

2008

# Télécoms et Infrastructures

*Synthèse*

**CiGREF**

*« Promouvoir l'usage des systèmes d'information comme facteur  
de création de valeur et source d'innovation pour l'entreprise »*

## Publications CIGREF 2007-2008

Pilotage de la stratégie SI

*Quelques bonnes pratiques d'exécution du plan stratégique SI*

Open source

Web 2.0 en entreprise

Le SI de la DSI

*Permettre à la fonction SI d'opérer efficacement son cœur de métier*

L'Architecture d'Entreprise

*Un cadre global de coopération pour les acteurs de l'entreprise*

Les dossiers du Club Achats

*Synthèse des activités 2008*

Poste de travail

*Perspectives d'évolution*

Protection de l'information

*Enjeux, gouvernance et bonnes pratiques*

Dynamique des relations entre les grandes entreprises et les PME innovantes

*Recommandations du Cercle Innovation destinées à aider la DSI à se structurer pour favoriser l'innovation*

Cahier de Recherche : Capital immatériel et systèmes d'information

*Premières explorations théoriques*

Ressources humaines

*Facteurs d'évolution des métiers de la DSI : mesure de leur impact*

Contrôle interne et systèmes d'information (en partenariat avec l'IFACI)

*Guide opérationnel d'application du cadre de référence AMF relatif au contrôle interne*

Dynamique de création de valeur par les SI (en partenariat avec McKinsey)

*Une responsabilité partagée*

Télécoms et infrastructures (en partenariat avec l'EVUA)

*Perspectives d'évolution*

Usage des TIC et RSE (en partenariat avec l'ORSE et l'ESCEM)

*Comprendre l'impact de l'usage des TIC sur la responsabilité sociale de l'entreprise*

Immatériel et innovation dans les services (en partenariat avec l'AFOPE et le MEDEF)

*Bonnes pratiques*

## Synthèse

*Dans le cadre de ses groupes d'échanges de pratiques, le CIGREF a retenu un axe de travail autour des télécoms et des infrastructures. Ce groupe de travail a été piloté par Christophe AGATHON, Société Générale, et par Catherine LUCAS, Navigacom – French SIG EVUA.*

*Le monde des télécoms et des infrastructures est confronté aujourd'hui à de nouveaux défis internes et externes :*

- *Concentration des fournisseurs;*
- *Consumérisation des télécoms d'entreprise;*
- *Banalisation de la couche infrastructure au profit des couches applicatives et services ;*
- *Convergence des infrastructures, des services, virtualisation ;*
- *Réduction des coûts et création de valeur ;*
- *Exigence d'agilité et de robustesse;*
- *Qualité de service ;*
- *Nomadisme.*

*Face à ces défis, les managers télécoms doivent se professionnaliser et développer des démarches d'industrialisation et de gouvernance :*

- *Faire face aux changements de l'offre*
- *Gérer les compétences internes*
- *Gérer les besoins clients internes*
- *Développer une démarche de pilotage (indicateurs de suivi,...), des méthodes de gestion*
- *Intégrer la stratégie télécom dans la stratégie IT*

*Les objectifs du groupe de travail ont été les suivants :*

1. *Proposer aux responsables télécoms un espace d'échanges autour des évolutions de la fonction télécoms et infrastructures, les marchés, les fournisseurs, les technologies, les compétences, l'organisation, les tableaux de bord, la régulation, les normes et standards.*
2. *Permettre aux responsables télécoms d'échanger sur des sujets d'intérêt commun sous la forme de :*
  - *Retours d'expérience d'entreprises ;*
  - *Benchmarking et benchlearning ;*
  - *Rencontres avec des experts ;*
  - *Questionnaire & enquête.*

*Le groupe d'échanges a traité cette année trois sujets :*

### **1. IPv6 : principales conclusions**

*Le passage d'IPv4 à IPv6 semble inéluctable et est déjà enclenché côté opérateurs et équipementiers. En revanche, il n'y pas réellement à ce jour de « driver » fort qui pousse les entreprises à une migration v4 vers v6 dans les réseaux internes. Il faut continuer à observer l'évolution de la situation.*

*Pour les entreprises, même si les besoins ne sont pas encore là, il faut néanmoins anticiper et se préparer en amont sur différents points :*

- *Intégrer la possibilité de devoir passer à IPv6 dans le plan stratégique SI à 3 ans ;*
- *Prévoir IPv6 dans ses plans de formation ;*
- *Evaluer les coûts de migration, notamment les aspects de formation ;*
- *Prévoir IPv6 dans ses achats (ne pas oublier de l'écrire dans les clauses de l'appel d'offre et du contrat).*

## **2. La mobilité en entreprise : principales conclusions**

*Il y a aujourd'hui une nécessité de structurer davantage la démarche et le management de la mobilité en entreprise. On assiste à une « consomérisation » des télécoms notamment sur la partie mobilité, qui se traduit par :*

- *La collision sphère privée / sphère professionnelle ;*
- *Le risque que l'utilisateur ait mieux à la maison (plus souple, plus de services) et accepte difficilement d'être équipé en double, et/ou "au rabais" (il faut aussi qu'il y trouve son intérêt).*

*Les deux points montrent qu'il n'y a pas de « solution unique » : chaque entreprise a une approche différente en termes d'usages, de technologies utilisées, d'organisation interne.*

*Il faut néanmoins avoir une approche par les usages. Il faut par exemple avoir une approche multiple selon les populations visées et les contextes de mobilité : accès « comme au bureau », remote display (citrix), télétravail, nomadisme...*

*Il faut organiser la démarche en faisant valider les projets en amont dans les comités exécutifs et les évaluer en aval.*

*Dans un groupe décentralisé, il faut utiliser le principe de subsidiarité.*

*Le bilan post-projet et la mesure des coûts doivent être affinés.*

*La dimension « changement » est une phase importante du projet. Il faut fortement sensibiliser les utilisateurs à la valeur et à la protection de l'information.*

## **3. L'évolution de la réglementation : principales conclusions**

*Lors d'une rencontre avec l'ARCEP, les membres du groupe ont échangé sur l'évolution du cadre réglementaire, les composantes du service universel et le fonctionnement opérationnel de la portabilité des numéros.*

*Le cadre réglementaire français fixé par les directives européennes de 2002 va évoluer à partir de septembre 2008. Cette évolution va notamment impacter la régulation des marchés de gros et de détail. On va passer de six marchés de détail à un seul marché de détail, celui de l'accès. Ce marché restera néanmoins divisé en deux : un marché résidentiel et un marché non-résidentiel. La tendance sera également à l'allègement des obligations des opérateurs dominants sur les marchés de détail.*

*Dans le cadre de cette rencontre, le CIGREF et l'EVUA ont émis une série de propositions auprès de l'ARCEP :*

- *Publier des indicateurs de Qualité de Service (QoS) des marchés de gros ;*
- *L'ARCEP pourrait proposer une charte de bonnes conduites (délai, coût, qualité, mode opératoire,...) aux opérateurs mobiles, en matière de portabilité des numéros ;*
- *Il faudrait inclure la voix sur IP dans le périmètre du prochain Service Universel ainsi que la QoS ;*
- *Accélérer la mise en place de la base centralisée de l'ARCEP en matière de portabilité mobile ;*
- *Renforcer la dimension transfrontière de la régulation.*

