

Janvier 2015

n° 117



# IREST

*Votre porte d'entrée dans le monde numérique*

## Communications numériques : pour le meilleur ou pour le pire?

### 1 EDITORIAL

→ Communications numériques : pour le meilleur ou pour le pire ?

### 2-9 REUNIONS-DEBATS

→ Les nouveaux réseaux de télécommunications : défis techniques, économiques et sociaux

→ L'Europe des télécoms : risques et opportunités d'un marché unique du numérique

### 10 LIBRE OPINION

→ L'internet du futur

### 11-15 DOSSIER

→ Les réseaux optiques de 1979 à 2014

### 16 INFORMATIONS

→ Numa  
→ Label National Territoires, Villes et Villages Internet

### 16 BONNES FEUILLES

→ Les nouveaux réseaux de télécoms

### 17-18 VIE DE L'IREST

→ Assemblée générale

### 20 ANNONCES

→ Election du Président  
→ Voeux pour 2015

#### EDITORIAL

L'entrée dans le monde des télécoms, complètement dominé aujourd'hui par les techniques numériques, pousse à s'interroger sur le bilan des dernières innovations, bilan portant aussi bien sur les retombées économiques que sur les transformations constatées dans nos modes de vie et dans nos relations sociales. A quoi bon, diront certains, perdre son temps à l'analyse du passé alors que le futur doit retenir toute notre attention? D'autres soutiendront que l'étude de la demande de services doit reposer sur une analyse empirique de l'accueil réservé aux produits déjà diffusés. En réalité, ces questions n'apparaissent pas pertinentes, car l'histoire des sciences révèle que l'évolution à long terme montre l'absence de planification préalable, les processus d'innovation évoluant comme des organismes vivants obéissant à une véritable sélection naturelle.

Alors, que signifie le tout numérique dans les télécoms ?

Si cette expression a un sens pour les ingénieurs qui ont compris depuis longtemps l'intérêt de recourir à la digitalisation pour l'économie qu'elle procure dans les investissements comme pour l'intelligence installée dans les réseaux, c'est moins clair pour l'opinion publique.

En France, le contenu de ces avancées techniques était largement décrit dans le rapport sur l'informatisation de la société (1976) s'appuyant, il est vrai, sur la télématique plutôt que sur l'informatique, mais déjà était posée la question des risques pour l'emploi accompagnant les gains de productivité, la mise en question des organisations professionnelles, les conflits culturels avec les inégalités devant les nouveaux outils de travail.

Aujourd'hui, l'homo numericus existe bien, avec un langage passablement ésotérique qui emprunte de plus en plus des termes directement dictés des caractéristiques des matériels (normes, codes, performances électriques,...etc), c'est ainsi que que le fibrage des abonnés remplace le raccordement téléphonique, la communication des objets prend le pas sur la commande vocale, les expressions 4G, TVHD, 3D, 100 mégabits,... remplacent la stricte désignation de l'usage ! C'est tout de même une difficulté majeure pour l'appropriation spontanée des nouveaux services !

Par ailleurs, s'y ajoute une déstabilisation des habitudes, comme exemples: le retour à la taxation à la

durée avec Cloud Watt, l'abandon du clavier au profit de la commande tactile, le recours à beaucoup de codes pour autoriser l'accès aux services...etc.

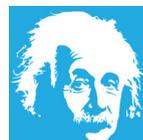
Pour beaucoup d'observateurs de la société contemporaine, les excès de la consommation numérique conduisent à une désocialisation rampante, telle l'infobésité, le syndrome Big Brother, certaines incivilités. Mais finalement, n'est-ce pas une nouvelle socialisation par une nouvelle télécommunication ?

A côté des retombées positives, correctement cernées avec des applications pour mobiles bien au delà de la simple téléphonie, comme le GPS, la télésecrétariat ou la télésanté, on voit bien les effets pervers d'internet: la fraude, l'arnaque, l'intrusion, certaines propagandes, la falsification des contenus et notamment la manipulation des images, plus grave encore, des instrumentalisation sous couvert de viralité, lesquels incitent à réévaluer le concept même du réseau des réseaux et à inventer le droit à l'oubli!

Alors, comment appréhender la complexité des réseaux numériques de plus en plus ouverts où l'accès est sans restriction, globaux puisque tout le monde peut se connecter, universels puisque la connexion est partout possible, là où l'utilisateur n'est que rarement dans la maîtrise des événements, mais souvent dans une gestion de crise ?

C'est un objectif majeur de l'IREST que de se risquer à dessiner les contours, plutôt vagues aujourd'hui, du monde numérique naissant. Même si l'on est en manque de certitudes absolues, le niveau d'expertise au sein de l'Institut est aujourd'hui tel que l'analyse du présent par ses membres ne peut que renforcer la crédibilité d'une vision commune de l'avenir des télécoms. Pour en témoigner, notre rubrique « Bonnes feuilles », et une « Libre opinion » datant de 2005 annonçant un monde des objets connectés à échéance de 15 ans! Nous y voilà avec 5 ans d'avance! Alors, astrologues, devins, haruspices ou prophètes, passez votre chemin et venez à l'IREST.

Pierre LOYEZ ■



*" Il faut des esprits très forts pour pouvoir résister à la tentation des explications superficielles " A. Einstein*

# Les nouveaux réseaux de télécommunications : défis techniques, économiques et sociaux

Animateur : Pierre Loyez  
Membre du Conseil de l'IREST

Intervenants :

**Daniel Battu**  
Consultant indépendant

**Jean-Luc Beylat**  
Président de Systematic

**Jean-Michel Billaut**  
Fondateur de l'Atelier BNP-Paribas

**Patrice Collet**  
Ingénieur Général des Télécommunications

Mardi 10 juin 2014

**Pierre Loyez**, Membre du Conseil de l'IREST, a ouvert la Réunion-débat en présentant les intervenants.

Le premier intervenant, **Patrice Collet** a tout d'abord rappelé les principaux moteurs de l'évolution des réseaux de télécommunication. Il s'agit en premier lieu de la concurrence que se font les opérateurs de téléphonie pour capter les clients. Concurrence qui s'est d'ailleurs accrue depuis qu'il est possible d'utiliser les paires de cuivre des lignes téléphoniques fixes, pour fournir des données numériques (l'ADSL) et de nouveaux services aux clients (concurrence sur les offres et services). Il s'agit ensuite de la faculté pour les consommateurs de conserver leurs numéros de téléphone lorsqu'ils souhaitent changer d'opérateur (portabilité des numéros). En troisième lieu il s'agit du développement de la téléphonie mobile en général, et de ses services associés. Enfin, les réseaux de télécommunication connaissent un développement accéléré avec l'arrivée de nouveaux concurrents (exemple en France, avec l'arrivée d'un quatrième opérateur sur le marché d'internet et des réseaux de télécommunications).

Dans un second temps, **Patrice Collet** a décrit l'évolution d'Internet. Depuis ses débuts en 1995, la demande n'a jamais diminué. En revanche, une évolution s'est produite quant à son utilisation. **Auparavant les échanges entre utilisateurs étaient essentiellement dédiés au trafic vocal. Aujourd'hui, les échanges de données vidéo progressent.** Cette évolution est en grande partie due aux **progrès techniques** qui ont accompagné la progression de la demande. On peut le remarquer par exemple avec l'évolution des routeurs. Ceux-ci sont capables de transporter des volumes de données de plus en plus importants, à tel point que l'on parle aujourd'hui de tétra-routeurs. L'évolution de la demande est également due à la diminution du coût d'acheminement des données, provoquée par la concurrence que se font les opérateurs et par la possibilité de disposer d'une facturation diversifiée et non plus unique.

**Patrice Collet** a conclu son intervention en évoquant deux difficultés rencontrées par les systèmes de télécommunications actuels. Tout d'abord, les systèmes de télécommuni-

cations actuels ne parviennent pas encore à faire la distinction entre les flux de commandes et les flux de transport, ce qui constitue un risque d'insécurité. **Ensuite, avec le développement de la téléphonie mobile de 3ème et de 4ème générations qui autorise la connexion à l'Internet de la même façon qu'avec une ligne fixe, les conséquences des pannes de réseau sont beaucoup plus importantes.** Auparavant une panne de réseau affectait 50 000 personnes. **Aujourd'hui elle peut affecter 3 millions de personnes.** Ce risque questionne chacun sur l'opportunité de vouloir réduire son nombre de fournisseurs d'accès à internet. Il serait raisonnable pour tous de conserver au minimum deux fournisseurs différents d'accès à internet.

L'intervention de **Jean-Luc Beylat** s'est concentrée sur les difficultés rencontrées par les constructeurs dans le domaine de l'évolution des réseaux de télécommunication. **La première de ces difficultés concerne l'importante consommation des services en ligne en débit, consommation**

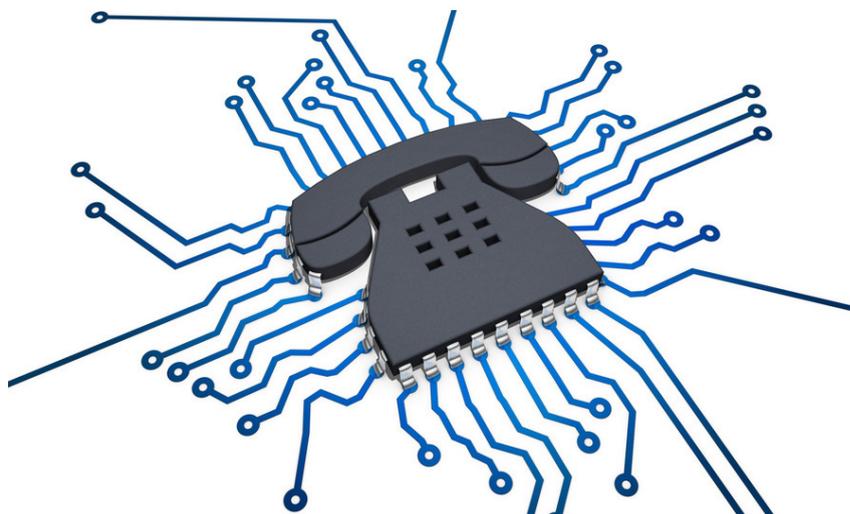
**encore accrue avec le développement des services en ligne personnalisés.** Cette situation, qui va encore certainement s'amplifier avec le temps, constitue une contrainte technologique et économique forte pour les opérateurs qui doivent sans cesse augmenter la taille et la capacité de leurs réseaux. **La connectivité des objets, dans le cadre de l'Internet des Objets, est en cours de développement (50 milliards d'objets connectés sont prévus) et pose la question de la capacité des réseaux à prévoir.** La seconde difficulté rencontrée par les constructeurs **concerne le cycle de vie** de plus en plus court des technologies **qui astreint les exploitants** à fréquemment modifier leurs réseaux, afin de les rendre compatibles avec les dernières avancées technologiques. Par ailleurs, contrairement à ce que l'on pourrait croire, l'existence des anciens réseaux ne constitue pas un avantage pour les constructeurs, mais une gêne, car ils doivent sans cesse s'employer à rendre compatibles différents réseaux. La situation serait beaucoup plus simple s'ils pouvaient à chaque fois supprimer l'ancien réseau au profit du nouveau.

