

Economie des télécommunications – Michel Berne

VERSION COMPLETE – les encadrés et les figures sont des compléments

Dans cette dernière séquence du MOOC, nous allons élargir l’horizon aux aspects économiques des réseaux de télécommunications, avec quelques grandes idées sur leurs caractéristiques et les enjeux actuels. Naturellement, cette séquence n’épuise pas le sujet, et vous êtes invités à vous référer aux documents complémentaires proposés.

Nous allons partir des caractéristiques économiques de l’offre et aller vers la demande, et l’impact sur l’économie en général.

Pour commencer, on peut dire que comme tous les réseaux formés d’infrastructures lourdes, la plupart des réseaux de télécommunications sont très chers à construire. En revanche, après construction, leur coût d’exploitation est en général très peu sensible à la quantité de trafic qu’ils supportent, dans la limite de leur capacité bien sûr. On dit donc qu’il y a essentiellement des coûts fixes et peu de coûts variables.

Ainsi, le programme de câblage en fibre optique de la France a été estimé en 2011 à plus de 20 milliards d’euros – mais le montant final sera probablement beaucoup plus élevé.

A cela il faut ajouter que les réseaux de télécommunications nécessitent l’emploi de ressources rares, donc éventuellement très chères, comme des fréquences pour les réseaux mobiles, ou des droits de passage pour les réseaux filaires.

Les fréquences sont vendues par les Etats, souvent par des mécanismes d’enchères. La plus célèbre a porté sur les fréquences nécessaires à la 3G au Royaume-Uni en 2000 : environ 36 milliards d’euros, soit 650 € par habitant...

Pour ces raisons, la concurrence ne va pas de soi dans les réseaux ouverts au public : on a longtemps pensé qu’il s’agissait de « monopoles naturels », c’est-à-dire qu’un seul fournisseur était préférable à plusieurs en termes de *coûts*. L’introduction de la concurrence s’est faite progressivement à partir des années 1980, poussée par l’évolution des technologies (les coûts baissent) et le grand mouvement général de dérégulation de l’économie (les politiques veulent plus de concurrence).

En effet, si l’introduction de la concurrence se traduit dans la plupart des cas par une augmentation des coûts techniques (à technologie inchangée) et de marketing, elle pousse généralement les opérateurs à devenir plus performants (adoption de technologies moins coûteuses, introduction de nouveaux services, recherche tous azimut d’efficacité) et à baisser leurs *marges bénéficiaires* et leurs *prix*. Encore aujourd’hui, cette concurrence n’est pas totale. Elle est gérée par des régulateurs nationaux, comme l’ARCEP en France, et on constate que le marché des télécommunications est généralement très concentré dans un pays donné.

La plupart des pays ont connu des régimes de monopole de droit, ou de fait, ou d’opérateur très dominant de l’origine du téléphone en 1876. Les Etats-Unis et le Royaume-Uni ont ouvert progressivement leur marché à la concurrence.

La France, après une période de tâtonnement, a connu un régime de monopole strict en matière de télécommunications de 1889 à 1987. Dans l'Union européenne, la concurrence est devenue (presque) complète en 1996.

Avant 1989, il n'y avait qu'un opérateur mobile en France (devenu Orange par la suite) ; SFR a ouvert son réseau en 1989, Bouygues Télécom en 1996 et Free en 2012.

Les régulateurs font appliquer le cadre réglementaire des télécommunications, ce qui implique de multiples rôles assurés seuls ou conjointement avec d'autres autorités indépendantes ou le système judiciaire :

- 1 - Gestion de la concurrence (obligations imposées aux « opérateurs puissants » ; gestion des différends entre opérateurs ; protection du consommateur) ;
- 2 – Attribution des ressources rares, délivrance des autorisations (les « licences ») ; coordination technique ;
- 3 – Mise en œuvre du « service universel » assuré par un plusieurs opérateurs (voir plus loin) ;
- 4 – Participation à l'élaboration du cadre réglementaire national et au niveau européen.