Ce document est issu des échanges qui ont eu lieu dans le cadre des réunions du groupe d'échanges de pratiques « Télécoms », en partenariat avec l'EVUA, et avec la participation des entreprises membres suivantes :

Christophe Agathon	Société Générale
Guy Blaisemont	Groupement des Mousquetaires
Gery Bonte	Saint Gobain
Franck Bugnot	L'Oréal
Elodie Clément	Total
Franck Cohet	PSA
Bernard Dupré	RATP
François Giry	SNCF
Jean-Michel Jacques	Euro Disney
Jean-François Le Roux	Nexans
Jérôme Ravinet	Banque de France
Jean-Marc Reynaud	Renault
Sylvain Roux	Air Liquide
Alain Stephan	Crédit Agricole SA
Jacky Surut	AXA

Le groupe d'échanges de pratiques « Télécoms » a été piloté par Christophe AGATHON, Société Générale, et par Catherine LUCAS, Navigacom – French SIG EVUA.

Ce document a été rédigé par Stéphane ROUHIER, Chargé de mission au CIGREF.

## Table des matières

1.	IPv6 : Des avancées côté opérateurs mais peu d’attentes côté clients .....	9
1.1	Pourquoi s’intéresser à IPv6 ? .....	9
1.2	Vision des acteurs : y a-t-il pénurie d’adresses IPv4 ? Y a-t-il de nouveaux usages émergents nécessitant IPv6 ? .....	11
1.3	Etat d’avancement des initiatives dans le monde .....	17
1.4	Les freins au déploiement d’IPv6 .....	18
1.5	Comment s’y préparer en tant qu’entreprise ? .....	18
1.6	Synthèse - Conclusion .....	19
2.	La mobilité « data » en entreprise .....	20
2.1	Une logique d’alignement Métier, de réduction des coûts et d’innovation .....	20
2.2	Des technologies utilisées relativement standards .....	20
2.3	Une mesure du coût qui reste encore à affiner .....	21
2.4	Une gestion de projet classique avec une dimension changement importante .....	21
2.5	Synthèse - Conclusion .....	21
3.	Evolution de la réglementation et régulation télécoms .....	23
3.1	Le cadre actuel de la réglementation et régulation télécoms .....	23
3.2	Evolutions .....	24
3.3	Synthèse - Conclusion .....	26

## Liste des figures

Figure 1 :	Différences entre IPv4 et IPv6 .....	10
Figure 2 :	Etat des lieux des allocations d’adresses IPv4 .....	11
Figure 3 :	Taux de pénétration d’Internet dans le monde .....	12
Figure 4 :	Positionnement / maturité des acteurs par rapport à IPv6 .....	14
Figure 5 :	Initiatives européennes autour de IPv6 .....	15
Figure 6 :	Panorama des principales initiatives dans le monde .....	17
Figure 7 :	La certification IPv6 - IPv6 Ready Logo Program .....	18
Figure 7 :	Rappel des 18 marchés de gros et de détail suivis par l’ARCEP .....	24

## 1. IPv6 : des avancées côté opérateurs, mais peu d'attentes côté clients

L'arrivée probable, mais à une date incertaine, de IPv6 chez les opérateurs et dans les entreprises, fait partie des sujets récurrents télécoms (l'« arlésienne » des télécoms selon certains) et des interrogations régulières des DSI et des responsables infrastructures des grandes entreprises.

C'est un sujet suivi par le CIGREF depuis 2002. A l'époque, une journée complète avait été organisée pour faire le point avec les principaux acteurs impliqués (Orange, Cisco, l'ARCEP, l'AFNIC...). Une nouvelle réunion a été organisée sur ce sujet en janvier 2008 avec Orange et l'INRIA.

Les grandes entreprises se posent toujours les mêmes questions à ce sujet :

- Quels sont les bénéfices réels ?
- Y a-t-il une réelle pénurie d'adresses IPv4 ? Y a-t-il vraiment autant de nouveaux besoins / services justifiant l'ouverture d'adresses IPv6 ?
- Où en sont les opérateurs dans les tests et déploiements ?
- Y a-t-il des freins au déploiement d'IPv6 ?
- Comment s'y préparer en tant qu'entreprise ? Quel sera le coût et les stratégies de migration ?

### 1.1 Pourquoi s'intéresser à IPv6 ?

#### *Pourquoi s'intéresser à IPv6 ?*

Le réseau Internet repose actuellement sur le protocole IP dans sa version v4.

Or, l'explosion des usages internet dans les pays émergents (Asie-Pacifique, Afrique et Moyen-Orient), l'apparition de nouveaux usages (mobilité, internet des objets, applications domestiques, ou professionnelles, capteurs industriels, ...) et la pénurie des réserves d'adresses en format IPv4 poussent à l'adoption d'un format IPv6, plus riche en termes de fonctionnalités natives et dont les stocks sont plus importants.

Le modèle IPv6 est sorti des laboratoires, il est désormais dans les réseaux d'opérateurs mais pas encore dans les réseaux internes des entreprises.

#### *Quelles différences IPv4 – IPv6 ?*

Il faut s'intéresser à IPv6 en termes de fonctionnalités et de bénéfices clients. L'analyse doit se faire à travers trois questions :

- Qu'est-ce que IPv6 remplace ?
- Qu'est-ce que IPv6 supprime ?
- Qu'est-ce que IPv6 améliore ?

Les principaux apports d'IPv6 par rapport à IPv4 sont les suivants :

- L'espace d'adressage ;
- La simplification du routage ;
- La gestion de la mobilité ;
- La sécurisation des échanges ;
- La simplification des accès ;
- La simplification de la configuration des réseaux ;
- La notion de périmètre.

L'un des apports majeurs d'IPv6 réside dans l'extension de l'espace d'adressage : on passe ainsi de  $2^{32}$  à  $2^{128}$  adresses disponibles. La simplification du routage constitue le second apport. Les tables de routage ont augmenté de manière croissante avec le protocole IPv4. La simplification de la structure du paquet IPv6, et un adressage hiérarchique réduisent la taille des tables de routage, désengorgent les routeurs et accroissent l'efficacité du réseau. La mobilité IP permet d'acheminer les informations à un objet quelque soit son lieu. Cette mobilité existe avec IPv4 mais elle a été conçue de manière native avec IPv6. Contrairement à IPv4, qui n'est pas un protocole sécurisé, IPv6 apporte une connexion sécurisée de bout en bout. Ces fonctionnalités ont été rajoutées après coup à IPv4 (IP Sec) avec tous les problèmes que cela suppose (souplesse, configuration, usages limités). IPv6 permet de gérer des niveaux d'accès différents. Autrement dit, IPv6 permet de recréer un mécanisme de type NAT (traduction d'adresses) en définissant des adresses de portée différentes (privées et globales).

