui a mis fin aux grands projets de constellations et les progrès technologiques (compression des données) qui permettent de mieux exploiter les canaux des satellites. Mais l'année 2004 a été marquée surtout par une accélération des opérations de prise de contrôle des anciens opérateurs internationaux de satellites par des fonds d'investissements privés. Ce mouvement amorcé en 2003 avec le rachat d'Inmarsat s'est poursuivi en 2004 avec la cession de PanAmSat, New Skies Satellite et Intelsat. La dernière annonce effectuée est celle d'Intelsat, organisme intergouvernemental fondé en 1964 devenu société privée en 2001, qui gère plus d'une vingtaine de satellites géostationnaires. Cette opération qui devait être finalisée fin 2004 pourrait être remise en cause suite à la défaillance technique du satellite Americas 7 (lancé en 1999) intervenue en novembre.

Au-delà du renchérissement de l'euro par rapport au dollar qui pénalise les industriels européens, l'accent sera mis sur les enjeux structurels auxquels l'industrie spatiale européenne est confrontée.

Les cessions en 2003-2004			
Entreprise	Montant milliards de dollars*	Date de l'opération	Acquéreurs
Inmarsat	1,54	12- 2003	Apax, Permira
Panamsat	4,1	4-2004	Kohlberg Kravis Roberts (KKR)
New Skies Satellite	0,96	6-2004	Blackstone
Intelsat	5	8-2004	Apax, Permira, Apollo, Madison Deaborn

* Avec reprise de la dette

Source : *Le Monde*, 18-8-2004

L'entrée d'Arianespace dans l'ère industrielle

Le retour à l'équilibre dans un contexte morose

Après trois années de pertes successives et la fin d'un plan social (suppression de 30% des emplois correspondant à une centaine de postes), Arianespace a retrouvé l'équilibre en 2003. Les premiers éléments financiers pour l'année 2004 confirment cette tendance. Le chiffre d'affaires devrait même enregistrer une hausse substantielle par rapport à 2003 : il devrait être compris entre 800 millions et 1 milliard d'euros.

M€	2000	2001	2002	2003
Chiffre d'affaires	-	807	1 450	559
Résultat net	(242)	(193)	(105)	9,2

Source : Arianespace.

A la date d'octobre 2004, le carnet de commandes d'Arianespace s'élevait à 36 satellites à lancer (dont 27 commerciaux) et à 5 satellites à lancer avec Soyouz par le biais de la filiale Starsem. Arianespace reste toujours le leader mondial sur le marché des lancements malgré une intensification de la concurrence et une offre surabondante. Les effets d'annonce n'ont pas manqué en 2004. Le lanceur américain Delta appartenant à Boeing ne devrait plus effectuer de lancements de satellites « commerciaux ». Parallèlement, Boeing envisage de doubler ses capacités de lancement avec sa fusée russo-ukrainienne Zenit 3SL lancée à partir d'une ancienne plate-forme pétrolière reconvertie en base de lancement flottante située à l'Equateur. La société Sea Launch créée à cette occasion est contrôlée par Boeing (40 %), RSC Energia (25 %), la firme norvégienne Kvaerner (20 %) et l'entité russo-ukrainienne Yuzhnoye-Yuzhmash (15 %). Elle envisage de mettre 6 satellites en orbite en 2005.

La poursuite de la stratégie des lanceurs doubles et de la réduction des coûts de production

Arianespace a passé commande en mai 2004 de 30 lanceurs Ariane 5 (lot PA) à EADS pour un montant de 3 milliards d'euros. Ils seront mis en œuvre au cours des cinq prochaines années et sont destinés à mettre en orbite aussi bien des satellites civils que des satellites militaires. Le lot PA comportera principalement les lanceurs standardisés Ariane 5 ECA⁷ (capables d'emporter une charge totale de 10 tonnes) auxquels s'ajoutent des lanceurs Ariane 5 ES pour le lancement des ATV (Véhicule de transfert automatique) destinés au ravitaillement de la station spatiale internationale (ISS).

Cette commande matérialise le transfert de la responsabilité de la maîtrise d'œuvre du CNES (Centre national d'Etudes Spatiales) à EADS Space Transportation. Elle devrait

⁷ Après l'échec d'un premier exemplaire en décembre 2002, le tir du lanceur lourd européen s'est soldé par un succès le 12 février 2005.

permettre de réduire de 30% à 35% le coût de production des lanceurs Ariane 5 et d'aboutir à une prestation de lancement à un prix de 130 millions d'euros, tarif plus compétitif que celui proposé actuellement. En effet, le différentiel de prix est de l'ordre de 10 % à 20% entre Ariespace et ses concurrents russo-américains avec les fusées Proton (ILS, coentreprise de Lockheed Martin et Krunichev) et Zenit (Sea Launch).