**Jean-Luc Beylat** a terminé son intervention en précisant que le développement de la virtualisation des réseaux constitue **une opportunité pour les exploitants de réseau, car la convergence IP permet de mieux valoriser leurs réseaux. Toutefois a-t-il précisé, il est nécessaire que soit menée une réflexion sur ce qui peut être virtualisé. De nombreux avis divergents existent et Jean-Luc Beylat estimerait opportun que soit organisé un débat d'opinions sur ce thème.**

**L'intervention de Jean-Michel Billaut a été centrée sur les nombreux changements provoqués par le développement des nouvelles TIC.**

Tout d'abord, les opérateurs de télécommunication actuels vont devoir tenir compte de **l'arrivée d'un nouveau type d'acteurs** : les fournisseurs d'accès à internet. Car ceux-ci, grâce au développement du très haut débit (la fibre optique) vont être en mesure de fournir des services internet sans le concours des opérateurs de téléphonie, ce qui n'est pas le cas actuellement en raison du besoin de disposer des fils de cuivres détenus par les opérateurs téléphoniques. L'arrivée de cette nouvelle concurrence s'observe déjà aux Etats Unis d'Amérique, où Google est en phase de pouvoir fournir d'ici 5 à 10 ans un service d'accès à internet d'une puissance d'un gigabit à tous les foyers américains.

**Jean-Michel Billaut** a également précisé que le numérique ne constitue pas une simple évolution technologique, mais qu'il est en train de provoquer une véritable révolution économique et sociale, à un point tel que l'on puisse parler d'un changement de civilisation orchestré par le numérique. En effet, le numérique est en train de faire disparaître les moyens traditionnels de communication (papier et téléphone) et s'initie dans tous les domaines. Immixtion due essentiellement aux start-up. Chaque jour dans le monde, une centaine de start-up avec un capital de 200 000 dollars sont créées. Actuellement en France ce sont 100 000 start-up qui ont déjà été créées. Toutefois, bien que les start-up s'immiscent dans tous les domaines, ceux-ci ne sont pas tous touchés de la même façon, avec la même intensité et au même moment. En France ce sont cinq secteurs qui sont plus particulièrement concernés par l'arrivée du numérique : celui de l'entreprise, de la santé, de l'éducation, de la justice et de l'administration. Les conséquences et réactions face à cette arrivée du numérique sont



différentes selon les secteurs concernés. Dans le secteur industriel français, les entreprises traditionnelles n'ont pas encore pleinement compris l'enjeu que représente le numérique. Cela se vérifie par le fait que 50 % des entreprises françaises n'ont pas de site Internet, et parmi les 50 % qui en ont un, beaucoup sont obsolètes et à refaire.

Dans le domaine de la santé, le numérique a permis de décrypter le génome humain. Le futur dans le domaine médical est donc le passage de la médecine réparatrice à une médecine préventive. Toutefois, pour le moment, l'usage de cette technique est interdit en France.

Dans le domaine de l'éducation, plusieurs essais sont actuellement menés. Par exemple dans la commune du Perray-en-Yvelines (78), les élèves et enseignants des écoles élémentaires de la ville n'utilisent plus de livres scolaires papier, mais des livres numériques et des tablettes tactiles. Les premiers résultats **révèlent qu'élèves et enseignants sont ravis**. Compte-tenu de ces résultats positifs, il est d'ores et déjà envisagé de reproduire cette expérience dans les classes de collèges et lycées, avant de généraliser l'utilisation du numérique dans l'éducation. On ignore donc quel sera le visage du monde éducatif dans 10 ans.

Dans le domaine de la justice, **Jean-Michel Billaut** a présenté le cas de la start-up française « demanderjustice.com », qui a mis en place une plateforme d'aide par Internet pour saisir les Tribunaux d'Instance français. Via son site internet, cette start-up propose en cas de litige d'envoyer à la partie adverse, contre rémunération, une lettre recomman-

dée avec accusé de réception, conforme aux exigences légales en vigueur, et en cas de non réponse de la partie adverse, de transmettre directement la plainte au Greffe du Tribunal d'Instance compétent. Avec neuf personnes sur dix qui renoncent à saisir les Tribunaux d'Instance en raison de leur ignorance des procédures judiciaires, cette start-up répond à un véritable besoin et contribue à modifier le visage de la justice.

Enfin, dans le domaine de l'administration, celle-ci utilise déjà régulièrement l'outil numérique dans ses rapports avec les usagers, avec toutefois plus ou moins de succès. Par exemple la plate forme Internet de pré-plainte en ligne des services de Police et Gendarmerie Nationale ne permet pas l'usage de plus de 250 caractères d'imprimerie pour la rédaction de la plainte, et cette information n'est pas communiquée avant que ce maximum ne soit atteint.

**Jean-Michel Billaut** a clôturé son intervention en précisant que les entreprises pré-numériques ont conscience du risque que représente pour elles **l'introduction de ces start-up** et que c'est pour cette raison que plusieurs d'entre-elles (Orange, La Poste, etc.), y orientent leurs investissements.

**Daniel Battu**, a résumé brièvement quelques études qui ont tenté d'établir un lien mathématique entre le développement des télécommunications et des services numériques d'une part, et l'accroissement du Produit Intérieur Brut des pays, d'autre part. Plusieurs travaux ont été conduits en ce sens depuis 1930. A plusieurs reprises, des chercheurs ont essayé d'extraire une loi de récurrence entre l'activité économique d'un pays et ses besoins en télécom.

L'une de ces études les plus connues en ce domaine est celle réalisée par Karl Jipp (ingénieur commercial chez Siemens) qui avait signalé une corrélation entre les PIB nationaux et le nombre d'abonnés téléphoniques. En effet, pendant une certaine période, le nombre d'abonnés téléphoniques augmente avec le PIB du pays. Cette « loi » ne vaut que pendant la période où le téléphone est considéré comme un service rare et que l'investisseur considère que les réseaux constituent un élément indispensable à l'économie. Au-delà, les diverses études ou tentatives officielles pour démontrer la véracité de cette relation économique se sont révélées vaines. Ce n'est pas en multipliant à l'extrême le nombre de lignes téléphoniques ou le nombre de km de voies ferrées que l'on stimule l'économie de façon durable. Aucun projet d'étude et aucune des études réalisées dans ce sens à l'OCDE ou à la DGT n'a réussi à mettre en évidence une règle universelle. Aussi, il n'existe à l'heure actuelle aucune métrique et aucun système qui permette d'établir et d'anticiper soit en période de pleine croissance ou de récession. Toutefois, malgré l'absence de résultats tangibles de ces études, des chiffres sont parfois cités avec précision en M€ par des décideurs politiques, qui de plus font souvent l'impasse lorsqu'ils les citent, du contexte dans lequel ces études ont été réalisées. Les lois de probabilité établies par Erlang pour le trafic téléphonique vocal ne s'appliquant pas aux échanges de données, l'UIT travaille à l'heure actuelle à définir les paramètres d'une métrique relative à l'observation des trafics numériques dans les réseaux.

#### **Anticiper les besoins en télécommunications numériques demeure assez difficile.**

Tout d'abord, les entreprises elles-mêmes ignorent quel volume de données elles **gènèrent**, que ce soit en période de pleine croissance ou de récession, car elles ne recensent plus **les usages**. Elles se contentent de payer de façon aveugle les factures télécom qui leurs sont présentées. Ce qui n'était pas le cas auparavant lorsque les factures ne concernaient que des échanges vocaux. **Aujourd'hui, les entreprises payent des forfaits indépendamment de ce qui est consommé. Dans cette situation les entreprises ne peuvent plus, et parfois ne veulent plus, contrôler le volume de données consommé.** Par ailleurs, pour des raisons de qualité de service, il leur est préconi-

sé de mettre en place un **débit d'accès** 5 à 10 fois **supérieur au débit moyen** afin d'éviter tout risque de congestion de la ligne.

**Si les entreprises ne peuvent déterminer le débit en données de leurs connexions, les exploitants de réseau ont une idée précise du volume de données échangé** pour quiconque, mais ne communiquent pas sur ce point. De plus, l'usage du numérique varie selon l'activité économique et les usages internes et externes de l'entreprise. (appels téléphoniques, courriels, SMS, etc.). Aussi, il est difficile d'évaluer les **besoins futurs en débit** que ce soit en période de pleine croissance économique ou de pénurie.

En outre, les différents secteurs économiques ont des réactions différentes face à l'arrivée du numérique. Actuellement dans de nombreux secteurs, de **nouveaux outils numériques sont connectés au réseau**, ce qui va modifier l'analyse des données collectées auparavant. De plus, alors que certaines professions intègrent l'usage de procédures et d'outils numériques (ex. les agences immobilières, les pharmacies, etc.), d'autres ne passeront pas au tout numérique, car ce moyen de communication n'est pas nécessairement le plus adapté à leur activité. Cela peut ne leur être ni utile, ni rentable (ex. agriculteur, couture, etc.).

**Daniel Battu** a terminé son intervention en esquissant le contour de l'Internet de demain. L'Internet de demain sera multiple en raison de la diversification nécessaire des usages et le niveau de prix de l'accès en sera modulé à la hausse (il sera possible d'avoir un Internet généraliste et un Internet spécifique).