La configuration des réseaux est également simplifiée, avec un mécanisme d'auto-configuration automatique (sans serveur) permettant à un objet dès son arrivée dans le réseau de générer simplement son adresse IPv6 (délégation de préfixe). La fonction de renumérotation de routeur permet de redéfinir un plan d'adressage au sein d'une entreprise. Dernier bénéficiaire, IPv6 permet de gérer les notions de périmètres interne / externe de l'entreprise plus facilement. Il permet de différencier plus facilement la notion d'adresse interne (invisible) et d'adresse externe (visible) à l'entreprise, en distinguant 4 portées différentes : globale, site-local, lien-local et machine.

**Figure 1 : Différences entre IPv4 et IPv6**

<i>IPv4</i>	<i>IPv6</i>
Allocation d'une seule @ IP pour le domicile	Allocation d'un préfixe (un bloc d'adresses:/48, soit 65 k @ IP pour le domicile ou l'entreprise
@ privées pour le domicile	
Une adresse publique par "BOX du domicile" pour permettre aux équipements du domicile ou de l'entreprise de communiquer avec Internet	Un préfixe IPv6 est alloué pour le domicile ou l'Entreprise Une, voire plusieurs adresses IPv6 globales sont attribuées à chaque équipement du domicile ou de l'entreprise

Source : Orange

On peut faire la même chose avec IPv4 mais c'est plus complexe, cela nécessite des « rustines » tandis que tout est en natif dans le protocole Ipv6 : plage d'adresses disponible plus importante, auto-configurabilité, mobilité...



### Maturité des normes

Les travaux sur Ipv6 ont été lancés dans les années 90 au sein de l'IETF. Les normes sont désormais achevées. On va sans doute assister à une cohabitation longue entre les deux normes. L'IETF a travaillé sur les **scenarios** et mécanismes de transition disponible et mis en place une aide au déploiement opérationnel avec des **scenarios**. Il y a aussi un travail qui est fait au sein de l'Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) autour de la norme 802.15.4 pour les réseaux de capteurs.

## 1.2 Vision des acteurs

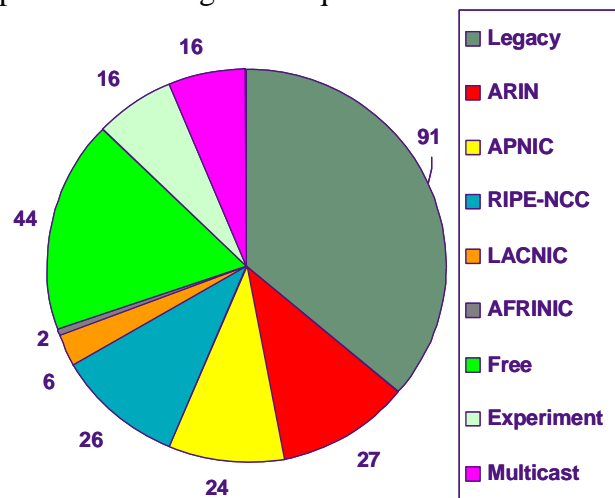
### Pénurie d'adresses en IPv4 ?

Vue la croissance des usages, il existe, à moyen terme et au niveau global, un risque de pénurie<sup>1</sup>, annoncé par les experts pour 2010-2012. En revanche, le risque de pénurie n'est pas avéré ni constaté en ce qui concerne les grandes entreprises dans les pays développés. Tout dépendra de la croissance des nouveaux usages (objets communicants).

La pénurie d'adresses ne concerne donc pas les réseaux privés des entreprises qui disposent de leur propre plan d'adressage, mais seulement les fournisseurs d'accès Internet et les entreprises qui voudraient monter sur Internet des offres de services très consommatrices d'adresses (objets communicants).

Figure 2 : Etat des lieux des allocations d'adresses IPv4

Une capacité d'adressage théorique de 256/8 soit 4 Milliards d'@



Source : IPv6 TF-SC Consortium

<sup>1</sup> Fin 2002, plus de 70% des adresses IPv4 avaient déjà été distribuées, dont 67% à la zone Amérique, 17% à la zone Europe et 9% à la zone Asie

Figure 3 : Taux de pénétration d'Internet dans le monde

Région	Population (2007)	% Monde	Usage Internet	Taux de pénétration	Taux de Pénétration/ Monde	Taux de croissance
Océanie / Australie	34 468 443	0.5 %	19 039 390	55.2 %	1.5 %	149.9 %
Amérique Latine	556 606 627	8.5 %	115 759 709	20.8 %	9.3 %	540.7 %
Amérique du Nord	334 538 018	5.1 %	234 788 864	70.2 %	18.9%	117.2 %
Moyen Orient	193 452 727	2.9 %	33 510 500	17.3 %	2.7 %	920.2 %
Europe	809 624 686	12.3 %	337 878 613	41.7 %	27.2%	221.5 %
Asie	3 712 527 624	56.5 %	459 476 825	12.4 %	36.9 %	302.0 %
Afrique	933 448 292	14.2 %	43 995 700	4.7 %	3.5 %	874.6 %

Source : IPv6 TF-SC Consortium

#### **Vision opérateur**

Le pool d'adresses IPv4 disponible au niveau de l'IANA est aujourd'hui estimé à 44 /8 (44 x16 millions @). La consommation sur les 3 dernières années était estimée entre 10/8 et 12/8 annuellement. Elle est aujourd'hui en forte croissance. Selon les prévisions de l'IANA basées sur ces hypothèses, ces blocs d'adresses non alloués ne seront plus disponibles à partir de 2010. La question posée à la communauté Internet n'est pas « Devrions-nous aller à IPv6 ? » mais plutôt « Comment nous préparons-nous à IPv6 ? ».

*« Au rythme actuel de consommation des adresses dans le monde (croissance des usages dans les pays émergents) il y a un consensus des spécialistes pour reconnaître un risque de pénurie à horizon 2010-2012. Avant 1994, il n'y avait pas de RIR ni de régulation. Aujourd'hui on ne peut pas revenir en arrière sur les attributions passées. Dans le passé, les opérateurs et entreprises américaines ont accumulé et « thésaurisé » des classes A d'adresses sans réel besoin, ni justification. Or les classes acquises ne sont pas revendables à des entreprises tierces, elles sont juste restituables aux RIR, donc les entreprises préfèrent les conserver. » Tayeb Ben Meriem - IPv6 TF-SC Consortium/Orange*

#### **Vision client**

*« Les opérateurs sont pris dans un dilemme : ne pas en faire (et perdre des clients) ou en faire trop (et ne pas intéresser les clients). » - Stime Intermarché*

*« Pour les PME et résidentiels, IPv6 constitue une opportunité ; pour les grandes entreprises, il n'y a pas de besoin en termes d'usages IPv6, pas de problèmes de compétences, pas de pénurie d'adresses, pas de besoin (les réserves d'adresses IPv4 paraissent suffisantes). Par ailleurs, pour que tout le monde bascule vers IPv6 il faudrait que les opérateurs soient beaucoup plus proactifs et contraignent à la migration, or actuellement les opérateurs ne sont pas assez proactifs. » - St Gobain*

## *Nouveaux usages émergents ?*

### *Vision opérateur*

Les opérateurs cherchent à faire évoluer en douceur leurs propres réseaux et ceux de leurs clients.

