

► **Patrick VUITTON**

Nous allons enchaîner avec l'intervention de Laurent LAGANIER, directeur de développement chez Tactis. Ce cabinet a réalisé avec Martin TISSIER pour le compte de la Datar une étude qui va vous être exposée. Son intérêt réside à la fois dans les enseignements nationaux qui peuvent en être tirés, mais est aussi de voir comment ce type de méthodologie peut être mis à profit sur le territoire afin d'avoir une vision de son évolution.

Équation économique du Très haut débit

Laurent LAGANIER, Directeur de développement, Tactis

Cette présentation s'appuie sur un diaporama

Equation économique du Très haut débit - Sommaire

Il s'agit d'une partie de l'étude qui a été réalisée pour le compte de la Datar à l'échelle nationale, je ne vais donc pas plonger dans un territoire en particulier. Mon propos est surtout de fixer des ordres de grandeur nationaux ou macro-économiques sur les coûts de construction d'une boucle locale tout optique, et les recettes que l'on peut espérer en tirer.

EQUATION ECONOMIQUE DU TRES HAUT DEBIT

IMPACT DE LA TYPOLOGIE DE L'HABITAT

Mardi 30 mars 2010

Sommaire

LA BOUCLE LOCALE CUIVRE

LES RÉSEAUX TOUT OPTIQUE FTTH

IMPACT DE LA TYPOLOGIE DE L'HABITAT

ÉLÉMENTS DE CONCLUSION

2

La boucle locale cuivre

Avant de plonger dans l'optique, je vous propose de retourner vers la boucle locale cuivre. J'aurais aussi pu retourner vers le câble, mais la boucle locale cuivre a été un succès, elle a été développée un peu partout en France sans trop de problèmes, en tout cas en France métropolitaine, et relativement vite. A la fin des années 60, début des années 70, la France était en retard, mais au début des années 90, tous les ménages avaient accès au téléphone avec des délais d'attente raisonnables.

Ordres de grandeur

La construction de cette boucle locale cuivre a représenté une grande aventure. Plus d'un million de kilomètres d'artères ont été déployés, dont environ le tiers en sous-sol, et les deux tiers en aérien. Il faut garder cette proportion en tête, parce que cela va se passer aussi comme cela pour l'optique, en fait nous allons redéployer une boucle locale similaire au cuivre. Il n'y a donc qu'un tiers en souterrain mais il dessert plus de la moitié de la population.

Cela représente également 100 millions de paires de cuivre par kilomètre ; 13 000 répartiteurs et 100 000 sous-répartiteurs ou armoires de rue cuivre. Il faudra probablement déployer des armoires de rue similaires ou un dispositif équivalent pour la fibre. Pour vous donner un ordre de grandeur, les 13 000 répartiteurs cuivre représentent beaucoup de bâtiments et une valeur d'environ 3 milliards d'euros à eux seuls, soit 10 % du coût de la boucle locale.

Ordres de grandeurs

- 100 millions de paires x kilomètres
- > 1 million de kilomètres d'artères
- 2/3 de façade et d'aérien (400 000 km fourreaux)
- 13 000 NRA et 100 000 SR

4

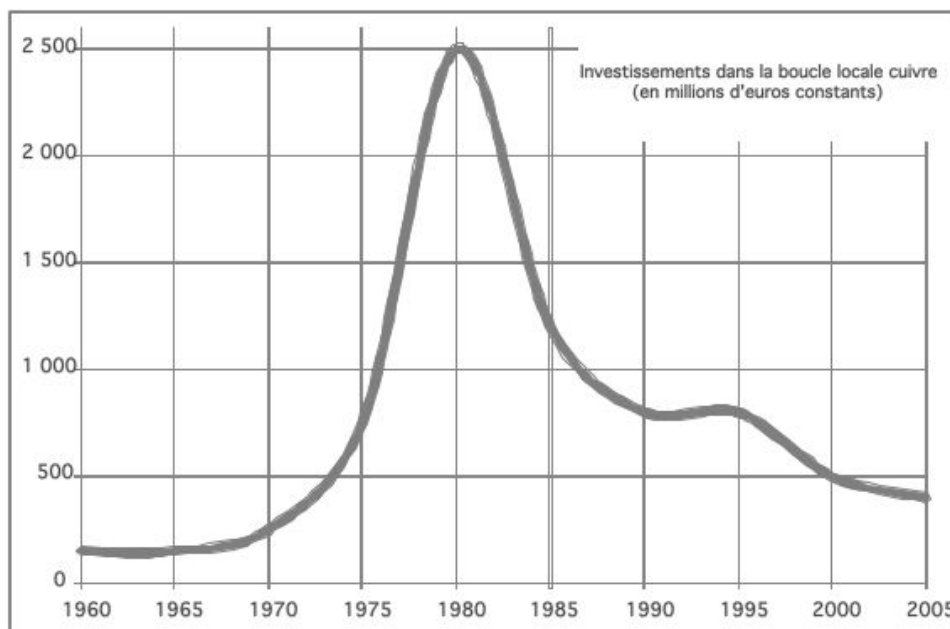
Dynamique d'investissement (33 Mds€)

Comment cela s'est-il passé ? Jusqu'à la fin des années 60, il n'y avait pas d'investissement dans la boucle locale téléphonique, c'est d'ailleurs la raison pour laquelle nous étions en retard, avec moins de 200 millions d'investissement par an.