Le soutien de l'ESA

En février 2004, Ariespace a reçu de l'Agence spatiale européenne (ESA) un soutien financier sous la forme du lancement de trois grands programmes :

- EGAS (*European Guaranteed Access to Space*) qui alloue 960 millions d'euros sur cinq ans à Ariespace à partir de 2005. Ce programme devrait prendre en charge une partie des coûts fixes du lanceur Ariane 5 (base spatiale de Kourou, frais de maintenance, moyens d'essais) pour permettre à Ariespace de rivaliser notamment avec ses deux concurrents américains Boeing et Lockheed Martin (Atlas 5).
- Installation du lanceur russe Soyouz à Kourou pour un montant de 314 millions d'euros. Le premier tir devrait intervenir en 2006.
- FLPP (*Future Launcher Preparation Program*) de 26 millions d'euros répartis sur une période de trois ans (2004-2006) en vue de l'étude de différents scénarios de futurs lanceurs (consommables ou réutilisables) afin de préparer l'après Ariane. Les trois principaux pays européens – France, Allemagne et Italie – devraient contribuer à hauteur de 30 % chacun. EADS et Finmeccanica envisageraient de créer une société commune pour construire ces futurs lanceurs.

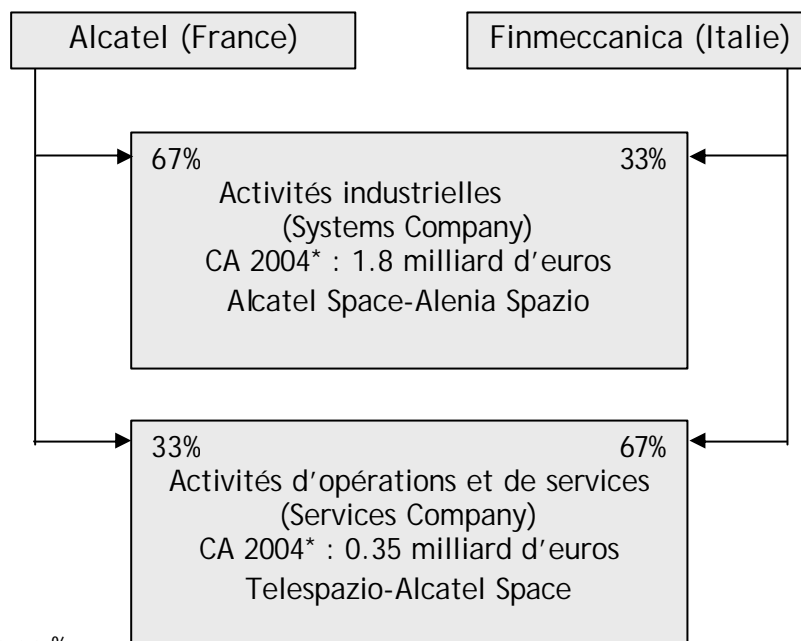
Vers une nouvelle répartition du capital d'Ariespace

Des discussions entre les différents actionnaires de l'opérateur européen devraient aboutir à la fin de l'année 2004. Elles portent sur la recapitalisation (comprise entre 100 et 150 millions d'euros) d'Ariespace et une nouvelle répartition du capital suite à la volonté affichée par le gouvernement français de procéder à travers le CNES à son dégageant progressif. Ce retrait devrait être partiel ou total : le CNES détient actuellement 32.43% du capital d'Ariespace.

Une nouvelle étape dans la restructuration de l'industrie européenne des satellites

Les négociations amorcées en 2003 entre Alcatel et Finmeccanica ont abouti à la signature d'un protocole d'accord en juin 2004 portant sur le rapprochement de leurs activités spatiales. Si cette opération se concrétise, la nouvelle entité se placera au premier rang européen devant Astrium (la filiale satellite d'EADS) et à la troisième place mondiale derrière Lockheed Martin et Boeing.

Le schéma de coopération entre Alcatel et Finmeccanica



Participations en %

Estimations Source : Alcatel, Finmeccanica, *La Tribune*, 21-6-2004**Le lancement officiel de la phase de déploiement de GALILEO**

La phase dite de déploiement du système européen de positionnement par satellite GALILEO concurrent du GPS américain a été officiellement lancée le 10 décembre 2004 par les Vingt-Cinq. C'est la phase au cours de laquelle seront fabriqués et lancés les satellites ainsi que les stations terrestres de réception. Après le retrait d'Eutelsat (avec LogicaCMG, Hispasat, Aana), deux consortiums sont encore en lice pour exploiter le système :

- Eurely (Alcatel, Finmeccanica et Vinci)
- iNavsat (Thales, EADS, Inmarsat)

La sélection finale devrait intervenir d'ici la fin du mois de février 2005 et la négociation du contrat de concession courant 2005.

Le système GALILEO

Le développement de GALILEO, système satellitaire de navigation composé de 30 satellites, est une initiative commune de la Commission européenne et de l'Agence spatiale européenne (ESA). Il comporte 4 phases : définition du projet ; développement de 2002 à 2005, coût total de 1,1 milliard d'euros ; déploiement de 2006 à 2008 (2,1 milliards d'euros, dont 1/3 secteur public; 2/3 secteur privé) ; opération et exploitation au-delà. Les coûts d'exploitation sont estimés à 220 millions d'euros par an avec une contribution exceptionnelle du secteur public pour les premières années de 500 millions d'euros. Pour la suite, ces coûts seront entièrement pris en charge par le secteur privé.

Source : http://europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/galileo/index_en.htm