

Projets de déploiement du très haut débit : méthode d'évaluation socioéconomique

Un guide à l'usage des décideurs et praticiens

Lionel Janin
Jincheng Ni



PROJETS DE DÉPLOIEMENT DU TRÈS HAUT DÉBIT : MÉTHODE D'ÉVALUATION SOCIOÉCONOMIQUE

Un guide à l'usage des décideurs et praticiens

Lionel Janin

Jincheng Ni

*Développement Durable et Numérique
France Stratégie*

Sous le pilotage de :

Dominique Auverlot

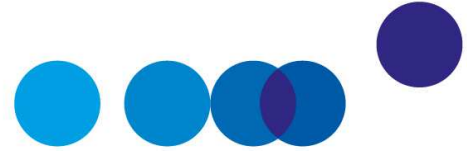
France Stratégie

Les auteurs adressent leurs remerciements particuliers à Sylviane Gastaldo et Luc Baumstark du Commissariat général à l'investissement, Henri Serres co-auteur avec Lionel Janin de la contre-expertise du projet de l'évaluation socioéconomique du projet Très Haut Débit des régions Alsace et Nord-Pas de Calais, Alexis Argoud de la Mission Très Haut Débit, Stéphane Lhermitte de l'Arcep, Louis-Philippe Carrier de la Banque européenne d'investissement, pour leurs nombreux apports, ainsi qu'à tous ceux qui ont fait part de leurs observations.



FRANCE STRATÉGIE

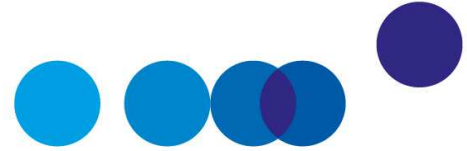
JUILLET 2017



SOMMAIRE

RÉSUMÉ	5
INTRODUCTION	7
SYNTHÈSE DE LA MÉTHODE	11
CHAPITRE 1 – LES BÉNÉFICES DU DÉPLOIEMENT DU TRÈS HAUT DÉBIT	13
1. Les effets du haut débit sur le surplus des consommateurs.....	14
1.1. Le surplus des consommateurs dû à l'utilisation du haut débit.....	14
1.2. La modulation du surplus des consommateurs selon l'augmentation de débit	16
1.3. Évolution dans le temps du surplus des consommateurs.....	18
2. Les effets du haut débit sur l'activité des entreprises et des services publics... 18	
2.1. Revue des travaux académiques.....	19
<i>Partage entre le déploiement de l'infrastructure et les usages</i>	22
<i>Montée en charge sur quatre ans</i>	22
<i>Application du taux de marge des producteurs pour éviter le double compte entre surplus des consommateurs et des producteurs</i>	22
<i>Le surplus des producteurs dû à l'augmentation de débit entre l'option de projet et l'option de référence</i>	23
CHAPITRE 2 – UN CAS D'APPLICATION DES RECOMMANDATIONS	27
1. Paramètres généraux pour le calcul socioéconomique.....	27
2. Scénario de référence et contexte	28
3. Option de référence.....	31
4. Option de projet.....	31
5. Analyse financière et calcul de la subvention publique	34
6. Évaluation socioéconomique	35
7. Bilan par acteur	38

8. Tests de sensibilité.....	38
ANNEXE 1	41
A.1. Le Plan France Très Haut Débit et son avancement	41
A.2. Déploiement du réseau très haut débit	43
A.3. Abonnements aux services très haut débit	44
ANNEXE 2	47
Comité d'experts des méthodes d'évaluation socioéconomique d'investissements publics	
<i>Compte rendu de la réunion du 24 mars 2017</i>	47



RÉSUMÉ

Ce guide présente une méthode pour réaliser l'évaluation socioéconomique des projets de déploiement du très haut débit (THD) en France. Il cherche à valoriser les avantages que les acteurs économiques et la population peuvent retirer d'un tel déploiement, au regard des coûts correspondants. Il s'inspire de la méthode développée par JASPERS (*Joint Assistance to Support Projects in European Regions*) pour le compte de la Commission européenne et de la Banque européenne d'investissement (BEI).

Les bénéfices socioéconomiques du haut débit/très haut débit concernent tous les utilisateurs du numérique que sont les consommateurs, les entreprises et les administrations publiques. Leur surplus est quantifié à l'aide des valeurs disponibles issues de travaux de recherche ou d'études.

Les principaux facteurs d'incertitude de cette méthode sont liés à la valeur des paramètres, en particulier :

- les effets du déploiement du haut débit/très haut débit sur la croissance du PIB ;
- le partage de ces effets entre le déploiement de l'infrastructure et les services numériques ;
- les effets d'une augmentation incrémentale du débit.

Des études complémentaires sont donc nécessaires pour améliorer cette méthodologie qui constitue néanmoins une première approche de l'évaluation socioéconomique des projets de déploiement du très haut débit.

Cette méthode a été présentée le 24 mars 2017 au Comité d'experts des méthodes d'évaluation socioéconomique d'investissements publics, mis en place par le Commissariat général à l'investissement et France Stratégie, qui en a pris acte et qui a formulé un certain nombre de remarques. Ce guide intègre les modifications proposées par le Comité et présente en annexe ses différentes remarques. Un exemple d'application est également présenté.