Au milieu des années 70, nous avons pris conscience de notre retard et un plan d'investissement, ou plan de rattrapage téléphonique, a été mis en place : sur une décennie, une décennie et demi, France Télécom a « mis le paquet », avec un point culminant dans les années 80. C'est-à-dire que nous sommes montés à un flux d'investissement annuel de plus de 2 milliards d'euros pendant une petite dizaine d'années. En tout, la construction de la boucle locale cuivre a pris 20 ans, entre 1970 et 1990. C'est aussi un ordre de grandeur qu'il faut garder en tête parce qu'on ne construira vraisemblablement pas de boucle locale fibre dans un délai plus court. Avant la boucle locale cuivre, il n'y avait rien, alors qu'aujourd'hui nous avons d'autres réseaux de télécoms, mobiles, filaires, il est donc plus compliqué d'en construire un nouveau. Nous étions par ailleurs dans une situation de monopole et toutes les discussions que vous avez pu avoir ce matin sur la coordination entre opérateurs n'existaient pas, il n'y en avait qu'un. Il n'y avait pas même pas d'intervention des collectivités, c'était l'Etat, l'administration, qui faisait. Il s'agissait de conditions idéales, mais cela a quand même pris 20 ans et coûté 33 milliards d'euros sur la période.

Ensuite il y a des flux d'exploitation, ce qui explique pourquoi, même en 2005, des flux d'investissement apparaissent encore sur le graphique.

Dynamique d'investissement (33 Mds€)



5

Equilibres économiques

Cela a donc coûté 33 milliards d'euros et cela rapporte... Plein d'argent. Les services fournis sur la boucle locale filaire représentent 16 milliards d'euros par an, tous opérateurs confondus. Par services fournis, on entend le téléphone, les liaisons louées, l'Adsl, etc... Tout n'est pas uniquement de la paire de cuivre, il y a aussi des services, des appels vers New-York par exemple, donc des câbles qui contribuent à générer ce chiffre d'affaires. Je dirais que la part de ce chiffre pouvant être attribuée à la boucle locale est à peu près de la moitié. La boucle locale représente plus de la moitié des investissements dans les réseaux filaires en national et même avec les interconnexions internationales ; lui attribuer la moitié des recettes est donc relativement équitable.

Face à ces 8 milliards d'euros de recettes, combien coûte-t-elle ? En exploitation, c'est à peu près clair, elle coûte un peu plus d'un milliard d'euros, pour brancher les nouveaux abonnés, réparer les paires de cuivre cassées, etc. Ensuite il faut rémunérer le capital immobilisé, mais compte tenu de l'histoire de la boucle locale qui a été construite par l'administration, il est un peu difficile de valoriser a posteriori le capital qui y a été immobilisé.

Equilibres économiques

- 16 Mds€ / an sur les services fixes
- Entre 4 et 8 Mds€ de « revenus » boucle locale
- Exploitation \approx 1 Mds€
- Rémunération capital: 2-3 Mds€ ? (convention)

6

Évolution « montée en débit »

La boucle locale cuivre a eu une très bonne surprise : elle a été construite dans les années 70 parce que nous étions en retard sur le téléphone et 30 ans plus tard, nous réalisons qu'elle peut véhiculer du haut débit ! En fait, l'état de la boucle locale cuivre aujourd'hui est probablement beaucoup plus favorable que ce que nous avons pu anticiper il y a 40 ans.

Cela dit, maintenant qu'il y a du haut débit, nous nous demandons s'il est possible prolonger la durée de vie de cette boucle locale téléphonique qui ne fait plus du téléphone mais du haut débit pour l'essentiel. Pour cela, il faudrait faire de la montée en débit, c'est-à-dire installer des DSLAM, les équipements haut débit, aux sous-répartiteurs, et de la fibre pour les relier. Le coût sera compris entre 3 et 5 milliards d'euros suivant les tarifs qui seront pratiqués par l'opérateur historique pour cette opération.

Aujourd'hui le marché n'est pas encore stabilisé : les premières collectivités qui ont financé des NRA ZO les ont payés à un tarif qui apparaîtra élevé d'ici quelques années. Mais il va progressivement se structurer, parce que les Allemands, les Hollandais et les Belges font aussi de la montée en débit. Dans ces différents pays, les opérateurs historiques ont engagé des programmes de modernisation du réseau cuivre par installation de DSLAM à la sous-boucle. Par conséquent, tout cela (armoires, câbles, branchements) s'industrialise en ce moment, on parle ainsi de plusieurs dizaines de milliers de NRA MED en Allemagne, Belgique et Pays-Bas. Le progrès technologique va traverser les frontières et les coûts diminueront en France également.