L'ensemble des opérateurs se positionnent sur IPv6 sur leur *backbones* mais aussi parfois pour leurs clients.

Orange par exemple, a mis en place une offre de connectivité et de transition vers IPv6 pour ses clients. Il s'agit d'une offre *dual stack* Ipv4-IPv6.

Les opérateurs ne proposent que des offres d'infrastructures pour l'instant (pas d'offres applicatives ou verticales innovantes).

En matière d'appels d'offres les opérateurs recommandent à leurs clients de prendre en compte IPv6 dans leur nouveaux contrats.

**Figure 4 : Positionnement / maturité des acteurs par rapport à IPv6**

<p><b>Opérateurs &amp; ISPs</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- TI, BT, Telia, Telefonica : Offre de services de connectivité basée sur des tunnels</li> <li>- Spacenet (DE): Offre commerciale d'ADSL v6 en 2004</li> <li>- NERIM : Première offre commerciale d'ADSLv6 en 2003 en France</li> <li>- T-Com a annoncé en juillet 2004 un pilote IPv6 pour le réseau d'accès</li> <li>- Australia Telecom : Offre en 2003</li> <li>- TeleGlobe : Services de connectivité basés sur un Tunnel Broker</li> <li>- NTT/verio+ MCI (06/2003) : Premier déploiement commercial à grande échelle aux USA</li> <li>- IIJ, NTT, KDDI, YahooBB (Japan) : Offre disponible depuis 2000 pour un nombre limité de clients (17 FAIs offrent des services IPv6)</li> <li>- NTT est le plus agressif : A lancé en décembre 2005, la première offre de service IPv6 à ses 5 millions de clients haut débit</li> <li>- France Telecom OpenTransit v6 : Service de connectivité disponible depuis 2002. L'offre est en dualstack depuis juin 2005. FT peut fournir le service de connectivité IPv6 partout dans le monde</li> <li>- France Telecom /Wanadoo : A lancé une expérimentation avec ses clients <i>broadband</i> en octobre 2005</li> <li>- China "CNGI" (China New Generation Internet) : les 5 opérateurs ont achevé la migration de leurs réseaux vers IPv6 fin 2006</li> <li>- Korea : "IT839" (8 applications, 3 réseaux, 9 services) Produits IPv6 prêts en 2006</li> <li>- USA : AT&amp;T, Sprint, Qwest, MCI, Level</li> </ul>
<p><b>ASPs</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Google, Yahoo, MSN : en faveur d'IPv6</li> <li>- <i>Remarque : l'intégration d'IPv6 n'induit pas de lourds investissements pour les ASPs. C'est une évolution de l'existant dans la continuité.</i></li> </ul>
<p><b>Constructeurs et éditeurs</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Majeurs : Cisco, Juniper, Hitachi, 6WIND, Fujitsu, Nokia, Ericsson, Alcatel Microsoft, IBM, HP, Sony, Panasonic, Canon, Samsung, se sont engagés</li> <li>- La plupart des équipements réseaux sont compatibles IPv6, tous les Systèmes d'exploitation sont compatibles IPv6</li> </ul>
<p><b>Institutions, Gouvernements Régulateurs</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actions volontaristes sur IPv6 en Asie et Europe, Projet WIDE au Japon, Japan IPv6 Promotion Council, Task Force IPv6 Europe, Chinese IPv6 Council, IPv6 Task Forces nationales</li> <li>- DoD et DoC, MoD France, MoD en Allemagne (DoD : Department of Defense, DoC : Department of Commerce, MoD : Ministry of Defence)</li> <li>- Des initiatives sont attendues pour accompagner la pénurie d'adresses IPv4 de 2010, notamment de la part de Commission européenne.</li> </ul>
<p><b>Clients Grands Comptes PME/PMI Résidentiels</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas d'expression de besoin pour le moment mais des interrogations et des demandes ponctuelles</li> <li>- Grands Comptes : Demandes dans des Appels d'offres.</li> <li>- PME/PMI: Pas de demande</li> <li>- Clients résidentiels : Pas de conscience du problème mais une croissance de la demande de connectivité (Services Internet, mobiles, nouvelles applications, jeux, télémaintenance de voitures, transport, hot spots, domotique...).</li> <li>- Début de prise de conscience suite aux annonces du mois de mai 2007 sur la pénurie d'adresses IPv4 annoncée pour 2010 par l'IANA et relayée par les 5 registres régionaux d'Internet</li> </ul>

Source : Orange

**Vision de l'INRIA**

Parmi les nouveaux usages possibles, l'INRIA voit les usages suivants : la domotique (capteurs, compteurs, télémaintenance...), la surveillance médicale à distance, les antennes d'urgence, la mobilité et des scénarios sectoriels (cas de la grande distribution, de l'automobile, ...).

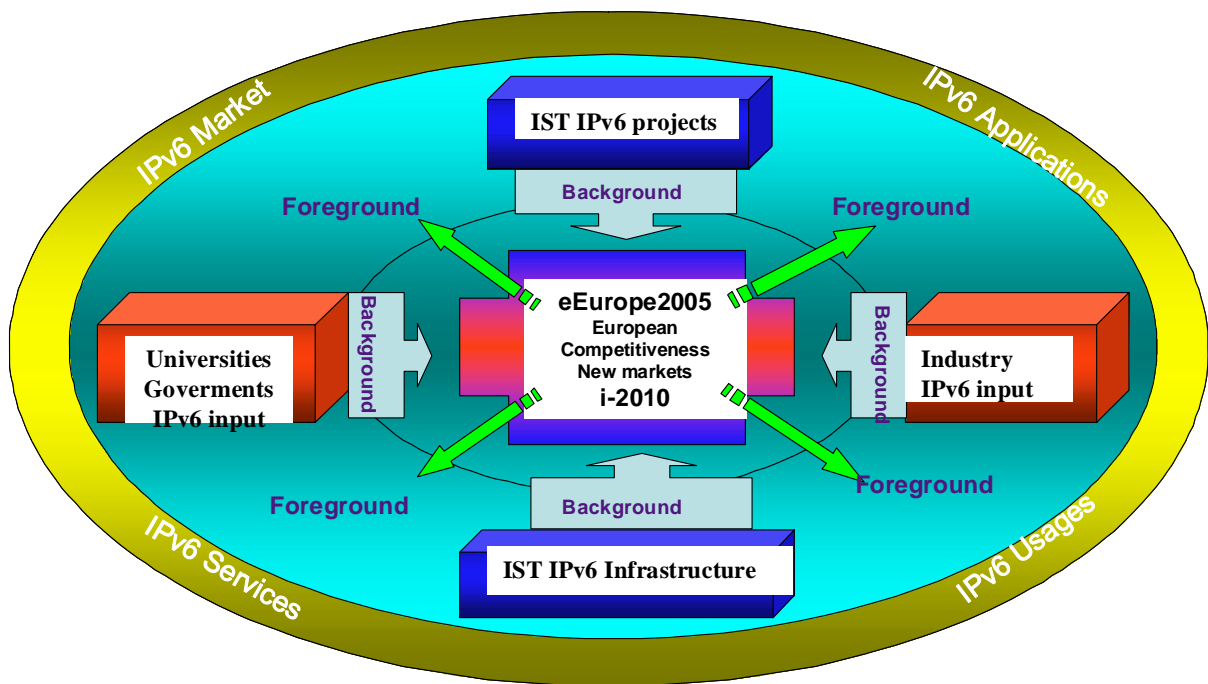
**Vision de l'Union Européenne**

L'UE a investi ces dernières années dans une série de projets d'infrastructures IPv6. L'effort de l'UE se résume à deux grandes initiatives :