**Pierre Loyez** a remercié **Daniel Battu** en rappelant la publication récente d'un ouvrage qui reprend plusieurs des thèmes développés par l'IREST (l'économie et le social). Il a ensuite donné la parole au public présent dans l'amphithéâtre.

Au premier rang des questions et interventions, figure le point des objets connectés, car ceux-ci seront de en plus largement utilisés dans le futur, et ils vont modifier les rapports que nous entretenons actuellement avec la connectivité.

De nombreux utilisateurs d'Internet souhaitent que soient organisés des Etats Généraux sur les investissements dans le numérique.

En effet, le très haut débit (sans nécessairement être la fibre optique) est indispensable, et une réflexion devrait être organisée pour déterminer qui va financer cet investissement. Toutefois, pour beaucoup, il semble déjà acquis que c'est l'Etat qui financerait cet investissement.

Concernant le contrôle du numérique et de ses échanges, il a été remarqué que l'article 20 de la loi de programmation militaire autorise l'Etat sous certaines conditions à intercepter toutes informations numériques. Cette faculté peut laisser craindre des dérives.

**Un intervenant a fait remarquer** qu'il n'était pas suffisant d'investir uniquement dans les réseaux de télécommunications, mais qu'il fallait aussi réfléchir aux besoins et attentes des consommateurs. Par exemple, une étude menée dans les Yvelines a montré que la population souhaite disposer de la fibre à son domicile **afin de pouvoir développer le télétravail et accomplir des démarches administratives.**

**Le fibrage de l'ensemble du territoire français est techniquement possible, mais son coût demeure élevé. L'exemple russe tend à démontrer que l'opération pourrait être faisable. La Russie est parvenue à fibrer 30 millions de ses abonnés, alors qu'en France, seul le département de la Manche (50) s'efforce de fibrer l'ensemble de son territoire.**

**Le retrait du projet de Google d'installer la fibre optique en France** pourrait être lié à la lourdeur administrative de la France. Cependant, malgré les nombreuses difficultés rencontrées, la transformation de la société **par le numérique** est en cours, à l'instar de l'administration qui a maintenant largement recours aux services en **ligne sur fibre optique**. Le dynamisme économique repose sur la demande.

Il est aussi possible que nos repères d'autrefois nous empêchent de nous projeter dans l'avenir, ce qui n'est pas le cas des pays en développement. **Au lieu d'investir dans les entreprises du futur, les Français continue à investir majoritairement dans la pierre.**

A la suite de tous ces échanges, **Pierre Loyez**, a conclu cette Réunion-débat en remerciant les intervenants et les participants présents.

Compte-rendu : Antoine Masdupuy ■

# L'Europe des télécoms : risques et opportunités d'un marché unique du numérique

**Animateur :** Jean-Pierre Bienaimé  
Membre du Conseil de l'IREST

**Intervenants :**

**Yves Gassot**  
Directeur Général,  
IDATE

**Anthony Whelan**  
Directeur "Electronic Communications Networks",  
Commission Européenne

**Philippe Keryer**  
Executive VP Stratégie & Innovation,  
Alcatel Lucent

**Yves Le Mouël**  
Directeur Général,  
Fédération Française des Télécoms

**Vianney Hennès**  
Directeur de la Représentation auprès  
des Institutions Européennes,  
Orange

**Jacques Pomonti**  
Président,  
AFUTT

**Judi 09 octobre 2014**

Après avoir débattu sur les thèmes de l'auto connectée, du Big Data ou du Cloud, Jean-Pierre Bienaimé et Jean-Jacques Damlamian, respectivement Membre du Conseil et Président de l'IREST, ouvrent une nouvelle réunion-débat qui gravitera cette fois autour du développement des TIC sur le Vieux Continent. Équipementier, opérateur, commissaire européen ou représentant d'utilisateur, la table est riche d'intervenants de tous bords qui apporteront leur vision sur les problématiques, nombreuses et complexes, qui lient Europe et télécommunications :

- Quelle est la structure du marché européen pour les TIC ?
- Sous quelles conditions peut-on espérer rattraper notre retard face aux États-Unis ?
- Quel rôle doivent jouer les institutions européennes pour "reconnecter" l'Europe ?



## Yves Gassot (IDATE) : un état des lieux plutôt morose

Yves Gassot ouvre cette conférence en rappelant à notre mémoire les premiers pas de l'Europe dans les télécoms : l'introduction de la concurrence s'inscrivait déjà dans la perspective d'un marché unique des télécommunications à même de faire émerger des acteurs pan-européens de la taille d'un AT&T. C'est avec cet arrière-plan qu'il nous propose de comparer la dynamique du secteur des télécommunications ces dernières années de part et d'autre de l'Atlantique.

La comparaison s'établit, au premier regard, sur le chiffre d'affaires des opérateurs de télécoms. Il a chuté de 15% dans l'UE5 depuis 2008, essentiellement sous l'effet de la chute des revenus du mobile qui était pourtant le principal moteur du secteur pendant près de 25 ans. Dans le même temps, les revenus des opérateurs mobiles aux USA ont continué de progresser ces dernières années à des rythmes de 4 à 5%. Le gap est encore bien plus important si l'on observe les évolutions des marges EBITDA de part et d'autre de l'Atlantique. On retrouve assez naturellement cet écart au niveau des investissements. Ainsi en 2013, l'investissement cumulé des opérateurs mobiles aux Etats-Unis a été proche du double de celui réalisé par les opérateurs des 5 grands marchés européens pour une population très proche (tandis qu'en 2003, le Capex de l'UE5 représentait près des trois quarts du Capex US). Cet écart croissant d'investissement – certes moins spectaculaire quand on parle du fixe – est souvent masqué par l'usage du ratio Capex/CA : quand les revenus chutent, on peut conserver un ratio en faisant baisser son investissement...

Comment donc expliquer la divergence de trajectoire entre les évolutions des marchés de part et d'autre de l'Atlantique ? Il est probable que plusieurs facteurs ont joué un rôle. La crise de 2008 a ainsi eu un effet direct spectaculaire sur les marchés de l'Europe du sud. Mais il faut aussi et surtout revenir à la crise Internet/telecom de 2000-2002. Worldcom-MCI et d'autres Next Gen ont fait faillite aux US. En Europe nos grands opérateurs ne sont pas passés loin de cette situation mais ils sont sortis très endettés des montants déraisonnables consacrés aux licences 3G (RU, All.) et des acquisitions surévaluées. En conséquence, les managements ont dû se concentrer durant toute la décennie à rétablir des ratios dette/EBITDA acceptables. Derrière les faillites retentissantes aux Etats-Unis, ceux

qui allaient constituer les leaders actuels du marché sous les marques Verizon et AT&T, directement issues des fusions entre R-Bocs (ex. Baby Bells), pouvaient se réintégrer verticalement en rachetant dans de bonnes conditions Worldcom et ce qui restait d'AT&T, profiter du boom des mobiles en s'imposant un peu plus à chaque enchère. On a là dans le différentiel d'endettement et de dynamique de consolidation une part importante de l'explication. Un autre facteur résulte très certainement de l'abandon des règles de dégroupage aux Etats-Unis et du laisser-faire devant le processus de consolidation à l'oeuvre tandis que l'Europe voyait se renforcer les règles de concurrence dans le fixe comme dans le mobile. In fine, ces évolutions divergentes se traduisent aujourd'hui par une différence assez claire en termes de structure industrielle et singulièrement de taille : on compte quatre opérateurs mobiles nationaux aux US pour environ 315 millions d'habitants, contre quatre opérateurs européens pour chacun des grands marchés (UE5) d'une moyenne de 60 millions d'habitants. Bien que certains opérateurs européens (Deutsche Telekom, Vodafone, Telefonica, Orange) soient présents sur plusieurs marchés nationaux, ils ne couvrent pas 95% des habitants de l'UE comme AT&T ou Verizon pour le territoire US. Il est vrai que les synergies résultant du déploiement d'un opérateur sur plusieurs marchés nationaux sont très probablement moins évidentes que celles qui peuvent résulter d'une présence nationale pour un opérateur US.

Dans ce contexte, il nous semble que la consolidation du secteur en Europe est une condition indispensable pour sortir de la guerre des prix, redéfinir des modèles tarifaires valorisant les investissements dans la 4G et la fibre, etc. L'attitude de l'antitrust est dès lors plus importante que les évolutions de la régulation sectorielle même s'il va falloir surveiller le devenir du projet de règlement voté par le parlement européen, les objectifs de la review du cadre réglementaire qui va suivre, ou les débats sur le *level playing field* qui doit s'imposer aux différents acteurs de la nouvelle chaîne de valeur de l'Internet.

Dans le meilleur des scénarios, les consolidations nationales mobiles-mobiles ou fixes-mobiles devraient – combinées avec des progrès dans la gestion des charges et une amélioration du contexte macro-économique – permettre une stabilisation des marges des opérateurs. Il est probable aussi qu'elles s'accompagnent d'une reprise des opérations cross-border au sein de l'UE pour quelques

acteurs. Ainsi, pourrait-on se rapprocher d'un marché unique des télécommunications caractérisé par l'émergence d'opérateurs pan-européens en concurrence dans un cadre réglementaire homogène.

### Question à Y.Gassot :

Les opérateurs n'ont-ils pas une grosse part de responsabilité dans leur situation ? N'y a-t-il pas eu une myopie complète des opérateurs ces dernières années, devant le glissement de la valeur ajoutée du réseau au service ? Les opérateurs ne sont-ils pas pressurés au titre de fournisseur de services primaires, au même titre que l'agriculture face à la grande distribution ?

Il faut sortir de l'idée commune selon laquelle la valeur ajoutée n'existe qu'au bout de la chaîne de production. N'oublions pas que certaines sociétés dégagent des marges bien qu'elles ne soient pas sur le marché de détail. Je pense que l'accès restera le cœur du marché des telcos. A ce titre les géants de l'Internet ne sont pas des concurrents frontaux : au premier abord ils contribuent par le trafic qu'ils génèrent à donner de la valeur aux accès fixes et mobiles. La dégradation du marché en Europe n'est donc pas principalement due à Google ou à Amazon. Si c'était le cas, comment expliquer la situation de Verizon ou AT&T aujourd'hui ? Ne sont-ils pas confrontés aux mêmes géants et autres acteurs Over The Top ? Naturellement les telcos doivent faire évoluer leur modèle d'affaire à l'heure de l'IP everywhere, de la S-VoD, du M2M et du Big data.