Avec de la montée en débit, il est possible de faire du 2 ou 3 Mbit/s pour 98 % des lignes, et du 10 Mbit/s pour 80 ou 85 % des lignes, voire plus : en VDSL, il est possible de monter

à 30 Mbit/s en zone dense, parce que la montée en débit est extrêmement performante quand la sous-boucle locale, c'est-à-dire la distance entre le SR (l'armoire de rue) et la maison, est courte. Elle n'est que de quelques centaines de mètres en ville. Si l'on faisait de la montée en débit à Paris, tout le monde aurait 30 Mbit/s sans problème. En revanche, cela ne marche dans la campagne et pas du tout dans la campagne profonde, parce que la distance entre l'armoire et la maison est encore trop longue pour ne serait-ce que supporter 2 Mbit/s pour 2 % des lignes. Ce n'est pas de chance, parce que la solution qui est présentée comme une alternative à la fibre est également une solution qui ne marche pas très bien dans les zones où la fibre sera coûteuse à déployer...

Evolution « montée en débit »

- Migrer les équipements actifs du NRA au SR
- Entre 3 et 5 Mds€ d'investissements
- 98 % à 3 Mbit/s et 85 % à 10 Mbit/s
- Moins performant en milieu rural (hameaux et habitat isolé notamment)

7

Les réseaux tout optique FTTH - Un investissement de 30 Mds€

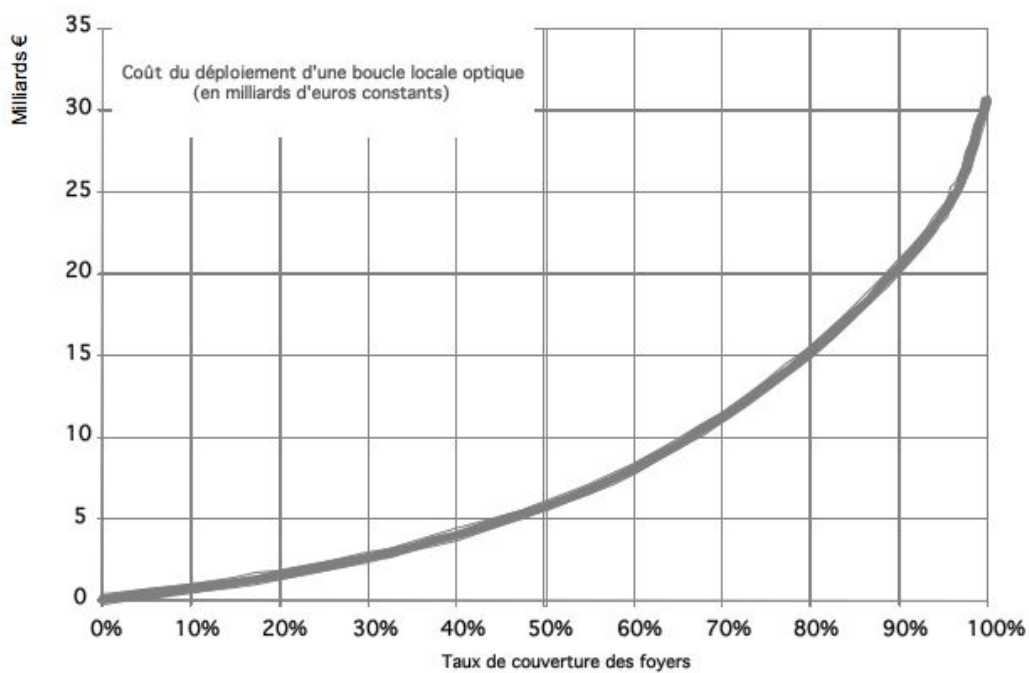
Combien coûte le déploiement d'un réseau tout optique ? 30 milliards d'euros. Vous pensez peut-être que ce n'est pas la peine de faire une étude pour conclure que cela coûte 30 milliards d'euros comme cela a coûté 33 milliards d'euros pour le cuivre. En fait, ce ne sont pas exactement les mêmes milliards puisque, pour le cuivre, la moitié de ce montant était consacrée à creuser des trous pour les artères de génie civil. Or aujourd'hui, ces artères ne sont plus à creuser, on peut les louer à France Télécom, ces 15 ou 17 milliards ont donc normalement disparu. En revanche, le coût de la main d'œuvre, et notamment de la main d'œuvre peu qualifiée, même en relatif, a beaucoup évolué depuis les années 70. Il y a donc plus de coût de main d'œuvre et moins de génie civil aujourd'hui.

Cela coûte 30 milliards d'euros, et cela ne rapporte rien ! Il n'y a pas de modèle économique, vous le savez, c'est pour cela que l'on parle de subvention et probablement aussi pourquoi vous êtes dans cette salle : vous devez avoir de l'argent public à injecter dans les réseaux...