- L'initiative « eEurope2005 » dans laquelle la Commission Européenne a investi 180 M€ pendant 5 ans dans le cadre de nombreux projets IPv6 ;
- L'initiative « i-2010 » qui est davantage focalisée sur les résultats concrets concernant le déploiement des applications et services IPv6 : cette initiative peut être considérée comme le ROI de « eEurope2005 ».

L'UE a commandité en octobre 2007, une étude sur les impacts d'IPv6 par secteurs d'activité (12 secteurs). Les conclusions et préconisations devraient être rendues publiques prochainement.

**Figure 5 : Initiatives européennes autour d'IPv6**



Source : IPv6 TF-SC Consortium

### **Vision client**

Ce qui semble manquer aujourd'hui pour faire décoller le marché, c'est l'offre de services applicatifs et d'applications innovantes, uniquement disponibles sur IPv6 (« *killer applications* »).

*« On se moque que son imprimante soit en IPv6. Par contre RFID peut s'avérer plus intéressant dans le secteur de la distribution. Ce que l'on constate sur le terrain, et notamment du côté des PME et des start-up, c'est que le protocole IPv6 est vu comme trop lourd, trop long, pour les réseaux de capteurs. Ce qui oblige à développer d'autres protocoles plus légers, moins consommateurs d'énergie, de mémoire, qui s'interfacent via gateway avec IPv4, donc on n'a pas nécessairement besoin de IPv6 pour les réseaux de capteurs. » - Stime Intermarché*

*« 20% de nos équipements sont déjà des capteurs. La limite du modèle IPv6, ce sont les coûts. La DSI est obligée de faire faire à des appareils type 802.1.x des services pour lesquels ils ne sont pas conçus. Il faut voir le TCO, qui doit servir de critère de choix. » - Eurodisney*

*« On peut faire une comparaison entre IPv6 et les stacks OSI : dans les deux cas les normes étaient prêtes techniquement mais les usages, les services et les projets n'ont jamais émergés. » - Nexans*

*« Et si on ne fait rien ? On nous vend IPv6 sans les bénéfiques clients, ni projets métiers, ni scénarios business, un peu comme ATM dans les années 90, dont on attend toujours les « killers applications » aujourd'hui.*

*La dimension externe (les clients, le ebanking), c'est un petit bout du problème. La plus grosse partie de notre réseau et la partie qui évolue le plus rapidement (en termes d'acquisition et de couverture géographique), c'est notre réseau interne. Pour le réseau interne et pour basculer vers IPv6 j'ai besoin de deux moteurs : il faut qu'IPv6 contribue à une simplification de la gestion du réseau et il faut qu'IPv6 apporte de nouvelles applications métiers innovantes et de nouveaux usages, uniquement disponibles sur IPv6. » - Société Générale*

### 1.3 Etat d'avancement des initiatives dans le monde

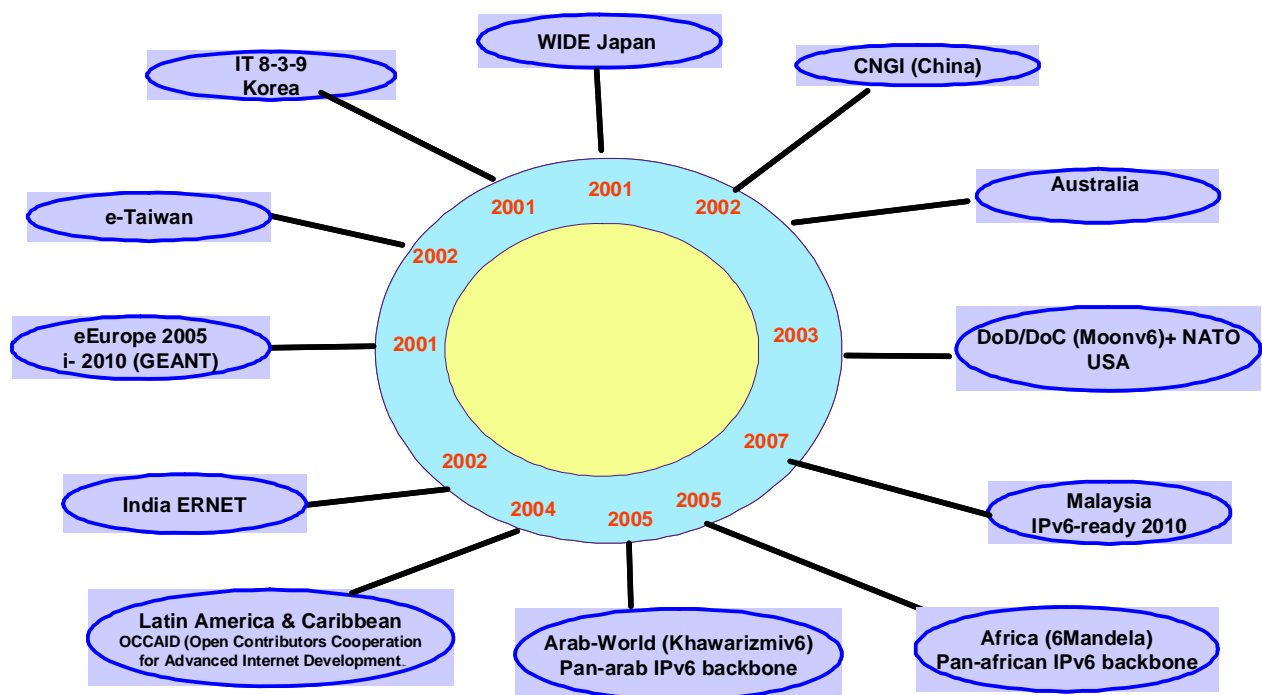
#### Les principales initiatives

Parmi les principales initiatives gouvernementales ou d'opérateurs dans le monde en matière de déploiement de IPv6 on peut citer notamment :

- Le Japon en 2001;
- La Corée en 2001;
- La Chine en 2002 (opérateurs et industriels, 5 opérateurs = CNGI) : la migration est achevée et l'enjeu désormais est de savoir « quoi mettre dans les tuyaux » ;
- L'Australie ;
- L'Europe ;
- Les USA (DoD et DoC).