INTRODUCTION

L'évaluation socioéconomique a pour objet d'éclairer la décision politique, sans s'y substituer, avant que le décideur ne rende publics ses choix. En chiffrant les coûts et les bénéfices que peuvent induire les investissements publics, le calcul socioéconomique mesure la rentabilité socioéconomique d'un investissement pour la société dans son ensemble pendant toute la durée de vie du projet.

La réalisation de cette évaluation s'effectue en plusieurs temps : au préalable, il faut qualifier les effets attendus du projet, ensuite les quantifier dans toute la mesure du possible, pour enfin, les valoriser du point de vue économique.

Les bénéfices socioéconomiques du haut débit/très haut débit concernent tous les utilisateurs du numérique qui sont les consommateurs, les entreprises et les administrations publiques (ou plus généralement les producteurs de services publics). La méthode tente de quantifier le surplus des consommateurs et celui des producteurs (entreprises et administration publiques) résultant de l'accès au haut débit/très haut débit. Cette valorisation s'appuie sur les valeurs disponibles issues de travaux de recherche ou d'études.

Ce guide aborde la question de l'évaluation des projets de déploiement du très haut débit (THD)¹ en France, en faisant une série de propositions pour estimer les bénéfices que les acteurs économiques et la population peuvent en retirer. Cette méthode est illustrée par un exemple de valorisation d'un projet de déploiement du THD. Un tableur Excel a été conçu à cette fin et est mis à disposition des experts évaluateurs, sur demande.

La méthodologie proposée s'inspire de la méthode développée par JASPERS² dans son document en date du 30 octobre 2013³.

¹ Un réseau très haut débit est un accès à Internet qui permet d'envoyer et de recevoir un grand volume de données dans un temps court. Ce réseau est considéré à « très haut débit » dès que le débit est supérieur à 30 Mégabits par seconde.

² JASPERS (*Joint Assistance to Support Projects in European Regions*) est un partenariat entre la Commission européenne et la Banque européenne d'investissement (BEI) qui développe des méthodes d'évaluation socioéconomique, au nom de la Commission européenne, pour les projets financés par les fonds européens : le FEDER (Fonds européen de développement économique régional) et le Fonds de cohésion.

Une première version de cette méthodologie a été appliquée pour la contre-expertise de l'évaluation socioéconomique du projet Très Haut Débit des régions Alsace et Nord-Pas de Calais⁴ par Lionel Janin et Henri Serres.

La méthodologie décrite ici en est un approfondissement. Elle a été présentée le 24 mars 2017 au Comité d'experts des méthodes d'évaluation socioéconomique d'investissements publics, institué par le Commissariat général à l'investissement et France Stratégie, qui a formulé deux remarques principales :

- l'effet d'une augmentation incrémentale du débit sur la valeur ajoutée est le point central de l'évaluation ; or la quantification de cet effet ne repose à ce stade que sur une seule étude disponible (étude suggérant un accroissement de la valeur ajoutée de 0,3 point quand on double le débit⁵) ; d'autres travaux ne mesurent aucun effet significatif de l'accroissement du débit ;
- la méthodologie retenue considère que les débits offerts demeurent constants sur toute la période dans l'option de référence (aucun investissement privé conduisant à une amélioration du débit n'est réalisé pendant les 30 ans à venir). Ce choix s'explique en partie car le subventionnement des déploiements n'intervient que dans la zone dite d'initiative publique, dans laquelle les opérateurs privés ont déclaré ne pas souhaiter investir dans les prochaines années. Cette hypothèse devrait être amendée s'il apparaît que les technologies de connexion par voie hertzienne (réseaux mobiles 4G – et demain 5G – ou satellite) sont capables de concurrencer efficacement les connexions fixes à l'avenir dans les zones considérées. À ce stade, seul le réseau fixe est pris en compte dans l'analyse et le plan de déploiement.

Ce guide intègre les différentes remarques du Comité et propose la réalisation d'études complémentaires pour améliorer la méthode.

Celles-ci porteraient sur :

- la mesure du surplus des usagers dû au très haut débit grâce à des enquêtes et/ou études économétriques ;
- des études économétriques de l'effet du très haut débit sur l'activité économique, à la fois sur les entreprises et sur les administrations publiques ;

³ Cost based analysis framework for broadband connectivity projects.

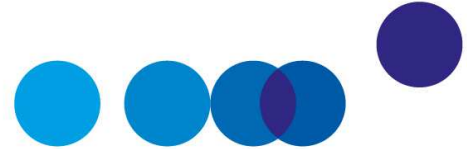
⁴ Janin L. et Serres H. (2016), Contre-expertise de l'évaluation socio-économique du projet Très Haut Débit des régions Alsace et Nord - Pas de Calais, rapport au Commissaire général à l'investissement (CGI), 15 janvier.

⁵ Ericsson, Arthur D. Little et Chalmers University of Technology (2013), Socioeconomic Effects of Broadband Speed, septembre.

- des études économétriques de l'effet d'une augmentation incrémentale du débit sur l'activité.

