



Février 2006

Dossier du mois de février 2006

IMS, la mutation des réseaux télécoms

Avec l'avènement du mobile, l'explosion des accès ADSL ou encore l'usage désormais très répandu de la voix sur IP, le secteur des télécommunications subit un ensemble de changements profonds. Dans ce contexte de convergence télécoms/informatique, de puissance de terminaux et d'hétérogénéité des réseaux d'accès et avec une évolution générale vers le monde IP, des solutions doivent être apportées. Pour répondre à ces nouveaux besoins avec sa stratégie d'opérateur intégré, France Télécom a choisi de déployer l'IMS (IP Multimedia Subsystem) sur l'ensemble de son réseau. Il s'agit de la seule architecture de référence de réseau télécoms convergent fixe/mobile actuellement normalisée. Le point sur les espoirs et les nouvelles opportunités qu'offriront bientôt cette nouvelle manière d'organiser les réseaux.

Un secteur en pleine évolution

Actuellement, le secteur des télécommunications évolue très rapidement. En France, le taux de pénétration de la voix sur IP représente par exemple aujourd'hui plus de 10 % du trafic, loin devant les autres pays européens. Dès 2006, un gros tiers du trafic sera sur IP. Dans les années à venir, cette évolution devrait se poursuivre, avec d'ici cinq ans 75 % des lignes RTC ayant migré vers les réseaux IP. 20 millions de lignes seront ainsi portées demain par différents acteurs, ceux qui auront su proposer des solutions performantes en termes de services, de prix et de qualité. Il pourra s'agir d'opérateurs traditionnels, mais aussi de nouveaux acteurs issus du monde Internet et/ou logiciel tels que Microsoft (MSN Messenger), Skype (VoIP), Yahoo (Yahoo Messenger), Google (Google Talk), etc. Ceux-ci ont en effet déployé des suites de communication jusqu'à maintenant orientées pour les PC, mais qui, rapidement, étendront leurs offres à des terminaux tels que les téléphones fixes ou les Smartphones, et à des accès tels que les hotspots WiFi.

Le haut débit pour tous

Par ailleurs, alors que la France était, il y a peu, en retard en termes de taux d'équipement informatique, France Télécom comptait en 2005 près de 7 millions d'abonnés ADSL en Europe (Dataxis 09/05). Ceci place le Groupe à la première place européenne et à la deuxième place au niveau mondial dans ce domaine, juste derrière China Telecom. En Europe, 45,8 millions de foyers étaient connectés en 2005 en haut débit, pour un total de 188,8 millions d'internautes (Jupiter Research). Le marché français du fixe évolue d'ailleurs vers une offre standard combinant haut débit, voix et TV.

Au niveau des mobiles, l'utilisation de services de données se généralise. Pour la 3G et le Edge, la France compte même plus d'un million d'utilisateurs.

Des terminaux de plus en plus intelligents

Par ailleurs, les terminaux comme les téléphones fixes, les mobiles, les Pocket PC, les set top box associées aux télévisions ou encore les baladeurs, ainsi que la



Février 2006

fameuse Livebox, se dotent progressivement de puissances de traitement et de mémoires leur permettant de supporter des services réservés jusqu'alors aux PC. Ceci remet en question l'organisation même du réseau et en particulier la répartition des points de traitement des données qui vont progressivement être en partie transférés depuis le cœur du réseau jusqu'à ses extrémités.

De même, les accès Internet radio haut débit – WiFi et bientôt WiMAX – sont des sources d'opportunités de services et d'élargissement des technologies pouvant porter le haut débit (voir dossier du mois de janvier 2006 : [Au-delà de la 3G](#)). En cohérence, les terminaux deviennent multi-accès (WiFi+3G par exemple), ce qui renforce l'intérêt pour une offre de services indépendante du réseau d'accès. Naturellement, cela amènera des communications voix nomades complémentaires et sans doute en partie substitutives des accès cellulaires.

IP pour tous

Enfin, tous ces changements profonds s'effectuent dans un contexte d'évolution globale vers le monde IP (Internet Protocol). Outre le Web, ce système de routage des données se généralise en effet en cœur de réseau pour différents types d'accès et de services. Pour l'accès fixe, l'ADSL est capable de supporter la quasi-totalité des services télécoms (Internet, messagerie, téléphonie, visioconférence, télévision). Les accès mobiles radio (UMTS, HSDPA, WiMAX) utilisent également l'IP pour les services de données jusqu'au cœur de réseau.