### Anthony Whelan (Commission Européenne) : l'initiative de la CE pour un continent connecté.

Rebondissant sur les initiatives bloquantes évoquées par Yves Gassot, Anthony Whelan rappelle que les actions des autorités européennes portaient en grande partie de l'analyse d'un marché européen souffrant de la difficulté de réaliser des économies d'échelle telles qu'aux USA ou en Chine.

On s'attendait alors à ce que les grands acteurs des TIC (mobile et fixe) entrent sur les autres marchés nationaux. Mais cela n'est pas arrivé, ou du moins très rarement : dans la majorité des cas, les implantations à l'étranger n'ont pas prospéré, car là où les opérateurs aux velléités internationales restaient éloignés des pays d'implantation, les

acteurs locaux demeuraient plus agiles dans un terrain connu. On compte pour seules exceptions le cas d'opérateurs nationaux rachetant d'autres opérateurs locaux ou bien s'exportant à l'étranger en tant qu'opérateurs mobile.

Le débat sur la consolidation nationale n'est donc pas clos : certains avancent qu'un tel renforcement ne portera pas de fruits dans le court terme. La Commission examine les fusions d'opérateurs : la solution retenue n'est pas un pur MVNO avec paiement au mégabit de données par exemple. Il s'agit plutôt d'un accord où le MVNO s'engage à acheter un pourcentage important de la capacité du réseau. S'il y a des économies d'échelle réalisables en passant de quatre à trois opérateurs nationaux, ces économies sont réalisées avec un modèle proche du co-investissement, dans le sens où le MVNO ne s'affiche plus comme un élément passif du marché, mais investit également dans le développement du réseau.

**Anthony Whelan** concède la baisse du chiffre d'affaire des opérateurs, surtout dans le secteur mobile. Ce n'est pas un accident, c'est en partie dû au choix réglementaire, mais pas seulement : cela découle également des choix historiques des modèles de développement choisis par les opérateurs (notamment sur la question des frais de terminaison). Il se développait ainsi aux États-Unis une certaine "culture de l'abondance", avec des forfaits payés pour un service de qualité, là où les opérateurs européens s'orientaient vers un modèle au prix plus élevés et, en un sens, juteux. Un modèle qui a fait souffrir les opérateurs lorsqu'il s'est essoufflé. Cependant, il est permis d'espérer atteindre une telle culture de l'abondance sur le continent européen, particulièrement grâce aux data, malgré une conjoncture économique difficile dans plusieurs pays.

Dans ce paradigme, le rôle des autorités de régulation est bien sûr d'encadrer, mais aussi de résoudre et d'anticiper des problèmes dans un certain nombre de secteurs : la virtualisation des réseaux ou encore la régulation des radiofréquences, par la création un cadre européen à destination des régulateurs nationaux. Seulement, la commission se heurte souvent à une opposition souverainiste des Etats, qui bloque par exemple l'actuel débat sur la réforme des prix de l'itinérance: difficile d'anticiper avec précision si l'impact des décisions, notamment sur les MVNO, va structurer ou, à l'inverse, déstructurer le marché européen.

Il est donc parfois ardu de légiférer sur de tels sujets, les technologies n'ayant pas le même rythme d'expansion que les lois, notamment en ce qui concerne la neutralité du Net: si tous les parlementaires, européens ou nationaux, reconnaissent qu'une réglementation commune doit voir le jour, arriver à un équilibre entre gestion équitable et non discrimina-



toire des données d'un côté, et service à qualité garantie de l'autre, n'est pas tâche facile, mais c'est en travaillant de concert que l'on parviendra à mieux anticiper le développement du marché européen, et ainsi à mieux l'accompagner.

#### Question à Anthony Whelan :

**Au niveau de la régulation, aux USA et en Asie, on a une régulation plutôt symétrique qui impose à l'opérateur déployant une infrastructure de boucle locale en fibre optique une obligation d'accès en faveur des opérateurs concurrents, de sorte que ces derniers puissent proposer leur offre de service aux clients finaux, alors qu'en Europe on a une régulation asymétrique, c'est à dire favoriser les petits opérateurs débutants "à la charge" des gros opérateurs historiques. Dans cette période de transition entre deux Commissions, va-t-on rester entre deux eaux ou évoluer vers une régulation symétrique ?**

Nous sommes bien en phase de symétrisation. Il y avait en place une politique liée aux origines des opérateurs mobiles, qui créait un décalage notamment de leurs économies d'échelle. Dans la réglementation de l'accès aux réseaux des opérateurs dominants, l'approche de la Commission, qui devrait perdurer avec son renouvellement, a été de faire en sorte que les frais d'accès au réseau ne rendent pas la location plus rentable que l'investissement, mais qu'elle soit également une manière de participer à l'entretien et au renouvellement des réseaux. Une fois dans cette logique, la dichotomie asymétrique-symétrique est plus nuancée.

#### Philippe Keryer (Alcatel-Lucent) Un œil sur la technologie

**Philippe Keryer** prend la parole devant l'assemblée, et attire notre attention sur une chose : Les TIC ne se limitent plus aujourd'hui aux télécommunications, les TIC rassemblent à présent Internet, le Big Data, le Cloud etc. Elles sont devenues un véritable outil de revendication de liberté, voire de changement politique qui s'étend bien au delà des communications. C'est un accès au savoir, à la culture, déterminant pour la croissance du PIB, puisqu'on estime que les technologies du numérique représenteront 20% du PIB mondial en 2030. Il y a là un puissant moteur de croissance et d'innovation qui permet d'importants gains de productivité mesurables, autant côté particuliers que côté entreprises, un moteur qui n'entraîne pas seulement l'Europe ou les USA, mais tous les continents. Ainsi, alors qu'il nous semble être au tout début d'un cycle de développement touchant les 4 milliards de personnes connectées attendues en 2017, particulièrement avec l'arrivée de la vague des objets connectés, l'Europe apparaît en retard sur les investissements dans le très haut débit, sans doute par manque de visibilité sur la situation économique du continent. Cette situation n'est cependant pas une fatalité : elle n'a pas toujours eu cours, quand on pense à l'époque de l'ADSL, et on dénombre plusieurs pays en voie de développement qui ont largement rattrapé leur retard. Cependant, Philippe Keryer estime l'investissement nécessaire pour combler le retard accumulé lors de la transition vers le haut débit à hauteur de 110 milliards d'euros.

Il ne faut pas être dupe : le premier facteur de compétitivité en 2020 passera par la connectivité. Pourtant, l'Europe est la seule région où l'augmentation des données va de pair avec la baisse des revenus des opérateurs, ce qui appelle urgemment à créer un écosystème plus vertueux dans lequel les opérateurs pourront se développer, tout en maintenant une gestion transparente du trafic.

Développer un marché unique du numérique s'affiche donc comme une priorité : il faut pouvoir créer les bonnes conditions pour favoriser des

acteurs capables d'investir dans les nouvelles technologies (telles que le Cloud) avec un objectif de compétitivité plutôt que de baisse des prix... en évitant par ailleurs les divergences des législations locales qui constituent indéniablement un frein à la compétitivité.

Ce marché unique devra bien évidemment dépasser un débat fixe/mobile qui n'a plus lieu d'être : Le Directeur de la Stratégie et de l'Innovation d'Alcatel-Lucent souligne l'importance de se mettre dans la perspective des technologies à venir, plutôt que de s'enliser dans la régulation des réseaux mobiles et fixes. La pénétration du Très Haut Débit est aujourd'hui en décalage massif avec les USA ou la Chine, un retard que l'Europe ne peut accuser pour rester dans la course. C'est ce qui a conduit à la formation du plan Souveraineté Télécom, qui regroupe les équipementiers comme Alcatel-Lucent ou Thales, mais aussi des opérateurs de télécoms comme Orange. L'objectif est de se positionner en force sur les sujets clés de demain, avec des souhaits formulés sur la régulation des radiofréquences, la neutralité du Net, le développement d'un écosystème européen pour l'innovation par la mise en place d'un grand emprunt européen sur le numérique ou encore la généralisation des crédits impôt-recherche. Ainsi, le plan Souveraineté Télécoms forme une première action massive dans cette direction, en poussant plus loin le déploiement du THD d'une part, mais aussi le développement de la sécurité des réseaux, de la protection des données, ou encore la recherche sur la 5G, avec en ligne de mire, la volonté de ne pas subir la même passivité que pour le développement de la norme 4G, là où la France avait eu du poids à l'époque du GSM. Être sûr de définir ensemble notre avenir, voilà ce qui assurera le cœur de notre futur.

### **Yves Le Mouël (Fédération Française des Télécoms) : pour plus d'équité**

Yves Le Mouël rejoint Philippe Keryer sur l'importance de s'atteler au numérique dans son ensemble. Par leurs investissements les opérateurs télécoms sont des moteurs essentiels de la transformation de l'économie numérique : 1 euro investi dans un réseau très haut débit génère 6 euros de PIB !

Le Directeur Général de la FFT souligne, pour le regretter, que l'Europe a raté le premier volet de cette transformation, et doit à présent se mobiliser pour retrouver un leadership devant l'ensemble de la planète. Nos grandes entreprises sont devenues des proies là où elles étaient chasseurs quinze ans plus tôt. En Europe, la part de marché des sociétés européennes de l'internet n'atteint que 2%, là où les entreprises américaines du numérique trustent le reste, en captant l'essentiel de la valeur créée sur le marché, ce qui freine l'agilité vers l'investissement ou l'innovation pour les acteurs européens et permet aux acteurs mondiaux de préempter l'innovation de demain en achetant toutes les start up innovantes. Les leaders du marché des services numériques sont tous américains, si ce n'est Spotify et Dailymotion. Pourtant, le potentiel est bien là, lorsque l'on pense à Skype par exemple ... racheté par Microsoft. L'investissement ne s'est cependant pas tari dans les télécoms, en France en tout cas : 7 milliards d'euros par an, dont 2 à 3 milliards dans le développement de la fibre et la 4G, une grande partie du reste étant nécessaire à l'entretien du réseau.