Elles seraient financées dans le cadre de l'évaluation du Plan France Très Haut Débit, demandée par la Commission européenne. Un comité d'évaluation indépendant est en cours de constitution par France Stratégie à cet égard. Le compte rendu du comité d'experts est joint en annexe.

Enfin, ce guide pourra éventuellement être révisé et tenir compte ainsi de la mise à jour de la méthodologie JASPERS pour les projets très haut débit, qui devrait intervenir dans le courant de l'année 2017.



SYNTHÈSE DE LA MÉTHODE

Le bilan socioéconomique d'un projet de déploiement du Très haut débit est calculé comme suit :

$$\begin{aligned} & \text{Valeur actualisée nette socioéconomique (VAN SE) d'un projet THD =} \\ & \quad - \text{Coûts d'investissement et d'exploitation} \\ & \quad - \text{Coût d'opportunité des fonds publics et prix fictif de rareté des fonds publics} \\ & \quad \quad + \text{Surplus net des consommateurs} \\ & \quad \quad \quad + \text{Surplus net des entreprises} \\ & \quad \quad \quad + \text{Surplus net des administrations publiques} \end{aligned}$$

Comme dans tout calcul socioéconomique, il convient de bien prendre en compte le différentiel entre l'*option de référence* (la situation en l'absence d'investissement) et l'*option de projet* (la situation si l'investissement projeté est réalisé). En l'occurrence, il s'agit des effets de l'augmentation incrémentale de débit permise par le projet.

Les **coûts d'investissement et d'exploitation** sont normalement disponibles dans les chiffres du plan d'affaires du projet. Le coût d'opportunité des fonds publics et le prix fictif de rareté des fonds publics sont appliqués au montant de subvention publique versée. Si cette dernière n'est pas disponible lors de l'examen du projet, elle peut être estimée à partir d'une analyse financière simulant le plan de financement du projet. Cette subvention peut provenir à la fois de l'État, des collectivités territoriales et de l'Union européenne.

Le **surplus des consommateurs** résulte du gain d'utilité que retirent les consommateurs d'une connexion à haut débit/très haut débit. Le surplus net est estimé à partir de l'utilité de la connexion haut débit/très haut débit, à laquelle est soustrait le coût de l'abonnement à Internet. Les études disponibles conduisent à retenir une valeur de 15,4 €2014 par ménage et par mois pour le passage de l'absence de haut débit au très haut débit (30 à 100 Mbit/s). Cette valeur évolue dans le temps comme le PIB/habitant. Une valorisation de l'augmentation incrémentale de débit est appliquée : en l'absence d'études sur ce sujet, on propose d'utiliser un effet logarithmique (gain constant de 1,5 €2014 si on double le débit).

Concernant le surplus net des producteurs, la même méthode de valorisation est utilisée pour les entreprises et les administrations publiques.

La formule de calcul retenue est la suivante :

$$\text{profit additionnel} = \text{taux de marge} * \text{surcroît d'activité lié au haut débit/très haut débit} \\ * \text{poids de l'infrastructure dans le gain d'activité}$$

où :

- le taux de marge EBE/VA⁶ est basé sur les données de l'Insee dont la moyenne de 2009 à 2015 s'élève à 30,8 % ;
- l'effet de la pénétration des services haut débit sur le PIB est estimé à partir d'une revue de la littérature académique. Cette dernière montre un gain d'environ un point de PIB pour une augmentation de 10 points du taux pénétration du haut débit, soit un gain de PIB de 10 % en cas de passage d'une absence totale de couverture à une couverture complète à haut débit. Cet effet est modulé en fonction de l'augmentation de débit dans la zone concernée. L'élasticité de l'activité à l'augmentation du débit est supposée constante, de sorte qu'un doublement du débit conduise à un gain de 0,3 point du PIB⁷ ;
- les gains de PIB estimés dans les études économétriques précédemment mentionnées résultent à la fois du déploiement des infrastructures physiques mais aussi du développement de services numériques permis par ces infrastructures. Sans le développement de services, les infrastructures de connexion n'ont pas d'utilité. Dès lors, il n'est pas approprié d'attribuer la totalité des gains estimés à la seule infrastructure. S'agissant de deux facteurs complémentaires, on propose, de façon arbitraire, d'allouer la moitié (50 %) des gains à l'infrastructure.

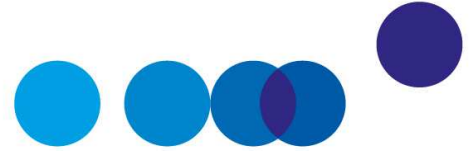
Les principaux facteurs d'incertitude de cette méthode sont liés à la valeur des paramètres de la modélisation, en particulier :

- les effets du déploiement du haut débit/très haut débit sur la croissance du PIB ;
- le partage de ces effets entre le déploiement de l'infrastructure et les services numériques ;
- les effets d'une augmentation incrémentale du débit.

⁶ EBE : excédent brut d'exploitation ; VA : valeur ajoutée brute ; le taux de marge est estimé sur les sociétés non financières.

⁷ Voir Rohman I.K. et Bohlin E. (2012), Does Broadband Speed Really Matter for Driving Economic Growth? Investigating OECD Countries ; et voir aussi Ericsson *et al.* (2013, *op. cit.*).