Dans l'Union européenne, la régulation est partagée entre les régulateurs nationaux et la Commission européenne.

La concurrence n'est pas complète pour les réseaux ouverts au public pour plusieurs raisons, dont voici les principales :

- 1 – existence de barrières à l'entrée (et à la sortie !) : licences, fréquences, normes techniques, etc.
- 2 – nécessité d'interconnecter les réseaux (un message parti d'un réseau doit pouvoir atteindre un destinataire client de n'importe quel autre réseau)
- 3 – obligations particulières imposées aux opérateurs (service public, sécurité, etc.)

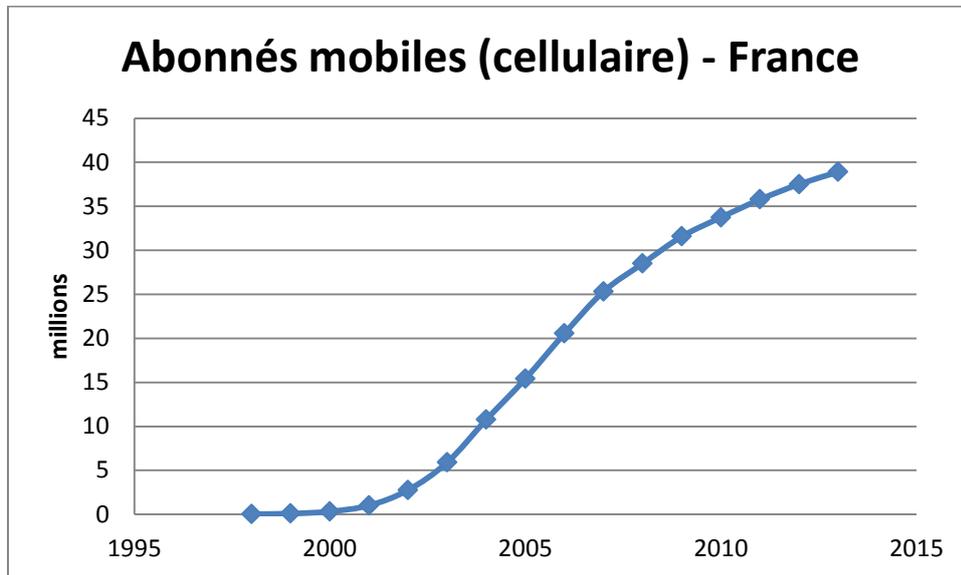
L'évolution technologique a effectivement permis une baisse continue et spectaculaire des coûts de réseau pour la plupart de leurs composants : électroniques (c'est la fameuse « loi de Moore ») ou encore fibre optique. Les opérateurs de réseau doivent donc trouver leur rentabilité dans un système où se succèdent rapidement des générations technologiques, qui nécessitent à chaque fois de lourds investissements. En 2015 en France, par exemple, la plupart des habitants ont accès à la 3G mobile ; la 4G est encore en déploiement et la 5G apparaît à l'horizon.

La loi de Moore (qui est en fait une régularité statistique) dit que la puissance des éléments électroniques croît de manière forte et continue à coût constant.

http://fr.wikipedia.org/wiki/Loi_de_Moore

Du côté de la demande, on a un phénomène de diffusion des technologies qui prend généralement dans le temps la forme caractéristique d'une « courbe en S », allant du démarrage – avec aucun utilisateur – à la saturation du marché quand il ne progresse plus. En général une nouvelle technologie (ou génération technologique) prend le relais à ce stade et la courbe redémarre de zéro.