LES RÉSEAUX TOUT OPTIQUE FTTH

8

Un investissement de 30 Mds€



9

Absence de modèle économique

Je reviens sur le chiffre de 30 milliards d'euros pour 16 milliards de recettes par an. Il s'agit d'un investissement, cela n'a pas vraiment besoin d'être subventionné normalement. En fait oui et non. Oui, parce que la boucle locale fixe génère effectivement 16 milliards d'euros par an dont 8 milliards peut-être sur la boucle locale. Mais non parce que ces recettes sont générées sur le réseau cuivre : c'est-à-dire que, si vous déployez un réseau fibre à côté du réseau cuivre existant, les abonnés vont a priori rester en grande partie sur le réseau cuivre, et vous ne capturez donc qu'une fraction des recettes du réseau fibre. Voilà le problème. Il ne s'agit pas d'un problème de coût mais de recettes sur les réseaux fibre, parce que les abonnés sont sur le réseau cuivre.

On a vu précédemment que les opérateurs alternatifs pourraient avoir un intérêt à migrer leurs abonnés sur les réseaux fibre : cela peut être vrai en ville, dans les zones denses où ils ont beaucoup d'abonnés, mais dans les zones rurales, ils n'ont pas d'abonnés. La part de marché de France Télécom est souvent supérieure à 80 % dans les petites villes et dans l'habitat isolé. Et France Télécom n'a pas d'incitation très forte à payer une collectivité qui déploierait un réseau fibre pour migrer ses abonnés cuivre sur le réseau fibre de la collectivité, alors que lui-même dispose déjà d'un réseau cuivre qui marche plus ou moins bien.

Au final, la disposition des opérateurs télécoms à payer pour les réseaux fibre, sachant qu'il existe un réseau cuivre par ailleurs, est probablement comprise entre 10 et 15 milliards d'euros. La situation changerait si les opérateurs étaient capables de vendre des abonnements à la fibre à 60 ou 70 euros. Dans ce cas il y aurait probablement des services monétisables et un phénomène de migration massif. Aujourd'hui, pour l'instant, ils n'anticipent pas d'augmentation de revenus énorme. Les revenus liés à la vidéo peuvent générer un chiffre d'affaires, mais finalement la part qui revient à l'opérateur est relativement faible, elle est de quelques euros par mois au maximum.

Il faut aussi garder en tête, vous le savez, que ces 30 milliards d'euros ne sont pas homogènes sur le territoire. La France est constituée de villes denses et de campagnes peu denses. Il faut savoir qu'il y a la même densité de population à Paris qu'à Manhattan, comprise entre 20 000 et 25 000 habitants au km². C'est étonnant mais les zones denses de France sont vraiment très denses, y compris à l'échelle européenne. En revanche la population est très concentrée : 70 ou 80 % de la population vit en zones relativement denses, et le reste est un désert en termes de densité urbaine. C'est pour cela que le déploiement de la fibre en France sera beaucoup plus compliqué qu'en Hollande où les villes sont moins denses, mais où en revanche il y a du monde partout...

Absence de modèle économique

- Problème de recettes, pas de coûts
- Disposition à payer des Telco : 10 Mds€ ?
- La concurrence du cuivre est rédhibitoire
- Pas (encore) de demande « FTTH » monétisable

10

Typologie de l'habitat - Une densité contrastée de l'habitat

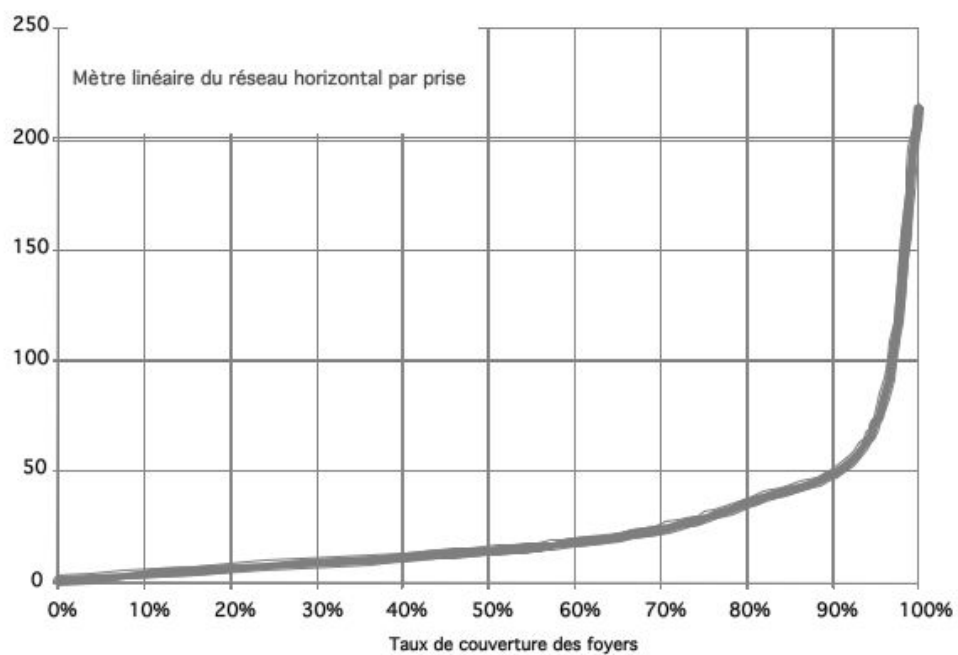
Ce graphique indique la longueur linéaire du réseau horizontal par prise en fonction de la couverture. C'est une donnée par tranche, incrémentale. Par exemple si vous vous placez à 50 % de couverture pour couvrir le 12 millionième ménage qui se situerait à cet endroit, il faudrait déployer à peu près 20 m de réseau supplémentaire en fibre optique pour le raccorder. En revanche, si vous êtes à 90 % de couverture, pour raccorder le 22 millionième ménage, il faudrait déployer 50 m de réseau. Ensuite, cela explose. A partir de 90 % de couverture, nous sommes dans des hameaux isolés de moins de 20 maisons et, au-delà de 95 %, dans des hameaux isolés de moins de 5 maisons. Les distances inter-hameaux sont alors très élevées et il n'y a plus beaucoup de maisons dans les hameaux. Si ce sont des résidences principales, il peut encore y avoir des abonnés, mais pas s'il s'agit de résidences secondaires, et, à la fin, le coût explose.