Y a-t-il une solution à tout cela? Cette renaissance doit se faire avec tous les acteurs du numérique qui acceptent de travailler en mode ouvert et interopérable, comme le font les opérateurs télécoms, c'est à dire les industriels des réseaux, les industriels des terminaux, les opérateurs et les sociétés de contenus, et pourquoi pas les OTT (Over-The-Top) s'ils acceptent ce type de collaboration ouverte. Cela intéresse donc l'ensemble de

l'économie européenne. La Commission européenne doit être porteuse d'une véritable vision stratégique de long terme, mettant au même niveau de priorité l'intérêt du consommateur et l'avenir industriel des acteurs européens, en termes d'emplois et de développement. Il faut définir un cadre favorable à l'investissement qui encouragerait les start up et pousserait les acteurs leaders à investir en entraînant dans leur sillage des écosystèmes numériques générateurs d'innovation et d'emplois. Cela passe nécessairement par la définition et la mise en œuvre de règles communes et d'une équité réglementaire et fiscale entre tous les types d'acteurs européens et non-européens. Aujourd'hui, on déplore les systèmes d'optimisation fiscale agressive mis en œuvre par les OTT qui détournent ainsi en toute légalité des milliards d'euros de la richesse nationale, en ruinant les chances de développement des acteurs locaux. Yves Le Mouël interroge: comment penser à un marché unique si les acteurs ne jouent pas avec les mêmes règles ? La première étape d'un marché unique est d'établir une véritable équité fiscale et réglementaire entre tous les acteurs, mondiaux et nationaux, de ce marché.

#### **Question à Yves le Mouël et Philippe Keryer :**

**On est frappé par la morosité ambiante : On a l'impression que là où il y a régulation, ça ne va pas bien et inversement. Cela provient-il des habitudes prises par les opérateurs, qui, lorsque la régulation qui assurait la protection de l'industrie des télécoms a cessé de jouer son rôle, ont laissé le champ libre à d'autres acteurs hors régulation ?**

**YLM :** Il faut regarder les choses lucidement pour ne pas s'entêter dans un modèle dépassé; Il faut être combatif ! Les opérateurs doivent pouvoir dégager des capacités d'investissement suffisantes pour continuer à investir dans les réseaux, mais aussi pour investir dans certains niveaux de services. Les opérateurs ont l'avantage, à la différence des OTT, de fournir des services ouverts, interopérables et sécurisés. Néanmoins cette activité innovante est occultée par des services offerts par des géants comme Google dont les investissements se concentrent exclusivement dans les plateformes OTT et la valorisation des données qui y sont collectées. Pour les opérateurs, le volet des services devient un complément indispensable qui s'inscrit dans l'évolution même du réseau, sans pour autant se désintéresser du métier de base. Tout n'est donc pas noir : Il y a une réelle prise de conscience, juridique, économique et politique et des gisements de développement manifestement importants restent à conquérir et à valoriser.

**PK :** On oppose fournisseurs de services et opérateurs, alors qu'on évolue dans un monde où ils vont de pair : les USA ont trouvé cet équilibre, c'est à notre tour. Nous sommes sur la bonne voie, si on regarde des fonctionnalités telles que Voice Over Wifi, qui est contrôlé par le cœur du réseau des opérateurs : l'interopérabilité des opérateurs internationaux permet de bâtir des services qui sont ensuite réutilisés, et implémentés par les OTT. Il existe donc une certaine complémentarité de ces deux acteurs, reste à trouver le bon équilibre.



## Vianney Hennès (Orange) Un nouvel élan pour le numérique

Vianney Hennès reprend le besoin presque vital d'un marché unique : on assiste en effet aujourd'hui à une régression de celui-ci, qui découle de la faiblesse actuelle des opérateurs qui n'ont plus les moyens de se maintenir sur les marchés géographiques larges où ils avaient été présents : les fusions observées à travers l'Europe sont très souvent dues au retrait d'opérateurs à vocation pan-européenne qui ajustent leurs périmètre sous la pression concurrentielle, dans un contexte de baisse de leurs revenus. De façon un peu provocante, on peut aussi se demander si le marché unique n'aurait pas été réalisé en dehors de toute politique européenne et de toute réglementation, par les OTT évoqués par Yves Le Mouél. En fait, toute politique de marché unique devra d'abord résoudre le problème de l'attractivité des investissements dans les infrastructures. La politique menée jusqu'à présent favorisait, à bon escient, l'ouverture des réseaux existants (en particulier le cuivre), mais elle envoie de plus en plus le signal dissuasif annonçant qu'il est moins risqué d'utiliser l'existant que d'investir. Ainsi la concurrence d'infrastructures est supplantée par une concurrence de réseaux virtuels qui nuit à la modernisation du réseau. Suivant les mêmes remarques d'Yves Le Mouél, Vianney Hennès pointe également une absence de régulation équitable dans le domaine des services : les opérateurs et les OTT, même s'ils proposent des services équivalents, ne sont pas sur un pied d'égalité lorsqu'il s'agit de régulation. Ainsi, l'Europe doit se rappeler qu'elle n'est pas utilisatrice, mais productrice du numérique. En nous concentrant sur le court terme, nous avons oublié que l'investissement fera baisser les prix à long terme. Il faut cultiver l'innovation en Europe, accompagnant une politique de concurrence adaptée au numérique qui ne s'enlise pas dans la sur-régulation : aujourd'hui, la question de neutralité de la recherche est encore sur la table, alors que le monopole de Google est déjà acquis ! Il est temps de reprendre l'investissement pour ne pas manquer le coche de la 5G, sans quoi nous deviendrons les possesseurs d'un réseau certes bon marché, mais vieillissant et cher à mettre à niveau.

### Question à Vianney Hennès :

Le monde digital, on en parlait dès les années 90 aux USA, mais le virage n'a pas été pris en Europe ni par les grands industriels européens. On continue à penser chez Orange par exemple, non pas client, mais à penser si on est en fibre, en cuivre, etc ... alors que le numérique a complètement changé. Penser OTT en étant opérateur historique n'aurait-il pas permis de changer la structure des opérateurs européens ?

Opérer et innover en mode "OTT" et en mode "telco" sont deux activités très différentes, d'autant plus que les investissements de ces derniers dans les services sont limités par les ressources, les facteurs réglementaires, et la fragmentation de leurs efforts dans un marché dense. Pour innover à grande échelle, il faut une coopération au niveau européen, mais cette coopération n'est pas suffisamment encouragée par les Autorités de concurrence. Il y a aussi une part de culture politique dans ce ralentissement, c'est à dire que l'on commence par réguler un phénomène avant de le laisser se développer : un principe de précaution peu évident à suivre pour les industriels, surtout quand d'autres acteurs, les OTT, ne subissent pas la même régulation. Il ne s'agit pas de réguler les autres pour les empêcher de grandir, mais plutôt d'enrichir le marché d'acteurs agiles et compétents.

## Jacques Pomonti (AFUTT) Le point de vue des utilisateurs

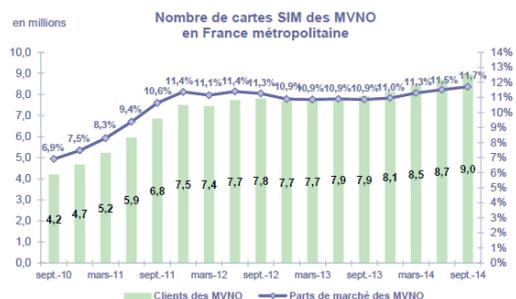
Jacques Pomonti conclut ce tour de table en nous apportant une voix qui n'avait jusqu'ici, pas pris part au débat : ce sont les utilisateurs, souvent en relation avec les opérateurs et Autorités de régulation. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, les utilisateurs sont susceptibles d'être favorables à un développement cohérent et rapide de l'Europe dans les TIC. Il faut dire que les européens voyagent avant tout en Europe, ce qui conduit à une discussion de court terme pour une meilleure tarification. D'autant plus que l'accélération de la construction européenne a fait germer la possibilité de comparer les situations et qualités de services d'un Etat à l'autre. Il ne faut cependant pas oublier que les utilisateurs comme nous souhaitent avoir affaire à des opérateurs solides et forts, moins affaiblis par l'évolution des conditions économiques récentes.

Pour Jacques Pomonti, trouver l'équilibre entre une solidité des opérateurs et une concurrence nécessaire au marché doit se faire par un régulateur européen et une forte volonté politique. Il est rejoint sur ce point par Jean-Jacques Damlamian qui ajoute que la transition numérique doit être accompagnée par les Autorités et permettre un dialogue entre utilisateurs, opérateurs, équipementiers et Etats.

Compte-rendu : Rémi Sormain ■

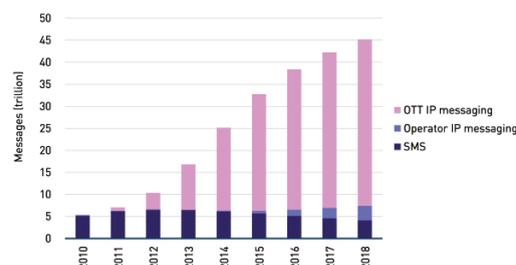
### Lexique et éclairage :

**MVNO** : Pour Mobile Virtual Network Operator, désigne un opérateur de téléphonie mobile qui ne possède pas d'infrastructure de réseau propre, mais contracte des accords avec les opérateurs classiques qui, eux, possèdent un réseau mobile afin de leur acheter un volume de SMS, voix et données qu'il peut ensuite revendre à ses propres clients.



[ Source : ARCEP 2014 ]

**OTT** : Pour OverTheTop, désigne un ensemble de services fournis par une entreprise à un client via sa connexion à Internet, quelle qu'elle soit. On pourrait citer Google et son service Youtube, le récemment arrivé en France Netflix ou une application de messagerie telle que Messenger, développée par Facebook. Ils diffèrent des services proposés par les opérateurs en ne s'appuyant pas sur une infrastructure réseau propre, et n'ont pas été, jusqu'à présent, assujettis aux mêmes réglementations que les opérateurs (licences de diffusion, contribution financière au contenu audiovisuel etc).