En Asie, il n'y a pas moins de 16 *task force* nationales, 1 *task force* régionale. L'Asie a pris le *leadership* aujourd'hui autour d'IPv6 tandis que l'Europe, elle, est en retard.

Figure 6 : Panorama des principales initiatives dans le monde



Source : IPv6 TF-SC Consortium

#### Les programmes de certification

L'Asie en est aujourd'hui au niveau du déploiement et de la certification des produits. Par exemple, sur le programme « IPv6 ready logo program », 83% des équipements sont d'origine asiatique. En Europe, il existe 3 réseaux paneuropéens IPv6 déployés (dont 6net avec Cisco en chef de file).

Figure 7 : La certification IPv6 - IPv6 Ready Logo Program

**Program Phase 1 (nb d'équipements certifiés par pays)**

Japon	Taiwan	USA	Corée	Chine	Nouvelle Zélande	Inde	Suède	Allemagne	Canada	Danemark
137	47	44	41	17	8	5	2	2	2	1

83% des produits sont de la Région Asie-Pacifique

Les USA sont en 3<sup>ème</sup> position  
L'Europe est lanterne rouge

**Program Phase 2 (nb d'équipements certifiés par pays)**

Japon	USA	Taiwan	Chine	Corée	Inde	Canada	Danemark	France	Allemagne
48	31	44	41	17	4	2	1	1	1

69% des produits sont de la Région Asie-Pacifique

Les USA sont en 2<sup>ème</sup> position  
L'Europe est lanterne rouge

Source : IPv6 TF-SC Consortium

## 1.4 Les freins au déploiement d'IPv6

Les freins au déploiement d'IPv6 en France aujourd'hui sont : l'absence de besoins « flagrants » côté entreprises, l'absence d'une offre de services applicatifs, l'absence d'impulsion gouvernementale et de rôle moteur des pouvoirs publics.

On peut noter également un manque de synchronisation entre les différents acteurs. On peut ajouter à cela l'absence de contrainte réglementaire.

« Le moteur du changement, ça peut être aussi le changement de stratégie des fournisseurs et opérateurs, par exemple arrêter de proposer des services sur IPv4 et les basculer sur IPv6 (cf. la téléphonie sur IP). » - Société Générale

## 1.5 Comment s'y préparer en tant qu'entreprise ?

Pour les entreprises, même si les besoins ne sont pas encore là, il faut anticiper et se préparer en amont sur différents points :

- Intégrer la possibilité de devoir passer à IPv6 dans le plan stratégique SI à 3 ans ;
- Prévoir IPv6 dans ses plans de formation ;
- Evaluer les coûts de migration, notamment les aspects de formation ;
- Prévoir IPv6 dans ses achats (ne pas oublier de l'écrire dans les clauses de l'appel d'offre et du contrat).

Comment se fait l'intégration d'IPv6 dans les réseaux & applications ? Côté opérateur et côté client, l'intégration devrait être relativement transparente (au fur et à mesure des renouvellements). Côté opérateur, la logique de la double pile (*dual stack*) fonctionne bien au niveau de l'OS, du cœur de réseau, des réseaux fixes d'accès. Restent à améliorer : les réseaux mobiles d'accès, le management de réseau et la sécurité, les applications avancées, les terminaux, ... Côté client, les opérateurs sont en train de mettre en place des offres de connectivité et de transition vers IPv6 (offre *dual stack* Ipv4-IPv6).



### ***Les coûts de migration***

Parmi les coûts de migration on peut distinguer :

- Les coûts de transition ;
- Les coûts d'interopérabilité ;
- Les coûts de scénarios de transition ;
- Les coûts de migration des services & applications ;
- Les coûts futurs cachés.

À noter que les coûts de formation sont importants (formation à IPv6 des administrateurs réseaux).

Pour réduire les coûts, les opérateurs ont intérêts à être des « *early adopters* » (pour mutualiser les coûts de migration au sein de projets de recherche).

A l'inverse les entreprises ont plutôt intérêt à être attentistes pour ne pas « essayer les plâtres ». Pour les opérateurs, il n'y aura au départ pas de réduction de l'opex (*operational expenditure*) en raison d'un double réseau à gérer.

### ***Les aspects formation***

Y a-t-il prise en compte d'IPv6 dans le cadre des formations universitaires et grandes écoles ? En ce qui concerne les formations, toutes les écoles d'ingénieurs ne délivrent pas systématiquement des formations à IPv6. Les écoles d'ingénieurs devraient, dans leur ensemble, dispenser des formations à IPv6, au moins pour les futurs métiers d'administrateurs.

Pour les futurs recrutements, et pour répondre aux besoins de formation interne, recruter ou former des compétences maîtrisant les aspects sécurité & IPv6 (pas les aspects configuration, mais les aspects management & architecture).

## **1.6 Synthèse - Conclusion**

Le passage d'IPv4 à IPv6 semble inéluctable et déjà enclenché côté opérateurs et équipementiers. En revanche, à ce jour, il n'existe pas de « *driver* » fort qui pousse les entreprises à une migration v4 vers v6 dans les réseaux internes, il faut continuer à observer l'évolution de la situation.

Pour les entreprises, même si les besoins ne sont pas encore là, il faut néanmoins anticiper et se préparer en amont sur différents points :

- Intégrer la possibilité de devoir passer à IPv6 dans le plan stratégique SI à 3 ans ;
- Prévoir IPv6 dans ses plans de formation ;
- Evaluer les coûts de migration, notamment les aspects de formation ;
- Prévoir IPv6 dans ses achats (ne pas oublier de l'écrire dans les clauses de l'appel d'offre et du contrat).

## 2. La mobilité « data » en entreprise

Comme pour l'informatique, on assiste aujourd'hui à une consommerisation des télécoms d'entreprise (au niveau des terminaux, des forfaits, des usages, des attentes). La mobilité n'échappe pas à la règle, qu'il s'agisse de mobilité « voix » ou de mobilité « data ». Le sujet de la mobilité « data » en entreprise a déjà été traité au CIGREF, notamment dans le cadre de deux rapports en 2002. Mais le sujet reste toujours d'actualité, a évolué et a fait l'objet d'une séance d'échanges cette année encore. Les questions ont porté, notamment, sur les points suivants :

- Quelles sont les motivations des projets de mobilité « data » ?
- Quelles applications porter en mobilité ?
- Quelles architectures techniques mettre en place ?
- Quel mode de gestion de projet ?
- Comment gérer l'exploitation des solutions de mobilité ?
- Quel bénéfice ? Quel ROI ?

Navigacom, un cabinet de conseil en télécom, nous a présenté en séance les résultats de son étude sur la mobilité « data » dans les entreprises. Il s'agit d'une étude qualitative qui a porté sur une douzaine d'entreprises, mais représentative des réalités et pratiques en matière de mobilité « data » dans les grandes entreprises.

L'étude et la discussion ont portés principalement sur les points suivants :

- Les motivations ;
- Les applications ;
- Les solutions techniques (architecture, terminaux, sécurité...) ;
- La conduite de projets mobilité ;
- L'exploitation de la solution de mobilité ;
- Le coût de la mobilité.