Exemple de courbe en S



- Données : Union Internationale des Télécommunications
- <http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>
- Cette diffusion est générée par de multiples facteurs, pour une technologie donnée :
 - - La baisse des coûts des équipements pour une performance donnée ;
 - - L'amélioration continue des performances des équipements et services ;
 - - La concurrence, qui amène de meilleurs services à des prix plus bas ;
 - - Elle-même stimulée par la régulation économique du secteur ;
 - - Le fait qu'un réseau est d'autant plus utile qu'il a plus d'utilisateurs, comme c'est le cas dans tous les réseaux de communication. On appelle souvent cela la « loi de Metcalfe ».
- Et des effets très classiques d'imitation entre personnes.

- De manière frappante, chaque nouveau cycle technologique se déploie plus rapidement que le précédent, et la base installée est multipliée par 10 selon l'analyste Mary Meeker^{1[1]}.

- La loi (empirique et théorique) de Metcalfe dit que « l'utilité » d'un réseau croît comme le carré du nombre d'utilisateurs. Reste à définir l'utilité...

- http://fr.wikipedia.org/wiki/Loi_de_Metcalfe

- Les phénomènes d'imitation sont bien connus, ils sont très puissants dans les technologies « désirables », il n'y a qu'à voir l'hystérie qui entoure la sortie de nouveaux mobiles Apple...

Les phénomènes d'imitation sont bien connus, ils sont très puissants dans les technologies « désirables », il n'y a qu'à voir l'hystérie qui entoure la sortie de nouveaux mobiles Apple...

Dans ces conditions, on comprend bien que le démarrage d'un réseau est difficile sur le plan économique, puisqu'on se situe dans les conditions les plus défavorables : des coûts d'investissement élevés et aucun client. Mais on constate que le secteur a appris à gérer ces obstacles, en général en acceptant de faire temporairement des pertes en attendant que le développement du marché ne rende les opérations rentables.

La situation est d'autant plus compliquée qu'il y a au moins trois grands groupes d'acteurs dans la fourniture de services de télécommunications, dans le cadre de ce qu'on appelle la convergence des technologies de l'information et de la communication :

- Les opérateurs de réseau, qui jouent le rôle de transporteur ;
- Les fournisseurs d'équipements terminaux (mobiles, équipements informatiques, etc.) ;
- Les fournisseurs du contenu qui sera acheté ou utilisé par les clients : vidéo, musique, web, bases de données, applications, etc.

On se retrouve souvent au lancement d'une technologie dans une problématique dite « poule-œuf » (qui est apparu en premier ? La poule ? L'œuf ?). En effet, dans les services convergents, il n'y a pas de services ou de contenus si les clients ne sont pas là. Et s'il n'y a pas de services ou contenus, les clients ne sont pas là. C'est une complication supplémentaire des problèmes mentionnés dans le paragraphe précédent sur le démarrage des technologies. La gratuité des services ou contenus est une méthode pour accélérer la diffusion – mais il faut que les fournisseurs trouvent rapidement une autre source de revenu, comme la publicité.

Il faut donc trouver une clé de répartition entre ces différents acteurs pour les sommes payées par les clients finaux. Ce qui ne va pas de soi, chacun essayant bien naturellement d'obtenir la meilleure part. On en a un exemple avec le débat actuel sur la « neutralité de l'internet ». En résumé, les opérateurs de réseau demandent aux grands fournisseurs de vidéo et contenus sur internet de participer au financement de l'expansion des réseaux, sans quoi ces derniers seront saturés, la qualité de service se dégradera et les opérateurs instaureront des règles de priorité entre services.

On parle couramment de « chaîne de valeur » des services convergents.

Pour conclure, il faut signaler que les télécommunications et plus généralement les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont devenues absolument essentielles à la bonne marche de l'économie. Il n'existe aucun secteur économique et très peu d'activités humaines qui ne soient profondément impactés par l'existence de ces technologies. Elles permettent l'émergence de multiples nouveaux services et de gains de productivité. Leur impact sur la croissance économique, l'environnement, l'emploi et sa répartition géographique est considérable (on parle souvent de « mort de la distance »), bouleversant l'économie dans son ensemble, bien au-delà du poids propre des entreprises du secteur. On parle même couramment de société de l'information ou de la

connaissance, car ces technologies stimulent la circulation et la capitalisation des informations et des connaissances, généralement associées au progrès économique et social.