L'IMS, une architecture commune

L'IMS (IP Multimedia Subsystem) permet d'apporter un cadre technique pour organiser les télécommunications de demain. Il s'agit en effet de l'architecture de référence pour les réseaux convergents fixe/mobile, quel que soit le type de réseau d'accès. Elle a été co-construite par les opérateurs de télécommunications et les fournisseurs d'équipements télécoms et de terminaux. Elle a été définie à l'origine par la structure de normalisation des réseaux de mobiles de 3^{ème} génération, le [3GPP](#) (3rd Generation Partnership Project). Dès 2004, cette approche a été adoptée par l'[ETSI](#) (European Telecommunications Standards Institute) pour l'étendre aux réseaux fixes, afin de permettre une convergence fixe/mobile, notamment grâce à une impulsion forte de France Télécom.

Un cadre technique très clair

L'IMS permet de mutualiser les fonctions fondamentales communes à tout type de service télécoms. Le réseau est alors segmenté en trois parties distinctes :

- le **transport**, qui correspond aux accès fixe et mobile, au réseau de collecte et au backbone IP,
- la gestion de "**session**", qui permet l'authentification et la connexion des terminaux au réseau, le contrôle de la qualité de service, les interconnexions entre opérateurs, l'interfonctionnement avec les réseaux existants, l'aiguillage vers les serveurs d'applications,



Février 2006

- les spécificités liées aux **applications** sont toutes regroupées quant à elles dans une infrastructure de serveurs d'applications (AS pour Application Servers).

Au sein de cette architecture, l'interopérabilité est garantie, aussi bien entre équipements du réseau, qu'entre opérateurs ou qu'entre terminaux et réseaux. L'itinérance des utilisateurs, comme en GSM, a été complètement prise en compte. Pour cela, l'IMS utilise, pour l'essentiel, le protocole SIP (Session Initiation Protocol).

Plus globalement, l'IMS permet d'authentifier un terminal se connectant au réseau et d'en déduire automatiquement l'identité du client. L'IMS dispose en effet d'une base de données (HSS ou Home Subscriber System) décrivant chaque client, ses terminaux et ses droits d'accès aux applications. Il est alors très facile d'accéder aux requêtes de l'utilisateur en termes de services, en le mettant en relation avec les serveurs d'applications. Grâce à l'IMS, il est également possible de contrôler dynamiquement le réseau et d'assurer ainsi une qualité de service appropriée pour le service utilisé, aussi bien en termes de latence, de débit ou de sécurité. La partie "applications", localisée dans les "applications servers" (AS), fonctionne à travers une infrastructure informatique bénéficiant des techniques logicielles les plus avancées.

Des services nouveaux et riches

L'IMS permet de rendre cohérent le fonctionnement des services existants et d'accélérer le déploiement des nouveaux, grâce à la mutualisation de fonctions communes mais aussi à la possibilité de déployer des AS dédiés pour traiter des services particuliers. Les services concernés sont multimédia et peuvent être de types conversationnels synchrones de personnes à personnes, notamment les services de voix enrichis, la visiophonie et les conférences audio ou vidéo. Mais les services asynchrones ne sont pas en reste puisque l'envoi de données, la présence, l'Instant Messaging, l'échange de messages seront possibles, aussi bien sur les accès fixes que mobiles. Les services à contraintes temporelles assez fortes sont aussi concernés (jeux en réseau, contenus musicaux et vidéos en mode streaming – adapté au débit de l'accès – comme la TV, la VOD – vidéo à la demande – ou la radio). Un des avantages de l'IMS est de permettre des combinaisons ou séquences entre services, dans une même session ou entre sessions multiples et ce, pour des clients connectés à des réseaux d'accès hétérogènes, avec la possibilité de roamer, voire d'avoir la continuité de service avec le handover entre deux réseaux d'accès différents.

Toutefois, l'intégration complète dans l'IMS du contrôle de la diffusion de canaux TV ou de Vidéo à la Demande (VOD) est encore un sujet ouvert dans le monde de la normalisation, d'une part parce qu'elle suppose une optimisation de la transmission à l'accès (en particulier dans le cas de débits très élevés) et d'autre part parce qu'il existe d'autres gammes de standards couvrant déjà en partie ce domaine (ex. : ETSI DVB) qu'il faudra prendre en compte. La R&D de France Télécom étudie l'opportunité d'une telle intégration.

Peut-on opposer le peer-to-peer à l'IMS ?