Globalement, le seuil d'équilibre des opérateurs va se situer autour de 40 à 50 % de couverture. Même si le graphique reste plat ensuite, ce n'est déjà plus rentable sur fonds purement privés. En revanche, vous voyez que, jusqu'à 70 %, cela reste à peu près raisonnable. Il y a un petit point d'inflexion à 70 % : c'est peut-être la raison pour laquelle le gouvernement a dans un premier temps annoncé 70 % de couverture en 2020, et le reste après.

TYPOLOGIE DE L'HABITAT

11

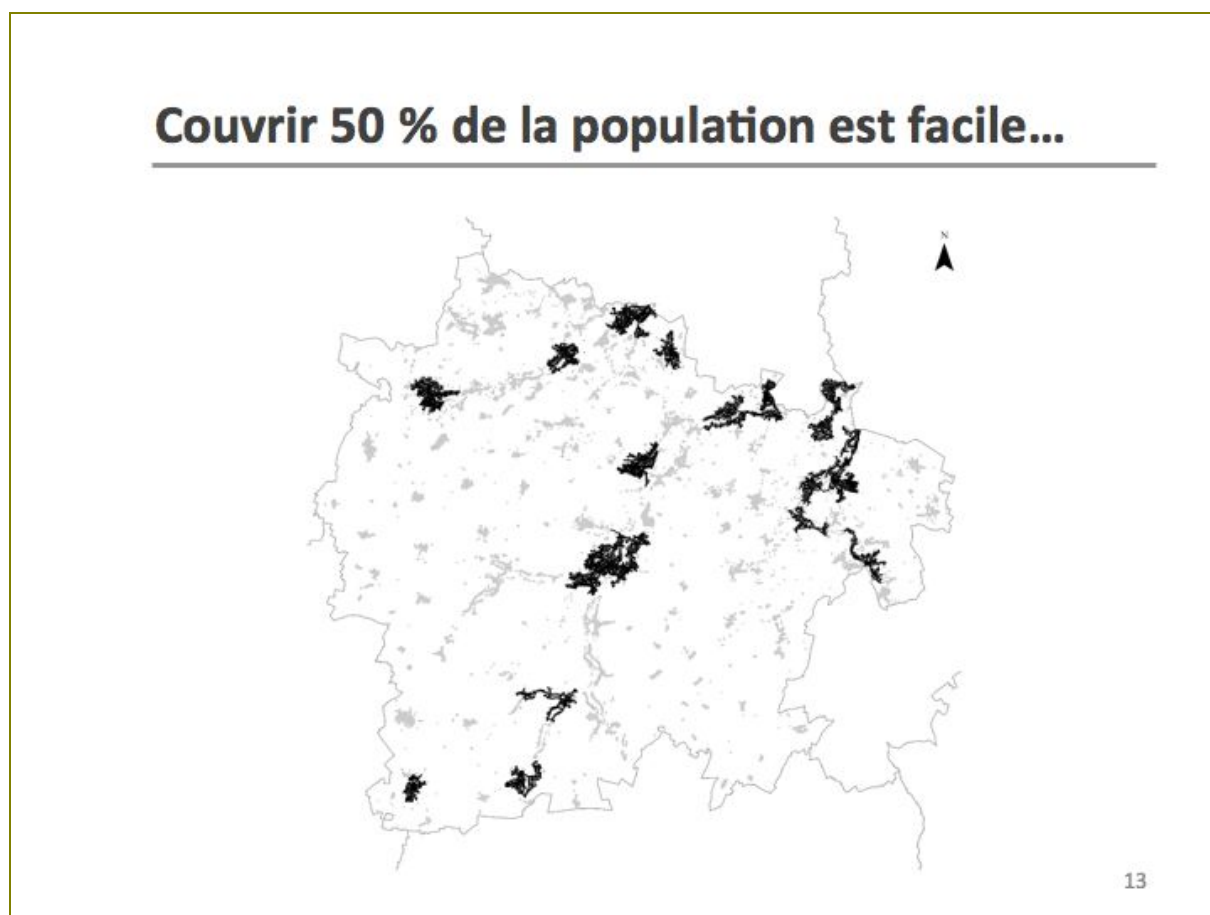
Une densité contrastée de l'habitat



12

Couvrir 50 % de la population est facile...