[ Source : Analysys Mason 2014 ]



# Les réseaux optiques de 1979 à 2014

## Les derniers trente-cinq ans

Ils illustrent la loi de Moore et son équivalent pour les systèmes optiques : +40% par an sur le nombre de transistors ou sur le débit des systèmes, et en pratique un facteur 10 tous les 6 ou 7 ans. Risquons quelques comparaisons ci-dessous.

Nota : k= kilo; M= million ou Méga; G = milliard ou Giga; T= Tera = 10<sup>12</sup>; Peta = 10<sup>15</sup>

1979 - 1980

2013 - 2014

### → Paysage institutionnel et pratique des médias

En France, des monopoles d'état pour la poste, les télécommunications, la radio et la télévision : rattrapage téléphonique (années 1972-1982) de 5 à 20 M de lignes téléphoniques.	Un paysage plus ouvert, mais intervention des communes, des intercommunalités, des départements, des régions ; diverses faillites (Pau, ...) 3 G€ dans 125 réseaux d'initiative publique (RIP)
Le monopole de la télévision diffusée impose aux Télécommunications de mettre en avant les services visiophoniques, la distribution de TV étant un produit annexe	45 codes d'opérateur d'immeubles (mutualisation) attribués par l'ARCEP Nombreuses offres "quadruple play" fournisseurs de vidéo "OTT" sur Internet
3 programmes de télévision radiodiffusée	32 chaînes TNT dont 11 en HD 152 chaînes conventionnées avec le CSA sur réseaux large bande et 52 déclarées 17 millions de foyers abonnés à une offre multi chaîne payante
Un téléviseur 21" (53 cm) pèse de 27 kg à 40 kg	Tablette (0,6 kg); LED-TV 7 kg (32") à 30 kg (65")
1978 : télétexte et videotext (25 lignes de 40 caractères) démarrent ; Ceefax de la BBC dès 1977	HbbTV (Hybrid Broadcast Broadband TV) (H HTML) ETSI TS 102 796 de 2010 & v1.2.1 nov. 2012
Lancement des projets annuaire électronique et minitel (1200bit/s) Modem RTC V22 (1980) sur RTC 1200 bit/s PSK full duplex	Raccordements haut débit : 25 M dont < 30 Mbit/s : 22,45 M ADSL & 0,4 M autres > 30 Mbit/s : 2 M dont FtH (O) & 0,6 M autres >=100 Mb/s : 0,8 M Lancement FTTH PON (2,5 Gbit/s) Orange 1er mars 2007 Rappel Japon 3 M FTTH mars 2005 (EPON) avec bc d'aérien

1979 - 1980

2013 - 2014

## → Paysage institutionnel et pratique des médias (suite)

Un service de vidéothèque à Columbus (Ohio) et Pittsburgh par Time-Amex : Qube system lancé en 1977 Vidéothèque de Biarritz (1986) 10% des clients 10% de leur temps	France: télévision de rattrapage 15000 heures de TV et 74 000 vidéo offertes 280 millions de visionnages par mois
La télévision locale de Biarritz (20 minutes/jour) Canaux locaux sur les réseaux câblés US financés par 5% de recettes câble	Réseaux sociaux sur le mobile personnel
Magnétoscopes 3 formats en concurrence en 1979 VHS JVC lancé en France en 1978 ; magnétoscopes bloqués à Poitiers fin 1982	Services de vidéo en ligne remplaçant les DVD
Le câblage de radiotélévision commencé aux Etats-Unis avec cadre juridique FCC très évolutif quant aux déports de programmes et à la télévision à péage  1977 CATV démarre en Belgique Suisse et Pays-Bas	Quatre réseaux locaux : paires, optique, optique à terminaisons coaxiales et radio 4G USA fibre: 21 M raccordables & raccordés 10 M FTTH + 2 M FTTB; Canada fibre 1,7 M raccordables 600 k raccordés Chine fibre à la maison +30 M en 2014; total 200 M (?) raccordables, mais pénétration difficile dans les immeubles collectifs

## → Technique électronique transmission et commutation

W. Ungerboeck (1980-1982) modulation treillis	Codes LDPC et turbocodes sur tous supports haut débit; grosse amélioration de la résistance des liaisons (10 dB et plus) Soft decision decoder FEC à 100 Gbit/s et 13 dB de gain en 2011
Metcalfe Aloha (1973) Ethernet (1980 Digital Intel Xerox) IEEE 802.3 (1983) (le 100 BaseT 4B/5B & MLT3 802.3 u de 1995 fera, 15 ans plus tard, le succès "définitif" d'Ethernet)	Ethernet 10 Gbit/s 2004 sur 4 paires (LDPC) Ethernet 100 Gbit/s et futur 802.3 à 400 Gbit/s
Prise SCART (Péritel) définie en 1978, obligatoire sur les TV couleurs en 1980	Sur les téléviseurs: prises coaxial, Ethernet (RJ45) et HDMI ; tous appareils domestiques connectés sans peine par DLNA
1979 processeur Intel 8088 à 5 MHz et 8 bit 29000 transistors surface 33 mm <sup>2</sup>	2012 coprocesseur Xeon Phi 62 cœurs 5 milliards de transistors gravure 22 nm, cadencé à 1 ou 2 GHz
Gravure 3 µm du 8088	Annonces de démarrages de production en 14 nm (Fin FET Intel Samsung) et Fd SOI 28 nm (ST micro)
Convertisseurs 8 bit vidéo vers 1975-1980	Convertisseur 12 bit 4 Échantillons/s mais 2 Watt
1979 études SAT codec TV DPCM 34 Mbit/s 1980 NHK MUSE HD analogique 1125 lignes 20 MHz	Codages d'images TV AVC H264 (2004) et HEVC ou H265 (2013) en HD: MPEG2 =7 Mb/s, H264 =4 Mb/s, HEVC =2,5 Mb/s
Commutateur vidéo Biarritz: réseau de Clos de matrices spatiales 8x8 50 MHz  [commutateurs ATM large bande d'abonnés vers 1995-2000 restés sans marché ni boucle locale]	2011 Alcatel circuit FP3 288 cœurs 1 GHz en 40 nm circuit "routeur 400 Gbit/s" pour routeur Alcatel 7950XRS de capacité totale 16 Terabit/s (2012) 2014 Cisco développerait un processeur à 336 cœurs et un routeur à 1 Terabit/s par carte de châssis

1979 - 1980

2013 - 2014

## → Réseaux et fibre

Structure point à point avec 1 paire voire 2 paires	Structure point à multipoint optique ou optique + coaxial ou radio (mobiles); point à point (x-DSL, ...) mélange de diffusion et de contenus point à point
France réseau cuivre 1322 centraux de 5 k à 116 k lignes pour 41 k SR 24 M lignes 4400 centraux de 1 k à 5 k pour 30 k SR 9 M lignes 6400 centraux < 1 k lignes pour 20 k SR 3,3 M lignes	France - 15 653 NRA ouverts commercialement à l'ADSL (juin 2013) - 13 565 en ADSL2+ (collecte fibre et donc un débit max de 20 Mbit/s) - 2 088 NRA ADSL (collecte cuivre/hertzienne avec un débit max de 2 Mbit/s) - 7 122 équipés pour la TV par ADSL
Fibre : 1974 2,5 dB/km; 1978 0,2 dB/km Limitation de la fibre multimode par ses pertes et par sa bande passante de quelques centaines de MHz	Fibre grande distance à grande surface de cœur (150 $\mu\text{m}^2$ ) à dispersion définie et distorsion de polarisation limitée; limitation système par les non-linéarités optiques de la fibre
Répéteurs-régénérateurs numériques pour coaxial (140 et 560 Mbit/s), pour faisceaux hertziens (2, 345 et 140 Mbit/s) et pour fibres	Amplificateurs optiques en ligne transparents 1986-87 amplis erbium (1520-1554 nm = 4 THz) 2010 amplis Raman (1519-1619 nm = 12 THz)
1980 Tuileries - Philippe Auguste 34 Mbit/s multimode 7 km à 0,85 $\mu\text{m}$ Modulations NRZ ou RZ 140 Mbit/s Le Mans La Flèche 1984	Techniques radio maintenant "banales" en optique : hétéro- & homodynage, 2 polarisations, modulations nQAM et OFDM Sur "vieilles" fibres G652 amplis 36 nm 90 canaux de 50 GHz modulation à 4 états x 2 polarisations → 90 x 100 Gbit/s = 9 Tbit/s sans répéteur sur 2000 km modulation 16 états x 2 polarisations → 90 x 200 Gbit/s sur 800 km sans répéteur 2013: 7500 km avec 155 lambdas x 200 Gbit/s = 31 Tbit/s
Fibre multimode 50/125 /250 $\mu\text{m}$ Rayon de courbure > 10 cm Quelques Francs / m	G652 0,03 €/m (?) Fibre G657 rayon de courbure 8 à 10 mm G657-A2 toute la bande 1260-1650 nm Fibres à gaine réduite à 200 $\mu\text{m}$ pour des câbles compacts



1979 - 1980	2013 - 2014
<b>→ Boucle locale optique : matériel</b>	
Central-abonné 2 fibres multimodes/client sur 2 km max	1 fibre pour 32 ou 64 clients ou 128 clients sur 20 km max
Rayon de courbure > 10 cm	2 cm et moins
Câble 70 fibres diamètre 20 mm courbure 30 cm Câbles 10 fibres jonc 4 mm + enveloppes	Câble à sur-longueur de fibre de 96 à 144 fibres= diamètre 11,5 mm ; câbles piquables ; €/m 0,3+ 0,12 Nfibres 2<N<24 et 1+0,05 Nfibres pour Nfibres >24
Connecteurs: temps de montage ??? Epissures de masse à 10 fibres	Connecteurs à ferrule et polissage de l'embout à un angle de 8° pour limiter les échos SC APC8 IEC 61754-4 & 60874-14-10 épissures soudées