Quelques chiffres

Les TIC représentent en général de l'ordre de 7 % du produit intérieur brut des pays développés (c'est-à-dire de la richesse créée). Ce chiffre n'augmente pas vraiment malgré la diffusion massive de ces technologies, parce que leur prix baisse continuellement. En France, 1/3 de la croissance économique serait due aux TIC.

La baisse extrêmement forte du coût des communications internationales a permis le développement massif de centres d'appel et de sociétés de services informatiques dans les pays à bas coûts. On parle ainsi de 3,1 millions d'emplois de back office en Inde en 2015.

<http://info.siteselectiongroup.com/blog/how-big-is-the-us-call-center-industry-compared-to-india-and-philippines>

En avril 2015, selon Forbes, Google et Apple avaient les plus grosses capitalisations au monde (c'est-à-dire valeur en bourse) : 742 et 368 milliards de dollars respectivement.

Etre exclu de l'accès aux TIC est un handicap certain en termes économiques et sociaux. Depuis très longtemps, on a mis en place dans les pays avancés un « service universel » des télécommunications, c'est-à-dire un accès à prix abordable pour tous au service téléphonique de base. Aujourd'hui, on se préoccupe de la « fracture numérique » entre nations, entre régions, entre groupes sociaux et entre individus, fracture qui doit être réduite pour un développement harmonieux de l'économie et de la société.

L'écart entre pays se réduit pour certaines technologies, mais se creuse pour les plus récentes. L'Union internationale des télécommunications publie un indice appelé IDI (Internet development Index) qui détaille la situation des différents pays.

<http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/mis2014.aspx>

Pour aller plus loin

Ouvrages

Le problème des ouvrages sur le sujet est que les chiffres et exemples se démodent très vite... Heureusement les phénomènes et concepts perdurent, même si on doit les transposer à de nouvelles technologies et à de nouveaux services.

Un ouvrage facile d'accès et très pédagogique :

Economie des réseaux, Nicolas Curien, collection Repères, La Découverte, 2005

Même qualité pour ce petit ouvrage :

La neutralité d'internet, Nicolas Curien & Winston Maxwell, collection Repères, La Découverte, 2011

Pour élargir au monde du numérique :

Le Numérique, Godefroy Dang Nguyen & Sylvain Dejean, Economica, 2014

L'ouvrage de référence, complet mais beaucoup plus technique :

Telecommunication network economics, Patrick Maillé & Bruno Tuffin, Cambridge University Press, 2014

Internet

Le site du régulateur français des télécommunications :

Autorité de Régulation des Communications Electroniques et des Postes (ARCEP) :

<http://www.arcep.fr/>

Des chiffres officiels sur l'ensemble du numérique en France :

Observatoire du numérique : <http://www.observatoire-du-numerique.fr/>

Le site de l'association de la plupart des grands opérateurs français :

Fédération française des télécoms : <http://www.fftelecoms.org/>

La porte d'entrée vers les ressources de l'Union européenne en matière de politique numérique :

Union européenne, politique numérique : http://europa.eu/pol/infso/index_fr.htm

Le site de la direction générale de la Commission européenne chargée du numérique :

DG Connect : <https://ec.europa.eu/dgs/connect/en/content/dg-connect>

Le site de l'organisation internationale dédiée aux télécommunications ; qui fête ses 150 ans en 2015 :

Union Internationale des Télécommunications (UIT) : <http://www.itu.int>

Le site de l'association internationale GSMA, qui promeut les télécoms mobiles (« du monde GSM ») :

<http://www.gsma.com/>

^{2[1]} <http://qz.com/214307/mary-meeke-2014-internet-trends-report-all-the-slides/>