Février 2006

Skype est l'exemple type de l'application peer-to-peer (P2P) qui s'appuie sur la collaboration des terminaux des clients connectés et quelques serveurs en cœur de réseau. Ce type d'architecture présente pour atout principal d'abaisser les coûts du réseau. Aujourd'hui, ces applications utilisent essentiellement le PC, mais demain, ce seront les mobiles ou les terminaux du fixe.

L'IMS propose une découpe fonctionnelle des réseaux sans imposer une mise en œuvre centralisée ou P2P. Il n'y a donc pas contradiction mais complémentarité entre IMS et P2P, même si dans un premier temps les mises en œuvre des industriels sont centralisées.

Certaines fonctions resteront plus simples en mode centralisé. La fonction d'authentification nécessite par exemple des équipements dans le réseau. De même, les conférences évoluées ou les échanges hétérogènes nécessitent des transcodages et des fonctions complexes, naturellement mis en œuvre par des équipements en cœur de réseau, complémentaires de ce que permet la collaboration des terminaux en périphérie. A long terme, l'idée est donc de marier une approche IMS en cœur de réseau, avec une approche peer-to-peer pour la mise en œuvre de certaines fonctions lorsque les terminaux la supporte.

Intérêt stratégique pour France Télécom

Face à l'engouement pour Internet, le réseau actuel de l'opérateur doit évoluer vers l'IP pour l'offre de services et les réductions d'Opex. De plus, il faut une architecture de convergence fixe/mobile. L'IMS répond à ces besoins. Le contrôle de la qualité de service, l'interopérabilité entre réseaux, terminaux, applications et opérateurs sont des éléments clés permis par l'IMS. Par ailleurs, cette architecture facilitera le nomadisme et l'accès via différents terminaux et réseaux aux mêmes services. C'est pourquoi France Télécom a décidé d'introduire l'IMS en 2007.

Un réseau mieux adapté aux nouveaux services

L'IMS va permettre de simplifier globalement le réseau qui, actuellement, doit être adapté au cas par cas pour supporter de nouveaux services : simplifier augmentera les performances et la qualité de service. Pour France Télécom, l'IMS présente l'avantage supplémentaire de faciliter l'application de la stratégie d'opérateur intégré, en adoptant la même architecture pour une famille de services intégrés et convergents destinés à la fois au fixe, au mobile et à l'Internet. Par ailleurs, pour le réseau fixe, les équipements de commutation numérique introduits il y a 20 ans doivent aujourd'hui être changés. L'IMS sera aussi utilisé en 2007 pour renouveler ces équipements.

Un ensemble de partenariats forts

Pour France Télécom, il s'agit d'être leader dans ce domaine. Depuis plusieurs années, alors même que les standards n'étaient pas encore finalisés, le Groupe a ainsi établi des partenariats forts avec des constructeurs (Alcatel pour le fixe, Siemens pour les mobiles, Nortel pour le domaine entreprise, Ericsson pour le résidentiel) pour faire avancer plus rapidement le processus de normalisation. D'autre part, France Télécom va mettre en place un laboratoire d'interopérabilité qui sera ouvert en 2006 pour tester les équipements des industriels. A plus long terme,



Février 2006

France Télécom participe au projet européen CELTIC MaCS sur les nouveaux services rendus possibles par l'IMS.

En attendant l'avènement prochain du tout IMS, des solutions pré-IMS sont en cours de déploiement ; elles sont forcément hétérogènes et la migration vers l'IMS sera indispensable.

L'exception de la voix sur mobiles

Pour les réseaux mobiles, la voix va rester pour le moment portée par la technologie TDM (Time Division Multiplexing) pour optimiser la bande radio (l'IP n'étant pas optimisé) et pour amortir des équipements encore relativement récents. Il faudra pouvoir gérer cette coexistence entre la voix et les données. Une solution standardisée pour pallier cette difficulté est en passe d'être proposée pour le milieu de l'année 2006. Par ailleurs, il faut que les terminaux mobiles eux-mêmes puissent gérer simultanément deux sessions, l'une pour la voix (en mode circuit), l'autre pour les données (via l'IMS en mode paquet).