### → Systèmes

Fibre analogique modulation de fréquence 30 MHz montant et trois porteuses 20, 50, 80 MHz descendant	EPON (Ethernet Passive Optical Network) 1 & 1 Gbit/s partagés (<= 32 clients) GPON (<= 128 clients) x 4 ou x 8 si CWDM GPON 2,5 & 1,25 Gbit/s partagés 1490 & 1310 nm X GPON 10 et 2,5 Gbit/s partagés 1577 & 1270 nm 10 GEPON (802.3av 2009) (10 Gigabit Ethernet PON)
coaxial CATV 300 MHz ou 450 MHz divers services essayés en voie de retour selon règles FCC (1972-1984 date du Cable act) dont surveillance voie publique	DOCSIS 3-1 10 Gbit/s descendant & 1 Gbit/s montant EPoC (Ethernet PON on Coax) 10 Gb/s & 1 Gb/s demandé par les câblo-opérateurs chinois et Broadcom (IEEE 802-3bn task force) variantes de EPON sur fibre avec les mécanismes standardisés par DOCSIS de gestion des clients et des services



### Quelques ressources en ligne

Pour les aspects historiques voir les collections de l'Echo des recherches (revue du CNET) qui ne semblent pas avoir été numérisées

- \* sur La Ville Câblée de Biarritz
- \* de l'Autorité de Régulation sur la réglementation du câblage des immeubles
- \* sur les annonces politiques
- \* sur l'accès haut débit par satellite (pour les zones moins denses)
- \* sur le GPON 2,5 Gb/s & 1,2 Gb/s et son évolution vers 10 Gbit/s
- \* sur le 10 Gigabit Ethernet PON
- \* sur la transmission de données haut débit sur les réseaux câblés
- \* sur des approches économiques pour les réseaux câblés chinois
- \* sur les superordinateurs machines TeraFlops (2000) puis PetaFlops (2008)
- \* sur NFV Network Function Virtualization

→ Rendez-vous dans votre espace membre, sur le site de l'IREST, rubrique "Documentation pour les membres"

## 2014 (suite)

### 6 milliards d'appareils "raccordables à Internet" seront vendus en 2014.

Les derniers mètres se font de plus en plus en radio: réseaux hybride fibre et radio (ou fibre et coaxial et radio), déports optiques de stations de base, déports de femtocells et bien sûr à l'intérieur des logements et des locaux professionnels.

En supplément du WiFi à 2,4 et à 5 GHz (EN 301 893: 5,15 à 5,725 GHz), se développe le standard IEEE 802.11ad (2012) avec des débits jusqu'à 6,5 Gbit/s dans la bande 57 GHz à 64 GHz ou 66 GHz (mis au point par le groupe WiGig intégré à la WiFi Alliance) et le WiFi pour véhicules sur la bande 5,850 GHz à 5,925 GHz

Des lasers ultraviolet (380 nm) à bleu (455 nm) jusqu'à 1 W (Top Gan) sont modulables jusqu'à 2 GHz; des sources d'éclairage à semi-conducteurs (LED) sont modulées en diffusion de données ("LiFi") ou pour alimenter des capteurs.

La virtualisation des fonctions réseaux (NFV, Network Function Virtualization) et les réseaux définis par logiciel (SDN, Software Defined Network) sont devenus des mots-clefs omniprésents.

La pose et le raccordement de fibre est maintenant presque plus facile que celle de paires ou de coaxiaux et guère plus onéreuse; le réemploi des canalisations, chambres et autres infrastructures des réseaux de paires ou d'égouts, rendu possible par la très petite taille des câbles à quelques fibres partagées entre des dizaines de clients permettra-elle de réduire significativement les coûts et délais de desserte des immeubles ou des interfaces radio ?

Les systèmes sur fibres avec une bande de 4 THz (amplis Erbium) voire 8 THz (amplis erbium double bande) ou 12 THz (amplis Raman) approchent des limites physiques pour la transmission à très grande distance sans régénération. Mais pour quelques kilomètres ou dizaines de km l'emploi de l'homodynage optique 1 et de multiplexages denses de longueurs d'onde par exemple 4000 GHz/12,5 GHz = 320 longueurs d'ondes reste à développer.

### Les années à venir

Un gain d'un facteur 10 tous les 6 à 7 ans peut-il continuer ? La diminution du coût par fonction électronique numérique processeur ou mémoire (-25% /an) et la croissance du marché (+17%/an en moyenne)<sup>2</sup> sont moindres ces dernières années. L'absence de sources UV puissantes vers 13 nm et le renchérissement des procédés nécessaires à des motifs de plus faibles dimensions ou à des wafers 450 mm sont des obstacles.

L'ajout sur la puce de fonctionnalités en partie non-numériques<sup>3</sup> et l'assemblage dans un même boîtier de circuits de technologies différentes, le „More than Moore“ prennent en partie la relève.

La répartition de fonctions de traitement de données et "d'intelligence artificielle" entre machines centralisées, machines personnelles mobiles – dont les „avatars robotiques“ tels que des véhicules „autonomes“ – et machines personnelles en réseau est difficile à prédire.

Camille Veyres ■

En complément de ce dossier, il est apparu utile de donner quelques précisions sur l'état d'avancement de la technique FTTH à la date de parution du bulletin :

### La fibre décolle... vraiment

Il y a quelques semaines, le nouveau Président d'une importante communauté d'agglomération nous convoque. Il nous explique que la DSP FTTH implantée sur son territoire se porte très bien et que les taux de pénétration sont bien plus élevés que prévu. Donc tout va bien... Eh bien non, les habitants de la dernière commune dont le câblage FTTH est prévu en 2016 ne sont pas contents et ont déposé une pétition : certes leur ADSL est très bon, mais ils ne comprennent pas pourquoi ils n'ont pas la fibre, comme leurs voisins ! Et le Président nous demande comment accélérer le déploiement du FTTH.

Voici un exemple concret de l'appétence pour la fibre, mesurée trimestriellement par l'ARCEP, qui dénombre, 715 000 abonnements internet à très haut débit en fibre optique de bout en bout (FTTH) au 30 juin 2014 ; leur nombre a augmenté de 75 000 au cours du trimestre et de 68% en un an. Donc la fibre avance concrètement dans notre pays et les abonnés sont contents : je n'ai pas encore rencontré un abonné fibre qui souhaite revenir à l'ADSL.

Mais nous ne sommes qu'au début de ce vaste chantier de modernisation, il reste un long chemin à réaliser avec de lourds investissements à la clé. Et de nouvelles problématiques industrielles et opérationnelles qui ont remplacé les préoccupations stratégiques et juridiques de ces dernières années.

Enfin, la fibre se déploie aussi dans toute l'Europe : je vous encourage à visiter l'exposition et à participer à la conférence FTTH 2015 du 10 au 12 février 2015 à Varsovie (Pologne).

Richard Tober ■



## Numa : un haut lieu parisien de l'innovation dans le numérique

Ayant pour origine du nom la contraction de NUMERIQUE et HUMAIN, ce point de ralliement parisien rassemble des espaces de rencontres (conférences, ateliers) propres à la naissance et à l'épanouissement de startups (Fab Labs). La majorité d'entre eux sont gratuits, ouverts au public, ils s'adressent à des cibles très variées et touchent aussi bien des thématiques purement numériques que des sujets transversaux : culture, arts, santé, mode, économie, écologie, éducation, collaboratif... La Mission de Numa est de propager et soutenir chaque jour la passion d'entreprendre, la volonté de changer la donne et de modifier le statu quo : Coworking, Partage d'Idées, Entraide, Coaching, ... Numa innove encore avec son programme d'accélération mixte Rise regroupant associatifs, startups et Grands Groupes lancé en Octobre, sans oublier de nouvelles formes d'expérimentation collaborative entre entreprises, communautés, étudiants et startups. Pour Orange, partenaire de Numa au côté de Google et de la BNP Paribas, participer concrètement avec efficacité au succès et au développement des Startups en leur apportant soutien, expérience et toute l'expertise technologique utile répond à l'important défi de l'Open Innovation, axe fort de la stratégie du Groupe.

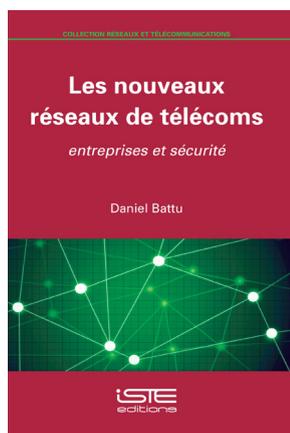
→ Numa rue du Caire Paris 2<sup>ème</sup> <https://www.numa.paris/>

Dominique Balbi ■

## Label National Territoires, Villes et Villages Internet

En marge d'une Exposition "Sélection d'initiatives remarquables" de Collectivités et Partenaires qui se terminera par l'annonce de 241 Collectivités labellisées, se tiendront, le 3 février prochain à Mérignac, sur le site du Pin Galant à la périphérie immédiate de Bordeaux\*, des tables rondes consacrées aux actions menées dans les territoires (plan international compris). Navette gare-aéroport et bus direct.

→ Inscription gratuite, mais obligatoire <http://www.villes-internet.net>



## Les nouveaux réseaux de télécommunications entreprise et sécurité

par Daniel Battu  
ISTE Editions 324 pages

Cet ouvrage présente une synthèse presque parfaite des observations consignées dans la collection des bulletins de l'Irest.

Au delà des constats faits au plan technique, avec un rappel détaillé des grands types de réseaux et des fonctionnalités spécifiquement dédiées aux

entreprises (protocoles, modulation, codage), y figure en bonne place une analyse critique des dispositifs assurant la sécurité des transactions, ou, plus exactement, leurs insuffisances.

S'y ajoute, ce qui est précieux pour les non spécialistes, la description des nouveaux outils de la communication numérique (monnaie virtuelle, paiement et jeux en ligne, bureautique, réalité augmentée...etc).

Beaucoup de sources ou de références citées constituent une aide salubre pour approfondir la connaissance des outils de dématérialisation de l'information. Parmi ces indications précieuses: les adresses de sites consultables, sinon des noms d'organismes ou institutions traitant de sujets "pointus", ou encore d'entreprises spécialisées apportant des réponses très ciblées.