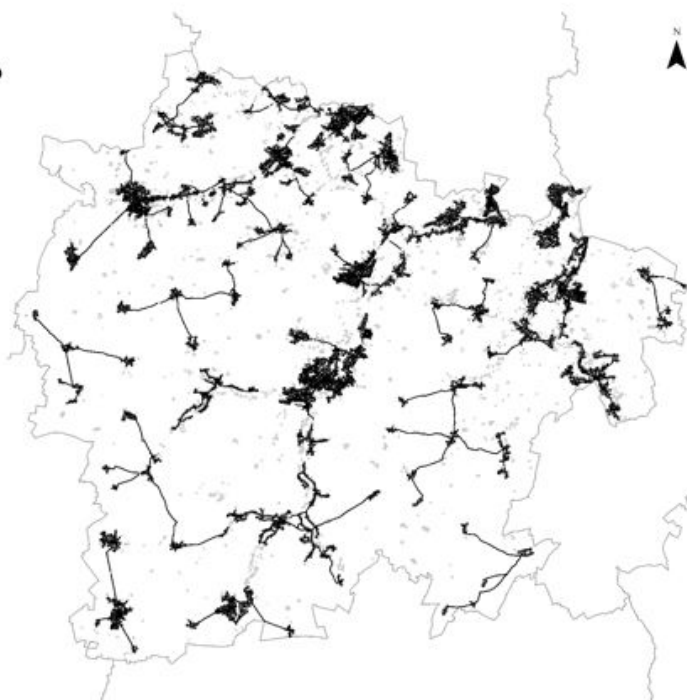
Avec les cartes, nous avons travaillé à l'échelle de la France, mais je ne peux pas vous montrer une carte de France complète. Il s'agit ici de l'arrondissement d'Etampes : toutes les maisons figurent sur la carte et nous avons joué avec le stylo informatique pour faire des réseaux qui relient chacune des maisons. Sur cette première carte, il y a les 50 % d'habitat les plus denses et cela vous montre à peu près l'étendue des réseaux qui permettraient de desservir 50 % de la population de l'arrondissement d'Etampes. Vous voyez que cela reste concentré, ce sont les villes en fait.



... couvrir 80 % double le coût...

Pour couvrir 80 % de la population, cela devient beaucoup plus compliqué : vous voyez que nous avons tiré beaucoup de réseaux en étoile pour aller chercher des bourgs relativement isolés. Passer de 50 à 80 % de couverture double globalement le coût de construction du réseau.

... couvrir 80 % double le coût...

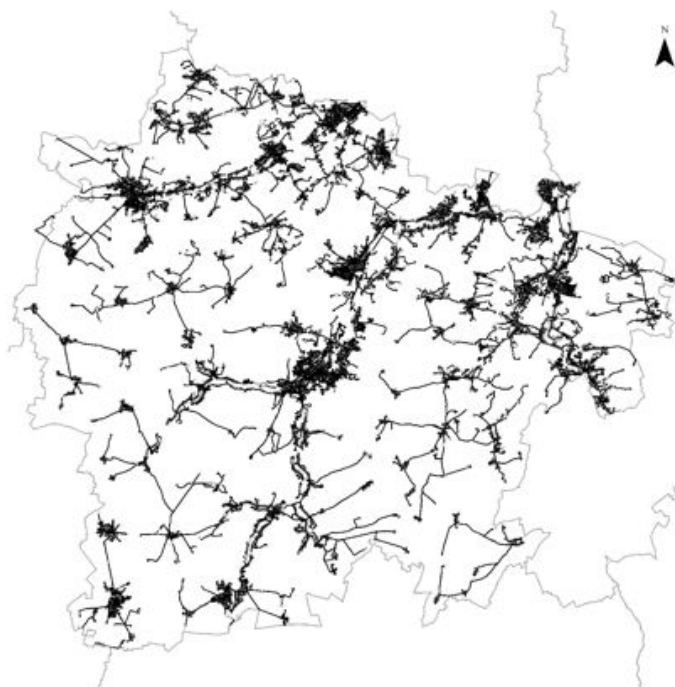


14

... et couvrir 100 % coûte le quintuple...

On multiplie encore ce coût par 2,5 lorsqu'on veut passer de 80 % à 100 %. Cela signifie passer d'une couverture où l'on va chercher les bourgs à une couverture où l'on va chercher les fermes et les maisons isolées. C'est là que les coûts explosent.

... et couvrir 100 % coûte le quintuple



15

Besoins de financements publics

Vous le voyez de nouveau sur ce graphique : jusqu'à 70 ou 80 % cela va encore, et à la fin, le coût de couverture des derniers 20 % est équivalent au coût de couverture des premiers 80 %.