Cette loi donne la formule suivante pour calculer les gains de points PIB : $P(d) = P(d_0) + \alpha \frac{\ln(d/d_0)}{\ln(2)}$
avec d : débit ; α : gain de points PIB permis par un doublement du débit ; $P(d_0)$: gain des points PIB du débit d_0 supposé connu ; $P(d)$: gain des points PIB du débit d .



CHAPITRE 1

LES BÉNÉFICES DU DÉPLOIEMENT DU TRÈS HAUT DÉBIT

Les bénéfices socioéconomiques du haut débit/très haut débit concernent tous les usagers du numérique qui sont :

- les consommateurs ;
- les entreprises ;
- les administrations publiques/services publics.

Cette partie étudie les effets du haut débit/très haut débit sur les surplus socioéconomiques de ces trois acteurs économiques.

En moins de dix ans, le numérique a révolutionné notre accès à l'information et transformé notre vie quotidienne. La révolution numérique en marche est encore loin d'avoir montré toutes ses facettes et des transformations profondes des organisations économiques et sociales sont à venir⁸. Le Plan France très haut débit (Annexe 1) vise à disposer d'infrastructures permettant de répondre durablement à des demandes d'accroissement du débit de connexion⁹.

Les effets du haut débit/très haut débit dépendent non seulement de l'infrastructure numérique mais aussi des usages qui sont fonction du taux de pénétration des services haut débit et du développement d'usages numériques multiples.

⁸ Charrié J. et Janin L. (2016), « Tirer parti de la révolution numérique », *Enjeux 2017-2027*, mars, France Stratégie.

⁹ Voir Janin et Serres (2016) : le choix a été fait de donner la priorité aux réseaux en fibre optique jusqu'à l'abonné (technologie dite FttH, Fiber to the Home), permettant à l'abonné de bénéficier de débits importants (minimum 30 mégabits par seconde) donnant accès à tous les usages numériques.

1. Les effets du haut débit sur le surplus des consommateurs

1.1. Le surplus des consommateurs dû à l'utilisation du haut débit

Le surplus des consommateurs mesure la différence entre le prix maximum qu'un consommateur est prêt à payer pour consommer un bien ou un service (propension à payer) et le prix effectif de ce bien ou service. Il résulte du gain d'utilité que retirent les consommateurs de disposer d'une connexion à haut débit/très haut débit permettant, par exemple, le téléchargement accéléré de fichiers, l'accès à des services de vidéo de meilleure qualité et, de manière générale, tous les services permis par le fait de disposer d'un haut débit.

Encadré 1 - e-commerce à destination des particuliers

Avec un accès à l'Internet de plus en plus facile, le commerce électronique ou l'e-commerce à destination des particuliers est une pratique qui s'est largement répandue en France. 35,5 millions de Français, soit 78 % des internautes, ont effectué des achats sur Internet¹⁰.

En dix ans, l'e-commerce à destination des particuliers a été multiplié par 8. En 2015, son chiffre d'affaires s'élève à 64,9 milliards d'euros et a progressé de 14 % par rapport à 2014. Le e-commerce représente plus de 7 % du commerce de détail. Plusieurs secteurs d'activité dépassent déjà la barre des 20 %, notamment le tourisme, les produits culturels, les textiles de maison, les jeux et jouets et les équipements maison high-tech. Le top 5 des sites e-commerce les plus visités en France regroupe Amazon, Cdiscount, la Fnac, eBay et Voyages-SNCF.

46 % des internautes français ont déjà acheté à l'étranger sur Internet et 50 % des acteurs de la vente en ligne implantés en France reçoivent des commandes de clients localisés à l'étranger.

La France est au 5^{ème} rang mondial derrière la Chine, les États-Unis, le Royaume-Uni et le Japon. L'Europe est le 3^e marché de l'e-commerce derrière la Chine et les États-Unis.

Pour pouvoir estimer ce surplus des consommateurs, on peut examiner ce dont les consommateurs bénéficient grâce à une connexion numérique à haut débit/très haut débit. Ils bénéficient d'abord d'un gain de pouvoir d'achat grâce au e-commerce B to C (vente des

¹⁰ Fédération E-Commerce et Vente à Distance FEVAD (2016), Chiffres clés 2016, juin.

entreprises à destination des consommateurs) et C to C (de consommateur à consommateur) et des revenus additionnels procurés par les plateformes de mise en relation entre particuliers. L'accès à Internet permet une mise en concurrence beaucoup plus importante et ouvre, à budget constant, des opportunités d'augmentation de la consommation (en quantité et en qualité), notamment pour ceux qui sont éloignés des lieux de vente physiques.

Ensuite ils bénéficient de la valeur d'usage des services gratuits offerts par Internet (e-mail, recherche d'information, réseaux sociaux, divertissement, géolocalisation, etc.), de l'accès à une plus grande variété de produits et d'une économie de temps grâce à l'utilisation des outils numériques haut débit.