### 2.1 Une logique d'alignement Métier, de réduction des coûts et d'innovation

Les principales motivations des entreprises pour mettre en œuvre des projets de mobilité « data » sont de répondre aux besoins métier et utilisateurs, de réduire les coûts, d'augmenter la productivité, de saisir les opportunités offertes par les nouvelles technologies, d'augmenter la qualité et de rationaliser l'organisation.

### 2.2 Des technologies utilisées relativement standards

Les applications portées en mobilité sont certaines applications métier mais aussi la messagerie, l'intranet et les outils collaboratifs. En ce qui concerne les technologies, les entreprises présentes utilisent majoritairement le GPRS et EDGE, très peu l'UMTS (3G), même si les cartes aujourd'hui sont mixtes.

Un des points faibles des projets de mobilité est la phase post-projet, notamment la gestion de parc qui reste encore perfectible. Il existe des solutions d'administration de flottes mobiles. Deux critères sont à prendre en compte : le GTI et le GTR.

## 2.3 Une mesure du coût qui reste encore à affiner

Le coût de la mobilité doit être analysé en coûts complets. En effet, le coût se porte à la fois sur les terminaux (le coût d'un Windows mobile ou d'un Blackberry revient en Europe à environ 800 €/ an / utilisateur) et sur les liaisons (les forfaits data mobile, ou plus exactement les dépassements de forfaits).

Des forfaits data illimités commencent à apparaître mais sont encore relativement onéreux donc à réserver aux cadres dirigeants.

L'analyse post-projet n'est pas fréquente et mériterait d'être renforcée.

Enfin, il est à noter que la qualité de service constitue autant, si ce n'est plus, un problème que le prix des communications data mobiles.

## 2.4 Une gestion de projet classique avec une dimension changement importante

Le projet mobilité est un projet informatique comme un autre, avec une différence en ce qui concerne le support (parfois géré en externe) et une part importante du projet consacrée au changement.

La mobilité change le rapport au travail (management) mais aussi les aspects RH (avenant au contrat de travail – rare – ou sinon signature de charte d'usages des ressources informatiques et télécoms – plus fréquent). Le contrat de travail évolue d'une obligation de moyens vers une obligation de résultats.

La gestion de la partie juridique relative à la mobilité (sensibilisation, formation et contrats) est perfectible. Il reste à mieux prendre en compte la consomérisation et la tendance à la mixité des usages personnels et professionnels sur les terminaux (PC, terminaux mobiles), même si des solutions techniques existent déjà pour gérer la « mixité » : *dual boot*, virtualisation...

## 2.5 Synthèse - Conclusion

Il y a aujourd'hui nécessité de structurer davantage la démarche et le management de la mobilité en entreprise.

On assiste aujourd'hui à une consomérisation des télécoms notamment sur la partie mobilité, qui se traduit par :

- la collision sphère privée / sphère professionnelle,
- le risque que l'utilisateur ait mieux à la maison (plus souple, plus de services) et accepte difficilement d'être équipé en double, et/ou "au rabais" (il faut aussi qu'il y trouve son intérêt).

Les deux points montrent qu'il n'y a pas de « one way solution » : chaque entreprise a une approche différente en termes d'usages, de technologies utilisées, d'organisation interne.

Il faut néanmoins avoir une approche par les usages. Il faut par exemple avoir une approche multiple selon les populations visées et les contextes de mobilité : accès comme au bureau, *remote display* (citrix), télétravail (pas une démarche groupe), nomadisme...

Il faut organiser la démarche en faisant valider les projets en amont dans les comités exécutifs et les évaluer en aval.

Dans un groupe décentralisé, il faut utiliser le principe de subsidiarité.

Le bilan post-projet et la mesure des coûts doivent être affinés.

La dimension changement est une phase importante du projet.

Il faut fortement sensibiliser les utilisateurs à la valeur et à la protection de l'information.

### 3. Evolution de la réglementation et régulation télécoms

Ce chapitre fait suite à une séance organisée avec l'ARCEP sur le thème de l'évolution de la réglementation et de la régulation télécoms.

#### 3.1 Le cadre actuel de la réglementation et régulation télécoms

##### *Des marchés de gros et de détail*

La régulation télécoms s'opère sur les marchés de gros (marché inter-opérateurs) et sur les marchés de détail (marchés entreprise et résidentiel). Il y a au total 18 marchés pertinents. La régulation agit principalement sur les marchés de gros et de manière accessoire sur les marchés de détail, la régulation sur les marchés de gros ayant un impact indirect sur les marchés de détail.

Les directives européennes de 2002 ont défini 6 marchés de détail.

Sur le marché résidentiel :

- Accès ;
- Services de communication.

Sur le marché non résidentiel (entreprises) :

- Accès ;
- Communications nationales ;
- Communications internationales.

##### *Une méthodologie de suivi et d'évaluation*

Il y a deux types de régulations des marchés :

- Une régulation *ex ante* (assurée par l'ARCEP) ;
- Une régulation *ex post* (assurée par le Conseil de la Concurrence).

L'analyse des marchés par l'ARCEP se déroule de la manière suivante :

- D'abord analyse de la pertinence (quand il y a des barrières à l'entrée) ;
- Ensuite examen de la puissance des acteurs (un opérateur puissant) ;
- Puis définition des obligations.

L'ARCEP a également recours à des consultations publiques pour l'aider dans son analyse des marchés pertinents.

Figure 8 : Rappel des 18 marchés de gros et de détail suivis par l'ARCEP

<i><b>Marchés de détail</b></i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 : accès au réseau téléphonique public pour les résidentiels</li> <li>- 2 : accès au réseau téléphonique pour les non-résidentiels</li> <li>- 3 : services téléphoniques locaux et / ou nationaux accessibles au public pour les résidentiels</li> <li>- 4 : services téléphoniques internationaux accessibles au public pour les résidentiels</li> <li>- 5 : services téléphoniques locaux et/ou nationaux accessibles au public pour les non-résidentiels</li> <li>- 6 : services internationaux accessibles au public pour les non-résidentiels</li> </ul>
<i><b>Marchés de gros</b></i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 7 : marché de détail des services de capacités</li> <li>- 8 : départ d'appel sur le réseau téléphonique public</li> <li>- 9 : terminaison d'appel sur divers réseaux téléphoniques publics individuels</li> <li>- 10 : services de transit sur le réseau téléphonique public fixe</li> <li>- 11 : marché de la fourniture en gros d'accès dégroupé (y compris l'accès partagé) aux boucles et sous-boucles métalliques pour la fourniture de services à large bande et de services vocaux (option 1)</li> <li>- 12 : marché de la fourniture en gros d'accès à large bande livrés au niveau régional (<i>bitstream</i> : option 3 + option 1 régionale)</li> <li>- 13 : fourniture en gros de segments terminaux de services de capacités</li> <li>- 14 : fourniture en gros de segments terminaux de lignes louées sur le circuit interurbain</li> <li>- 15 : accès et départ d'appel sur les réseaux téléphoniques publics mobiles</li> <li>- 16 : terminaison d'appel vocal sur les réseaux mobiles individuels</li> <li>- 17 : marché national de la fourniture en gros d'itinérance internationale sur les réseaux publics de la téléphonie mobile</li> <li>- 18 : services de radiodiffusion, destinés à livrer un contenu radiodiffusé aux utilisateurs finaux</li> </ul>

Source : ARCEP

### 3.2 Evolutions

Le précédent paquet télécoms (ensemble de directives européennes, dont la directive cadre, accès ...) date de 2002, et a été transcrit en droit français en 2003. La notion de « marchés pertinents » est définie dans une recommandation européenne. L'ARCEP et les Autorités de Régulation Nationales (NRA – *National Regulation Authority*) peuvent y déroger et rajouter des marchés pertinents complémentaires moyennant justification (par exemple, l'ARCEP régule aujourd'hui ainsi le marché de gros des SMS).