L'IMS à travers le monde

Les opérateurs des autres pays sont tous, à des degrés divers, en phase d'évolution vers l'IMS. Pour les opérateurs mobiles, les produits sont disponibles sur le marché puisque la norme existe depuis 2002, avec l'UMTS Release 5, complétée par la Release 6 à la fin de l'année 2004. Les équipementiers proposent donc d'ores et déjà des produits qui sont en phase de mise en œuvre par des opérateurs tels que l'américain [Cingular](#) qui annoncent être opérationnels dès 2006. Pour le fixe, la norme (Release 1) n'a été finalisée qu'à la fin de l'année 2005 par l'[ETSI Tispan](#), que les équipementiers commencent tout juste à développer ou à intégrer dans leurs solutions existantes. [SBC](#) a cependant annoncé l'utilisation de l'IMS opérationnellement en 2006. Précurseur au niveau des réseaux fixes avec un réseau de transit complètement sur IP, [Telecom Italia](#) vient d'intégrer sa filiale mobile et réfléchit sur la mise en place de l'IMS pour les services de convergence fixe/mobile. Enfin, [BT](#) a annoncé l'intégration de l'IMS dans le plan global de renouvellement de son réseau (21 century network).

Des challenges à réussir

Les possibilités offertes grâce au déploiement de l'IMS sont très importantes en termes de services. Le mode "session" permettra par exemple, au cours d'une conversation téléphonique à deux ou plus, d'initialiser une session vidéo pour illustrer certains de ses propos. Pour le jeu en réseau également, de multiples pistes sont envisageables avec l'IMS.

Pour réussir cette mutation, il faut confronter le standard IMS à des réseaux réels. La migration des systèmes IP avant l'IMS, l'interfonctionnement avec les systèmes existants, notamment le réseau intelligent, seront pris en compte. France Télécom, leader dans le domaine de l'IMS, va défricher un certain nombre de problématiques liées par exemple à la qualité de service de bout en bout ou à l'hétérogénéité de ses réseaux (fixes, mobiles). De même, dans le domaine du nomadisme, la gestion des



Février 2006

différents accès radio (WiFi, UMTS, GSM) ou fixes nécessitera quelques ajustements. Le savoir-faire de la R&D de France Télécom permettra de faire face à ces difficultés pour réussir le passage à l'IMS et se différencier profondément et durablement par rapport à la concurrence.

Liens

[Stratégie réseau de FT](#) (janvier 2006)

[Partenariat stratégique avec Alcatel](#)

[Partenariat stratégique avec Ericsson](#)

[Partenariat stratégique avec Nortel](#)

[Partenariat stratégique avec Siemens](#)

[L'IMS à L'ETSI \(TISPAN\)](#)

[France Télécom participe au projet CELTIC MaCS](#)

[Le site de l'IETF](#)

[Le site du 3GPP](#)

Glossaire

3GPP : *3rd Generation Partnership Project*. Accord de collaboration datant de décembre 1998 qui rassemble un certain nombre d'organismes de normalisation des télécommunications.

ADSL : *Asymmetric DSL*. Une des premières techniques DSL avec débits asymétriques. L'ADSL est une technique permettant de transporter sur une paire téléphonique existante simultanément les services téléphoniques analogiques et des services haut débit jusqu'à 6-8 Mbits/s dans le sens descendant (central vers usager) contre 640 kbits/s dans le sens remontant (usager vers central).

HSDPA : *High-Speed Downlink Packet Access*, évolution de l'UMTS, qui offrira, demain, encore plus de débit.

IP : *Internet Protocol*. Protocole réseau appartenant à la pile des protocoles Internet (TCP/IP).

Opex : Charges opérationnelles avant amortissements des immobilisations corporelles et incorporelles et des écarts actuariels du plan de congés de fin de carrière.



Février 2006

SIP : *Session Initiation Protocol*, protocole normalisé et standardisé par l'IETF, qui a été conçu pour établir, modifier et terminer des sessions multimédia.

UMTS : *Universal Mobile Telecommunications System*. Standard de communication sans fil dit de "troisième génération" (ou 3G), permettant d'atteindre, dans la version W-CDMA (Release 99) des débits pics de 2 Mbits/s.

VoIP : *Voice over Internet Protocol*. Téléphonie via l'Internet. Le principe de la voix sur IP est de faire circuler sur Internet, grâce au protocole IP, des paquets de données correspondant à des échantillons de voix numérisée.

WiFi : *Wireless Fidelity*. Norme de télécommunications sans fil destinée aux réseaux locaux (à l'intérieur des bâtiments). Cette technologie permet de relier une dizaine de postes dans un rayon de 100 mètres avec un débit de 11 Mbps.

WiMAX : *Worldwide Interoperability for Microwave Access*, norme radio permettant le raccordement d'entreprises ou de particuliers sur de grandes distances avec un haut débit.