Au total, sur l'ensemble de ces bénéfices, le surplus des consommateurs a été estimé à au moins 20 €2014 par internaute et par mois en France par le cabinet McKinsey¹¹. Cette valeur correspondant à un gain de pouvoir d'achat de 44 euros par ménage, par mois¹². Cette valeur peut être rapportée au coût de l'abonnement au haut/très haut débit, qui s'élevait à environ 28,6 euros¹³ par ménage, par mois, en 2014, selon les données de l'Observatoire des marchés de l'Arcep. Selon cette estimation, le surplus net des consommateurs est donc de 15,4 euros par mois et par ménage, par mois par rapport à l'absence de haut débit.

¹¹ McKinsey (2014), Accélérer la mutation numérique des entreprises un gisement de croissance et de compétitivité pour la France ; McKinsey Global Institute (2011), Internet matters: The Net's sweeping impact on growth, jobs, and prosperity ; dont Saint-Étienne C. (2011), Impact d'Internet sur l'économie française, mars. Ces deux études de McKinsey Global Institute (MGI) ont bénéficié des appuis scientifiques de Martin Baily, Senior Fellow à la Brookings Institution, ancien Président du Council of Economic Advisers, et de Christian Saint-Étienne, professeur d'Économie au Conservatoire National des Arts et Métiers.

En 2012, MGI a réalisé une étude de même type sur les pays en développement dont la Hongrie : Online and Upcoming : The Internet's impact on aspiring countries. Sur la base de cette étude, JASPERS recommande la valeur de la Hongrie (12 €2009 par ménage par mois) pour les pays de l'Est.

¹² Insee, Tableaux de l'économie française – Ménages, Familles, Insee Références.

¹³ Arcep, Open data.

Encadré 2

Le surplus des usagers

L'étude McKinsey (2014) couvrait de nombreux pays dont la France et des thèmes plus larges que le surplus des usagers d'Internet. Des chercheurs et des cabinets d'études pourraient être sollicités pour approfondir ce sujet. Dans ce domaine, de nombreux organismes (Médiamétrie, ARCEP, Insee, FEVAD (Fédération du e-commerce et de la vente à distance) disposent des séries de données d'audience, d'utilisations, de comportements et de coûts et de bénéfice. Ces données pourraient être exploitées pour donner lieu à un calcul et/ou une étude économétrique du surplus que les consommateurs français retirent de leur utilisation de l'Internet.

La contre-expertise¹⁴ de l'évaluation socio-économique du projet Très Haut Débit des régions Alsace et Nord - Pas de Calais a retenu un surplus de 18 €2015 par ménage, par mois, pour le passage de l'absence de haut débit au très haut débit (> 100 Mbit/s) de manière prudente¹⁵.

Nous recommandons de retenir pour le moment la valeur de 15,4 €2014 par ménage et par mois pour le passage de l'absence de connexion à haut débit, à une connexion à très haut débit de 30 Mbit/s ; et de choisir 18 €2014 par ménage et par mois pour une connexion à très haut débit de 100 Mbit/s. Pour la pratique des évaluations, des tests de sensibilité devront être réalisés autour de cette valeur centrale. Pour pouvoir apprécier la pertinence de cette valeur, nous recommandons d'approfondir les études faites dans le cadre de l'évaluation globale du Plan France Très Haut Débit.

1.2. La modulation du surplus des consommateurs selon l'augmentation de débit

Le surplus additionnel du consommateur lors de son raccordement à la fibre optique dépend bien évidemment du débit initialement disponible pour le ménage considéré. Ainsi, passer de

¹⁴ Voir Janin et Serres (2016, *op. cit.*). En conformité avec le décret 2013-1211 relatif à la procédure d'évaluation des investissements publics, *les dossiers d'évaluation socioéconomique des projets d'investissement pour lesquels le financement de l'État dépasse 100 M€ sont soumis à une contre-expertise indépendante organisée par le Commissariat général à l'investissement (CGI).*

¹⁵ Ces deux valeurs ne sont pas en contradiction car l'une se réfère au très haut débit à partir de 30 Mbit/s et l'autre au très haut débit supérieur à 100 Mbit/s.

l'absence de connexion à Internet à une connexion très haut débit a une valeur bien plus grande que le gain incrémental de débit pour un ménage qui disposerait déjà d'une connexion VDSL 2, avec un débit de 30 Mbit/s, sans parler d'un ménage qui serait d'ores et déjà connecté par câble modernisé, avec donc un accès au très haut débit. La valeur du surplus par ménage lié au haut débit doit donc être modulée en fonction du débit disponible. Sur la base des valorisations retenues pour le débit de 30 Mbit/s et 100 Mbit/s, le gain additionnel associé à un doublement du débit est estimé à 1,5 euro.

Le tableau 1 présente les valeurs incrémentales du surplus en fonction du gain de débit permis par le projet par rapport à l'absence de haut débit¹⁶.

Tableau 1
Surplus par ménage par rapport à l'absence de haut débit

Niveau de service	Gain par rapport à l'absence de haut débit * (€ 2014 par mois et par ménage)
> 100 Mbit/s	18,0
30 à 100 Mbit/s	15,4
8 à 30 Mbit/s	13,0
3 à 8 Mbit/s	11,5
moins de 3 Mbit/s	8,0

* Le seuil du haut débit est de 512 kbit/s. Cf. la formule de calcul, note 17.