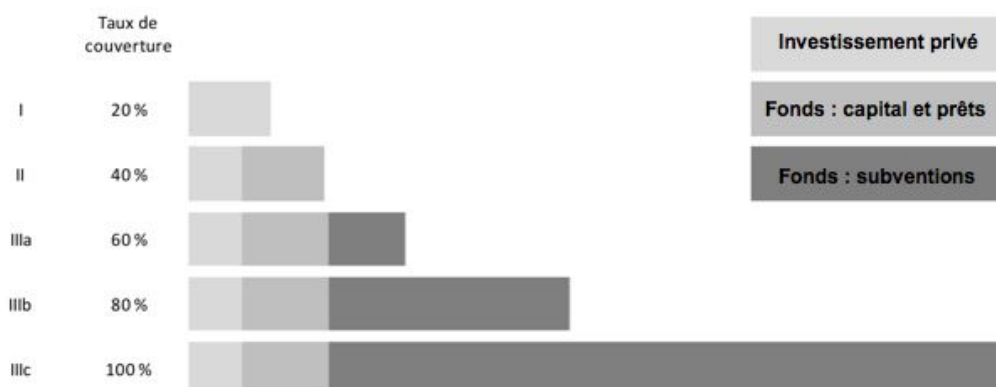
Il y a donc besoin de financements publics. Il s'agit d'une étude que nous avons réalisée pour le compte de la Datar dans la perspective des discussions qui se tenaient sur l'allocation du Grand emprunt et l'abondement du fonds PINTAT.

Sur ce graphique, nous avons réparti les masses entre les investissements purement privés des opérateurs (en gris clair), les investissements qui pourraient être réalisés par les opérateurs s'ils avaient accès à des prêts à taux bonifié tels que prévus par le Grand emprunt (en gris moyen) et le besoin de subventions sans retour immédiat sur subvention (en gris foncé).

Dans les zones 1 et 2, c'est-à-dire les zones urbaines (40 % de la population), il n'y a pas besoin de subvention. Ensuite, les zones sont numérotées (IIIa, IIIb, IIIc) de 20 % en 20 % de couverture : le besoin de subvention devient prépondérant, dès que l'on dépasse 70 % de couverture. Et pour passer de 80 à 100 % de couverture, il n'y a quasiment plus que de la subvention.

La longueur de la barre représente le besoin de financement total. La dernière barre en bas, pour passer de 80 à 100 % de couverture, représente donc 15 milliards d'euros.

Besoins de financements publics

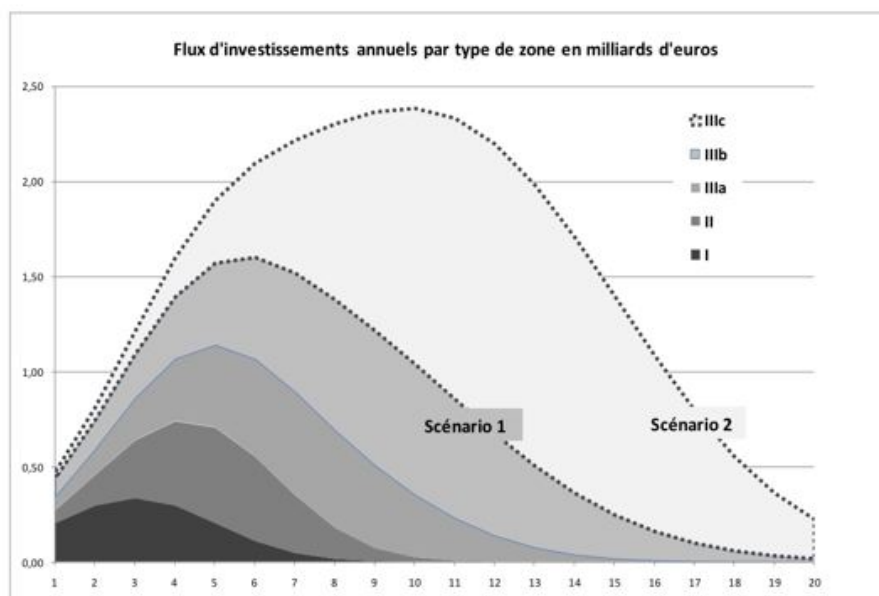


16

Scénario de déploiement fibre

Ce graphique se rapproche de celui vu précédemment pour la boucle locale cuivre, avec un cycle d'investissements sur 20 ans. La zone 1 est en noir, la zone 2 est en gris foncé et ensuite les dégradés de gris successifs représentent les zones IIIa, IIIb, IIIc. Si l'on voulait couvrir toute la France en 20 ans, nous aurions vraisemblablement un profil d'investissements qui ressemblerait à cela. Les zones 1 et 2 seraient couvertes intégralement dans la décennie qui vient, et ensuite cela s'étagerait progressivement lors de la décennie suivante. Et ceci dans un scénario ambitieux où toutes les zones commenceraient en même temps ; et doublement ambitieux parce que cela signifie que les pouvoirs publics seraient capables d'injecter 15 milliards d'euros sur les 20 ans dans la fibre optique, ce qui n'est pas garanti non plus.

Scénario de déploiement fibre



17

Éléments de conclusion

Je retiens deux principaux points de conclusion.