#### ***Une simplification du cadre à partir de septembre 2008***

Aujourd'hui, la Commission Européenne propose une refonte du cadre télécom et propose une régulation simplifiée, allégée *a posteriori*. La France a conservé l'ancien cadre de régulation (les 6 marchés de détail) jusqu'en septembre 2008, période à partir de laquelle un seul marché de détails subsistera, celui de l'accès. Ce marché restera néanmoins divisé en deux : un marché résidentiel et un marché non-résidentiel.

L'accès comprend l'accès téléphonie mais pas les offres *multiplay* (livebox, freebox ...) qui ne sont pas couvertes (une lacune sans doute).

Les autres pays européens vont y passer progressivement (au fur et à mesure de leurs analyses de pertinence). Dans le nouveau cadre télécom, la régulation ex-post continuera également à s'appliquer (via le Conseil de la Concurrence).

### ***Les grands principes***

La révision va concerner les aspects suivants :

- Accès ;
- Autorisation ;
- Service universel (SU) ;
- Cadre ;
- Libéralisation du spectre ;
- Protection du consommateur ;
- Accès au contenu TV & internet (neutralité).

A partir de septembre 2008, il n'y aura plus qu'un seul marché de détail (celui de l'accès). Ce marché restera néanmoins divisé en deux : un marché résidentiel et un marché non-résidentiel. La tendance sera également à l'allègement des obligations des opérateurs dominants sur les marchés de détail.

En 2006, l'ARCEP avait déjà procédé à un allègement de la réglementation du marché de détail (accès et communication résidentielle). L'ARCEP envisage de poursuivre la démarche et d'alléger les obligations de détail sur les marchés non résidentiels.

Concernant les marchés de gros, l'ARCEP considère que le niveau de concurrence est bon : FT a mis en place l'ensemble des offres de gros permettant aux autres opérateurs de faire des offres de détail. La régulation prendra en compte certains aspects de la convergence - les offres illimitées par exemple, la terminaison d'appel fixe-mobile fera l'objet d'un examen. Pour les offres entreprises, il y aura sans doute un allègement des obligations de FT (communication *a posteriori*).

### ***Un service universel à élargir***

Sur la partie service universel (SU), FT est candidat jusqu'en mars 2009. L'opérateur de service universel est désigné par un arrêté ministériel, mais l'ARCEP est consultée. Courant 2008, le ministre va engager une consultation publique sur ce sujet. Le SU porte plutôt sur le marché résidentiel. Le SU se découpe en plusieurs blocs (annuaires, cabines, péréquation tarifaire ...). Le prochain SU ne sera pas élargi à l'accès internet haut débit *a priori*, ni au mobile. La directive SU au niveau européen, en cours de révision, sera adoptée en 2009, avec transposition en droit français d'ici 2011-2012.

Les autres directives ont la même périodicité, adoptent la même démarche (pertinence, dominance, obligations) et portent notamment sur la création d'une autorité européenne des télécoms (plus de pouvoirs, de compétences...), ce dont le CIGREF et l'EVUA se félicitent, en vue d'une plus grande efficacité dans la régulation des offres transnationales.

### *Une portabilité des numéros encore perfectible*

Le constat dressé par les entreprises est que la portabilité de blocs de numéros n'est pas encore parfaite d'un opérateur à l'autre (surtout dans le sens SFR vers Orange ou d'un opérateur alternatif vers un autre). Que propose l'ARCEP pour améliorer cette portabilité ?

La portabilité est obligatoire, en vertu de l'article 44 du code des PTT. Les utilisateurs ont le droit de conserver leurs numéros au sein d'une même zone. L'ARCEP travaille sur la portabilité généralisée et va mettre en place une base centralisée de portabilité. Pour l'instant, chaque opérateur a sa base. L'idée est de fusionner en une base unique centralisée, accessible aux opérateurs.

Les opérateurs ont mis en place un guichet unique depuis mai 2007 pour les particuliers ainsi que pour les entreprises. Le gestionnaire de flotte du client fait la démarche en une fois en indiquant le RIO (relevé d'identité opérateur) pour que le transfert soit effectué. Normalement chaque opérateur a un responsable portage, mais les retards et erreurs semblent provenir des SI des opérateurs qui n'ont pas tous le même niveau de maturité. Le problème ne porte pas tant sur les délais (en moins de 7 jours), mais lors des migrations, il y a des déchets, des numéros, qui ne sont pas bien portés ou qui disparaissent. Et les opérateurs ont du mal à gérer / diagnostiquer les incidents.

### **3.3 Synthèse - Conclusion**

Dans le cadre de cette rencontre, le CIGREF et l'EVUA ont émis une série de propositions auprès de l'ARCEP :

- Publier des indicateurs de QoS des marchés de gros ;
- Proposer une charte de bonne conduite (délai, coût, qualité, mode opératoire, ...) aux opérateurs mobiles, en matière de portabilité des numéros ;
- Inclure la voix sur IP dans le périmètre du prochain Service Universel ainsi que la QoS ;
- Accélérer la mise en place de la base centralisée de l'ARCEP en matière de portabilité mobile ;
- Renforcer la dimension transfrontière de la régulation.



# CiGREF

---

Le CIGREF, Club Informatique des Grandes Entreprises Françaises, est une association d'entreprises. Sa mission est de promouvoir l'usage des systèmes d'information comme facteur de création de valeur et source d'innovation pour l'entreprise.

Le CIGREF regroupe des grandes entreprises de tous secteurs (assurance, banque, distribution, énergie, industrie, services, services sociaux et santé et transport).

Le CIGREF favorise le partage d'expériences et l'émergence des meilleures pratiques. C'est un interlocuteur des pouvoirs publics français et européens sur les domaines des technologies de l'information.

Le CIGREF fait valoir les attentes légitimes des grands utilisateurs d'informatique et de télécommunications. Les thématiques d'échanges du CIGREF sont *le SI au service des métiers de la DG, la performance durable du SI et le management de la fonction SI*.

**CIGREF**  
**21, avenue de Messine**  
**75008 Paris**

**Tél. 01 56 59 70 00**  
**Fax 01 56 59 70 01**

**E-mail : [cigref@cigref.fr](mailto:cigref@cigref.fr)**  
**[www.cigref.fr](http://www.cigref.fr)**

---