Source : Calcul France Stratégie (2016)

Par conséquent, les valeurs incrémentales par palier de débit sont les suivantes :

¹⁶ Formule de calcul : soient S le surplus, d le débit et α le gain de surplus obtenu par un doublement du débit. À partir d'une valeur de référence $S(d_0)$, alors le gain de surplus pour une autre classe de débit est donnée par $S(d) = S(d_0) + \alpha \frac{\ln(d/d_0)}{\ln(2)}$. Pour les applications numériques, on propose de retenir les valeurs $S(d_0 = 30 \text{ à } 100 \text{ Mbit/s}) = 15,4 \text{ €}$ et $\alpha = 1,5 \text{ €}$.

Tableau 2
Surplus par ménage procuré par le passage au THD,
par rapport au service actuel

Niveau de service actuel *	Gain du passage (€2014 par mois et par ménage)
30 à 100 Mbit/s	2,6
8 à 30 Mbit/s	5,0
3 à 8 Mbit/s	6,5
0,5 à 3 Mbit/s	10,0
< 0,5 Mbit/s	18,0

* Toute technologie.

Source : Calcul France Stratégie (2016)

1.3. Évolution dans le temps du surplus des consommateurs

On suit la règle préconisée dans le rapport Quinet concernant les évolutions des valeurs tutélaires¹⁷, selon laquelle le surplus des consommateurs évolue comme le PIB/habitant. Cette règle reflète l'effet de richesse sur le niveau futur du surplus.

2. Les effets du haut débit sur l'activité des entreprises et des services publics

On se fonde ici sur des études relatives aux effets du haut débit extrapolés au très haut débit, dans la mesure où les études sur le très haut débit ne sont pas encore disponibles.

Le très haut débit va se développer progressivement, comme le haut débit en son temps, d'abord en zones denses, ensuite dans des zones moins denses et enfin dans les zones rurales. Comme pour les consommateurs, la connexion des territoires au haut débit apporte plus ou moins selon la nature des services dont disposent déjà les entreprises et les services publics. On peut s'interroger sur l'ampleur des transformations permises dans les entreprises par la mise en place du très haut débit. Par un mécanisme d'utilité marginale décroissante, les effets du très haut débit sont potentiellement plus faibles que ceux du haut débit mais en même temps, une gamme nettement plus étendue de services est maintenant développée, ce qui est susceptible de générer une plus grande capacité d'appropriation.

¹⁷ Valeur tutélaire : valeur fixée par l'État ou une autorité qui donne un prix implicite d'un bien pour le calcul socioéconomique.

2.1. Revue des travaux académiques

De nombreux travaux académiques ont étudié l'impact du haut débit sur la croissance économique. Les modèles économétriques utilisés se fondent sur des variables habituelles expliquant la croissance, enrichies afin de mettre en avant l'impact du capital numérique (une meilleure couverture du haut débit de la population) sur l'activité économique (cf. encadré 3).

Encadré 3

La mesure des impacts du haut débit sur la croissance économique

La fonction générale utilisée est la suivante :

$$PIB = f(K, H, PEN, \text{Variables de contrôle})$$

avec :

K : capital physique non TIC ;

H : capital humain ;

PEN : taux de pénétration du haut débit en points de pourcentage de la population.

Pour réaliser l'estimation économétrique, deux spécifications de cette fonction sont généralement utilisées :

$$\ln(PIB) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(K) + \alpha_2 \ln(H) + \alpha_3 PEN + \alpha_n \ln(\text{Variables de contrôle}) + \varepsilon$$

ou :

$$\ln(PIB) = \beta_0 + \beta_1 \ln(K) + \beta_2 \ln(H) + \beta_3 \ln(PEN) + \beta_n \ln(\text{Variables de contrôle}) + \varepsilon$$

La première formulation utilise comme variable explicative le taux de pénétration, estimé en points de pourcentage de la population, tandis que la deuxième formulation utilise la croissance du taux de pénétration.

Pour effectuer des comparaisons entre les résultats des différentes études, l'effet recherché est présenté sous la forme de l'impact sur le PIB pour une augmentation de 10 points du taux pénétration du haut débit.

Pour une étude correspondant à la première spécification, la valeur recherchée est donnée par :

10 points * α_3

Pour une étude correspondant à la seconde spécification, la valeur recherchée est donnée par :

$$\frac{\mathbf{10\ points}}{\mathbf{Taux\ de\ pénétration}} * \beta_3$$

où le taux de pénétration correspond à sa valeur moyenne dans la base de données utilisée pour l'estimation économétrique.

Il faut souligner que la relation de corrélation observée dans les données brutes entre croissance et haut débit n'est pas une relation directement causale du haut débit sur croissance. La pénétration du haut débit dans un pays dépend en effet aussi de son niveau de vie (PIB/tête), de son niveau d'investissement TIC, de son niveau d'éducation et de ses dépenses en R & D, de son degré d'urbanisation et de son organisation économique.

Le tableau 3 présente les principales études¹⁸ réalisées sur les impacts économiques du haut débit.