Premièrement, la France ne peut pas être couverte en fibre optique en 10 ans, c'est absolument déraisonnable d'un point de vue industriel. Il est impossible de former des gens à brancher de la fibre optique, la déployer, la souder pendant les trois prochaines années pour qu'ils soient actifs pendant 5 ans et qu'ensuite tout le monde soit mis au chômage parce que c'est fini. Un cycle industriel ne se passe pas comme cela. Cela prendra au moins 20 ans de déployer la fibre optique, et il faudra des solutions d'attente. Les technologies alternatives de montée en débit, de LTE, de 4G, sont vraisemblablement incontournables, en tout cas pour les derniers 20 % de couverture, tant que la fibre ne sera pas là. Mais elles marcheront beaucoup moins bien que la fibre optique, il ne faut pas se faire d'illusion. La montée en débit fonctionne bien en ville, mais par malchance c'est dans la campagne qu'elle va être déployée, et le LTE reste du débit partagé entre les différents utilisateurs. De plus, les temps de traversée du réseau vont être longs et ne permettront pas la même fluidité d'exécution que les réseaux en fibre optique. Mais il faut se préparer de manière transitoire à mettre en œuvre de telles technologies, du moins en zones rurales, sauf dans les territoires où les collectivités prendront des initiatives très fortes de couverture exhaustive en fibre optique dès le départ.

Par ailleurs, le besoin de financement public est probablement de l'ordre de 700 millions par an. Cela représente le double ou le triple du flux financier que les collectivités injectent aujourd'hui dans les réseaux de télécoms. Il faudra donc probablement soit trouver un nouvel impôt, soit une nouvelle taxe sur quelque chose !

ELEMENTS DE CONCLUSION

18

Éléments de conclusion

- Les technologies alternatives (montée en débit, LTE) seront vraisemblablement incontournables sauf initiative publique locale volontariste
- Le besoin de financement public est > 500 M€ par an sur les 20 prochaines années, soit plus du double du volume actuel

19

► **Patrick VUITTON**

Soit résoudre le problème de la boucle locale cuivre si j'ai bien suivi ton raisonnement !

► **Laurent LAGANIER**

Oui, mais ce n'est pas le plus facile, il faudrait que France Télécom soit d'accord !

► **Patrick VUITTON**

Merci pour cet exposé. Il est toujours intéressant de ne pas faire abstraction du passé, puisqu'il y a des enseignements macro-économiques à en tirer. Tout en regardant justement quelles sont les différences d'approche entre construction par l'Etat dans le cadre d'un monopole et déploiement avec plusieurs réseaux privés et publics. Cela change complètement la donne : si les coûts sont les mêmes, les recettes n'étant pas les mêmes, le bilan diffère tout à fait.

► **Amadou LY, Fontenay-sous-Bois**

Avez-vous un retour d'expérience par rapport aux autres pays quant à la gestion du passage de la boucle locale cuivre au Très haut débit ? Si France Télécom a été longtemps le seul opérateur en France, ce n'est peut-être pas le cas partout : comment ces pays ont-ils pu gérer cette séparation ? Dans votre modèle, il faudrait que l'on bascule du cuivre automatiquement à la fibre optique pour pouvoir gérer ce retour d'investissement rapidement.

► **Laurent LAGANIER**

Je vais avoir du mal à y répondre, parce que nous n'avons pas fait une étude complète. Dans un certain nombre de pays, notamment en Asie et aux Etats-Unis, la bascule des anciens réseaux, qu'ils soient câblés ou téléphoniques, vers la fibre optique a été le fait des opérateurs qui possédaient les réseaux. Aux Etats-Unis par exemple, c'est l'opérateur téléphonique qui, pour réagir à la menace du câble, a décidé d'investir dans la fibre. Dans ce cas-là, cela se passe relativement bien, puisque l'opérateur migre ses abonnés. Il existe des cas qui répondent à votre interrogation, notamment en Suède je crois et au Danemark, où les opérateurs qui ont déployé la fibre optique n'étaient pas les opérateurs téléphoniques historiques, ni câblés. Mais je ne sais pas exactement comment cela s'est passé...

► **Patrick VUITTON**

Parmi les réflexions existantes, nous avons cité ce matin l'Australie, qui envisage cette séparation. Sur un modèle plus « soft », en Angleterre, il est envisagé de taxer le réseau cuivre, c'est-à-dire de le faire payer plus cher : cela stimule d'une part l'appétence à passer sur un autre réseau fibre, puisqu'il a d'autres performances, et d'autre part cela va financer en partie cette extension. En fait, en Angleterre, une partie des habitants (les deux tiers à peu près) est estimée rentable par les opérateurs. Le tiers des habitants qui ne l'est pas serait peut-être couvert par cette taxe. Elle n'a pas encore été votée, mais c'est l'intention du gouvernement, sachant qu'il y a des élections prochainement...

Nous allons poursuivre, je crois que les schémas que nous avons vus là d'un point de vue national, articulés sur les plans locaux, s'éclaireront encore lorsque nous étudierons ces questions à travers la Seine-et-Marne et son schéma d'ingénierie.

En tout cas, cela fait partie des études qui confortent celle que nous avons faite avec l'ARF, puisque nous sommes dans les mêmes ordres de grandeur. Mais c'est bien que l'Etat ait mené sa réflexion, même après les collectivités, et qu'il en apprécie toute la mesure au niveau des décisions qu'il doit prendre.