A noter, l'importance accordée aux questions de sécurité (cyberattaques, intrusions, fraudes,...etc) et de protection des données sensibles de l'entreprise. Le cas d'utilisation incontrôlée des mobiles est particulièrement examiné, ce qui atteste de la pertinence d'un ouvrage ayant vocation à servir de guide des bonnes pratiques en itinérance comme en situation postée.

Annexes, glossaire et bibliographie, complètent l'ouvrage qui s'apparente à un authentique bréviaire du DSI des temps modernes.

Pierre Loyez ■

# Compte-rendu de l'Assemblée Générale de l'IREST

Mardi 10 juin 2014

L'Institut de Recherches Economiques et Sociales sur les Télécommunications (IREST) a tenu son Assemblée Générale le mardi 10 juin 2014 dans les locaux de Telecom-Paris Tech (46 Rue Barrault, Paris 13<sup>ème</sup>) en présence de ses membres.

## Introduction

Le Président de l'IREST, Monsieur Jean-Jacques Damlamian, a ouvert la séance en présentant la nouvelle secrétaire de l'IREST, Madame Laure Pamart et l'a remerciée pour son travail.

Monsieur Damlamian a ensuite précisé qu'il avait collecté et réuni de nombreux articles de presse pouvant être utilisés pour les prochaines réunions-débats de l'IREST et qu'il les tenait à disposition de tous. Ces articles sont regroupés en 33 thèmes et constituent autant de sujets de réunion-débat possibles. Plusieurs exemples ont été donnés : Exposition aux ondes électromagnétiques, déploiement de la fibre optique en France, etc.

Monsieur Damlamian propose de diffuser ces thèmes auprès des adhérents de l'IREST via la plate forme Doodle, afin de déterminer, grâce à un vote, les thèmes les plus demandés, et essayer d'organiser les prochaines réunions-débats en fonction.

Monsieur Damlamian a également précisé que cette liste n'était pas limitative. Toute personne qui souhaite voir traiter un sujet qui ne figure pas dans cette liste est invitée à le signaler, afin que soit examinée la façon dont il peut être répondu à cette demande.

## Rapport moral de l'IREST

Le Secrétaire Général, Monsieur Bernard de Montgolfier, a présenté le rapport moral.

Il a tout d'abord précisé qu'actuellement 74 personnes morales et physiques sont adhérentes à l'IREST (2 personnes morales, 6 bienfaiteurs, 64 personnes physiques, 2 étudiants) et que cela représente la moitié des adhésions de 2011.

Monsieur de Montgolfier a ensuite rappelé les activités de l'IREST en

2013. Deux Bulletins ont été publiés (mars et septembre). Monsieur de Montgolfier constate que certains sujets sont récurrents. D'autres sujets sont influencés par l'évolution des télécoms. Quel que soit le sujet traité, celui-ci figure systématiquement dans le bulletin.

Deux manifestations ont eu lieu :

- « Le prix du net », organisée par Monsieur Benoit de la Taille
- « E-Santé, pour qui ? Quels risques pour quels bénéfices ? », organisée par Madame Anne-Marie Laulan et Monsieur Laurent Bister.

Le site Internet de l'IREST est animé par Monsieur Jean-Jacques Damlamian et Madame Laure Pamart. Les cotisations sont réglées principalement via ce site, de même que l'inscription aux différents événements organisés par l'IREST. Ce site fonctionne correctement. Télécom-Paris Tech autorise l'IREST à utiliser gratuitement ses amphithéâtres et met aussi à sa disposition un bureau rue Dareau dans le 14ème arrondissement de Paris (bureau partagé avec AHTI). Ces avantages permettent d'importantes économies.

En ce qui concerne la communication, depuis que Madame Laure Pamart a repris le secrétariat, il y a un meilleur suivi et une meilleure communication. Il y a ainsi maintenant un groupe Linkelin IREST. Cependant, depuis 2013, le Prix de l'IREST n'a pas été attribué.

En 2014, l'IREST doit continuer ses efforts pour animer le débat sur les Télécoms.

Monsieur de Mongolfier a émis le désir que soient recrutées davantage de sociétés afin d'assurer la pérennité de l'IREST. Actuellement les sociétés sont présentes aux différentes manifestations, mais ne cotisent pas.

Enfin, Monsieur de Mongolfier a précisé que chacun est libre de proposer un sujet de Table-ronde et de se porter volontaire pour y participer ou l'animer.

### Le Bulletin de l'IREST

Monsieur Pierre Loyez, Vice-président de l'IREST, a indiqué que deux bulletins avaient été dités en 2013. De plus le flyer de présentation de l'IREST a été renouvelé, lequel indique maintenant le nom des entreprises qui ont participé aux travaux de l'IREST. Il demande aux adhérents de se faire les ambassadeurs de l'IREST, notamment auprès des entreprises.

Concernant le Bulletin, Pierre Loyez demande qu'il soit fourni davantage d'articles pour la rubrique « Libre opinion », car il constate une certaine carence pour cette rubrique depuis environ un an.



### Election du Conseil d'Administration de l'IREST

Monsieur Jean-Jacques Damlamian a indiqué que, conformément aux statuts de l'IREST, le Conseil doit être renouvelé de moitié tous les ans. Deux membres actuels du Conseil ne souhaitent pas se représenter : Monsieur Jean-Pierre Chamoux et Monsieur Jean Cellmer. Une personne s'est portée candidate pour être membre du Conseil : Monsieur Jean Pachet.

Monsieur Damlamian propose que soient réélus tous les membres sortants qui souhaitent rester membre du Conseil et d'élire Monsieur Jean Pachet qui s'est porté candidat.

Monsieur Damlamian a également précisé qu'il occupe la fonction de Président de l'IREST depuis 10 ans et qu'il souhaiterait cesser d'exercer cette fonction, tout en restant membre du Conseil. L'élection d'un nouveau Président devra être examinée prochainement. Il propose aussi que soit examinée la possibilité d'associer, en cours d'année, les personnes qui souhaiteraient rejoindre le Conseil mais qui ne se sont pas présentées dans les délais. Cette possibilité pourrait être envisagée sous forme de cooptation pour une durée limitée.

Un vote a ensuite été organisé en ce qui concerne les points suivants de l'Assemblée générale de l'IREST :

- Le Rapport moral a été accepté à l'unanimité.
- La totalité des membres se représentant ont été réélus à l'unanimité.
- Monsieur Jean Pachet, candidat à l'élection au Conseil de l'IREST a été élu à l'unanimité.

La présentation du Rapport Financier ayant été reportée, le vote aura lieu après sa présentation prochaine.

Les différents points de l'Assemblée Générale ayant été traités, le Secrétaire Général de l'IREST, Monsieur Bernard de Mongolfier, après avoir remercié toutes les personnes présentes pour leur participation, a ensuite levé la séance.

## Commande de bulletins

L'IREST vous propose ses anciens numéros dans lesquels vous retrouverez notamment les comptes-rendus des réunions-débats.

### 1- Je désigne le(s) numéro(s) que je désire recevoir\*

- Tarif par numéro (frais de port compris) :
- France métropolitaine : 8 €
- UE + Suisse : 10 €
- USA, Canada : 12 €
- Autres pays : 15 €

### 2- J'indique mes coordonnées et j'envoie mon règlement

- par chèque joint à l'ordre de l'IREST

Nom : .....

Prénom : .....

Adresse : .....

Code postal : .....

Ville / pays : .....

Tél. ou email : .....

#### Bon à retourner à :

IREST  
37-39 rue Dareau  
75014 Paris

\* La liste des sujets traités en réunions-débats depuis la fondation de l'IREST est visible sur le site [www.irest.org](http://www.irest.org).

## Adhésion ou renouvellement

**A retourner à :** IREST, 37-39 rue Dareau, 75014 Paris accompagné d'un chèque à l'ordre de l'IREST du montant de votre cotisation (selon tableau ci-après).

Catégories	Cotisations
Personnes physiques	
Etudiant	30 €
Membre	70 €
Bienfaiteur	150 €
Autre montant	..... €
Personnes morales	
Membre	300 €
Bienfaiteur	2 000 €
Sponsor	5 000 €
Privilège	10 000 €
Autre montant	..... €

### Je soussigné,

Nom : .....

Prénom : .....

Profession : .....

Société : .....

Adresse : .....

Code postal : .....

Ville / pays : .....

Tél. : .....

Mail : .....

#### Déclare vouloir participer à l'association

constituée dans le cadre de la loi du 1<sup>er</sup> juillet 1901 et dénommée Institut de Recherches Economiques et Sociales sur les Télécommunication (IREST) comme adhérent.

Fait à : .....

Le : .....

Signature ou cachet de l'entreprise :



## Vie de l'IREST

**Jean-Jacques Damlamian**, Président de l'IREST depuis 2006, ayant demandé à être déchargé de cette charge, le Conseil réuni le 8 janvier a élu à l'unanimité **Jean-Pierre Bienaimé**, pour poursuivre les efforts d'adaptation de l'Institut aux réalités du monde numérique.

Un prochain bulletin fera l'écho des réflexions engagées au sein du Conseil pour être soumises à l'approbation de l'ensemble de nos adhérents à l'occasion de l'Assemblée Générale de 2015.

2015

## Trophée de l'IREST

Pour récompenser un travail soutenu de vulgarisation portant sur les infrastructures, produits et services des télécommunications, le Conseil a décidé d'attribuer un trophée des meilleures publications à **Daniel Battu**, observateur de longue date de l'évolution des technologies de la communication et auteur de nombreux ouvrages.

## Appel à communication

L'IREST s'honore de faciliter les échanges à l'occasion de ses réunions-débats dont le bulletin publie un compte rendu fidèle. Néanmoins des commentaires en différé sont susceptibles de mieux éclairer encore le sujet traité, d'où l'appel à des remarques ou à des témoignages pour enrichir les réactions faites en direct aux interventions. Par ailleurs, soucieux de convenablement traiter les questions d'actualité, le Conseil examinera avec la plus grande attention toute suggestion de thèmes à inscrire dans une liste en constante actualisation.

*La rédaction offre à tous les lecteurs ses meilleurs voeux pour la nouvelle année.*

**IREST**

Institut de Recherches Economiques et Sociales  
sur les Télécommunications

37-39 rue Dareau - 75014 Paris (France)  
irest@irest.org ■ www.irest.org