Les résultats de ces différentes études suggèrent que le PIB augmente entre 0,5 et 1,5 point en cas d'augmentation de 10 points du taux de pénétration du haut débit. L'hétérogénéité des résultats est probablement due en partie à la diversité des pays et des périodes examinées.

Parmi ces travaux académiques, l'étude qui semble la plus pertinente est celle de Czernich *et al.* (2011) qui porte sur un échantillon de 25 pays d'OCDE (pays développés comparables à la France) et apporte le plus de soin à bien identifier l'effet causal du déploiement du haut débit et non une simple corrélation. Cette étude estime qu'une augmentation de 10 points de pourcentage du taux de couverture de la population par le haut débit se traduit par une augmentation du PIB par tête comprise entre 0,9 et 1,5 point.

Dans son rapport « Agenda numérique pour l'Europe »¹⁹, la Commission européenne a conclu qu'une augmentation de 10 points de pénétration des réseaux à haut débit fait

¹⁸ Les quatre premières études sélectionnées ici ont été publiées dans *The Economic Journal* ; *Telecommunications Policy* ; *Information and Communications for Development 2009: Extending Reach and Increasing Impact*, rapport de la Banque mondiale ; *Intereconomics* (Review of European Economic Policy) tandis que la cinquième est une publication de consultants (voir Ericsson *et al.*, 2013, *op. cit.*). La première, publiée dans *The Economic Journal*, est la plus citée.

¹⁹ Commission européenne, Digital Agenda for Europe Scoreboard 2012 (p. 47).

progresser le PIB de 1 point. C'est aussi la conclusion de Deutsche Bank Research en août 2014²⁰.

Tableau 3
Impacts du taux de couverture des services haut débit sur le PIB

Auteurs/Institutions	Pays étudiés	Données	Impact sur le PIB pour une augmentation de 10 points du taux de pénétration du haut débit*
Czernich <i>et al.</i> (2011) ²¹ – University of Munich	OCDE : 25 pays de 1996 à 2007		entre 0,9 et 1,5
Qiang <i>et al.</i> (2009) ²² – World Bank	Monde de 1980 à 2002	66 pays à haut revenu	1,2
		120 pays à bas et moyen revenu	1,4
Koutroumpis (2009) ²³ – Imperial College	OCDE : 22 pays de 2002 à 2007		
	Taux faible de pénétration (< 20%)		0,5
	Taux moyen de pénétration (entre 20% et 30%)		0,6
Katz <i>et al.</i> (2010) ²⁴	Allemagne de 2003 à 2006 : Länder plus développés		0,8
	Allemagne de 2003 à 2006 : Länder moins développés		1,0
Ericsson, Arthur D. Little et Chalmers University (2013) ²⁵	OCDE : 33 pays de 2008 à 2010		1,0

* En points de pourcentage du PIB.

Source : Compilation par France Stratégie

²⁰ Heng S. et Laskawi C. (2014), Progress needs broadband : Private investment requires more government stimuli, August 27, Current Issues, Sector research, Deutsche Bank Research.

²¹ Czernich N., Falck O., Kretschmer T. et Woessmann Ludger (2011), "Broadband Infrastructure and Economic Growth", *Economic Journal*, vol. 121(552), p. 505-532, Royal Economic Society.

²² Qiang C.Z.W. et Rossotto C.M. (2009), "Economic impacts of broadband", In *Information and Communications for Development 2009: Extending Reach and Increasing Impact*, The World Bank report.

²³ Koutroumpis P. (2009), "The economic impact of broadband on growth: A simultaneous approach", *Telecommunications Policy*, 33, p. 471-485.

²⁴ Katz *et al.* (2010), "The impact of broadband on jobs and the German economy", *Intereconomics* (Review of European Economic Policy), January, Vol. 45(1), p 26-34.

²⁵ Ericsson *et al.* (2013, *op. cit.*)

Nous recommandons pour la France de retenir une progression de 1 point de la valeur du PIB, en réponse à un accroissement de 10 points de la pénétration du haut débit, soit un gain de productivité de 10 % en cas de passage d'une absence totale de couverture à une couverture complète à haut débit.

Partage entre le déploiement de l'infrastructure et les usages

Les gains de PIB estimés dans les études économétriques précédemment mentionnées résultent à la fois du déploiement des infrastructures physiques mais aussi du développement de services numériques permis par ces infrastructures. Sans le développement de services, les infrastructures de connexion n'ont pas d'utilité. Dès lors, il n'est pas approprié d'attribuer la totalité des gains estimés à la seule infrastructure. S'agissant de deux facteurs complémentaires, on propose, de façon arbitraire, d'allouer la moitié (50 %) des gains à l'infrastructure²⁶.

Nous recommandons de partager les effets entre le déploiement de l'infrastructure du très haut débit et les usages. Nous recommandons donc de retenir pour la France un accroissement de 0,5 point de la valeur du PIB en réponse à un accroissement de 10 points de la couverture du haut débit.

Montée en charge sur quatre ans

Les effets sur le PIB du déploiement du haut débit prennent un certain temps à se matérialiser, correspondant à l'appropriation tant par les particuliers que par les entreprises ou les administrations des services rendus par la connectivité.

Nous suggérons de retenir une montée en charge sur quatre ans²⁷ de ces gains, comme établie dans la méthode JASPERS.

Application du taux de marge des producteurs pour éviter le double compte entre surplus des consommateurs et des producteurs

Le surplus recherché correspond au profit des entreprises, qui ne représente qu'une partie de la valeur ajoutée.

Le gain obtenu correspond au surcroît d'activité. Pour obtenir le surplus des producteurs (entreprises ou services publics) sans double compte avec le surplus des consommateurs, nous recommandons d'appliquer au surcroît de PIB le taux de

²⁶ D'autres facteurs pourraient également être pris en compte : outre le déploiement de l'infrastructure de connexion, il faut du capital humain, du capital physique autre que l'infrastructure THD et du capital organisationnel pour tirer parti du THD.

²⁷ Cf. suggestion JASPERS.

marge²⁸ des sociétés non financières fourni par l'Insee. Le taux de marge moyen entre 2009 et 2015 s'élève à 30,8 %.

Les impacts du très haut débit sur la croissance économique : les études sur lesquelles ce guide s'appuie sont relativement anciennes et concernent le haut débit. Il est souhaitable de les réactualiser en s'appuyant sur les situations les plus récentes de pays dans lesquels le déploiement du très haut débit est avancé et les usages numériques répandus.

Le surplus des producteurs dû à l'augmentation de débit entre l'option de projet et l'option de référence

L'effet du haut ou très haut débit dépend bien évidemment du débit de la connexion à l'Internet initialement disponible en option de référence. Selon une étude²⁹ de l'Union internationale des télécommunications (UIT), réalisée en 2011 conjointement par Ericsson, Arthur D. Little et Chalmers University of Technology sur les données de 33 pays de l'OCDE de 2008 à 2010, le doublement du débit se traduirait par un gain du PIB de 0,3 point.

Encadré 4

L'impact de l'augmentation de débit : étude d'approfondissement nécessaire

Pour mesurer l'impact incrémental de l'augmentation de débit de vitesse, le présent guide repose sur la référence de Rohman I.K. et Bohlin E. (2012) qui conclut qu'un doublement du débit se traduit par des gains de productivité de 0,3 %.

Dans la mesure où cette valeur est centrale, il est souhaitable d'actualiser cette évaluation en s'appuyant sur les données des pays dans lesquels les augmentations de débit sont significatives et les usages numériques répandus.

En appliquant cette règle, on obtient les valeurs incrémentales suivantes, en fonction du gain de débit permis par le projet par rapport à l'absence de haut débit : à titre d'exemple, un débit de 10 Mbit/s correspond à un gain de 4 %, alors qu'un débit de 5 Mbit/s, moitié moindre, correspond à un gain de $4 \% - 0,3 \% = 3,7 \%$.

²⁸ Taux de marge = excédent brut d'exploitation (EBE) sur la valeur ajoutée brute (VA)
<https://www.insee.fr/fr/statistiques/fichier/2830260/econ-gen-tx-marge-invest.xls>

²⁹ Voir note 7.

Tableau 4
Valeur incrémentale par rapport à l'absence de haut débit

Débit	
> 100 Mbit/s	5,0 %
30 à 100 Mbit/s	4,5 %
8 à 30 Mbit/s	4,0 %
3 à 8 Mbit/s	3,7 %
Moins de 3 Mbit/s	3,0 %

Source : Calcul France Stratégie (2016)

Cette valorisation conduit aux valeurs incrémentales suivantes en fonction du niveau de service existant :

Tableau 5
Valeur incrémentale en fonction du débit existant dans l'option de référence

Niveau de service disponible en option de référence	
> 100 Mbit/s (zones déjà fibrées)	non pertinent
30 à 100 Mbit/s	0,5 %
8 à 30 Mbit/s	1,0 %
3 à 8 Mbit/s	1,3 %
0,5 à 3 Mbit/s	2,0 %
< 0,5 Mbit/s	5,0 %

Source : Calcul France Stratégie (2016)

Dans la pratique, pour obtenir le surplus additionnel des producteurs dû à l'augmentation de débit entre l'option de projet et l'option de référence, on applique d'abord ces valeurs de gain aux valeurs ajoutées des entreprises et des services publics de la zone géographique desservie par le projet très haut débit ; on applique ensuite le taux de marge aux résultats obtenus.

Pour tenir compte des effets de diffusion, la montée en charge des gains pour les entreprises est étalée sur quatre ans.

La même méthodologie est également appliquée à la production des administrations publiques/services publics. Comme pour les entreprises, la montée en charge de ces gains calculés pour les administrations est aussi étalée sur quatre ans. Les bénéficiaires du Plan Très

Haut Débit concernent surtout l'amélioration de l'efficacité de la production des services publics. Il s'agit typiquement de la diminution des coûts, permise par le déploiement de l'e-administration³⁰, de l'e-santé³¹ et de la télémédecine, de l'e-éducation et des projets d'école numérique, mais aussi la valorisation des gains de qualité permise par la mise à disposition de services de connexion très haut débit.

Le choix de ne prendre en compte que la valeur ajoutée de la zone desservie peut être discuté. Une partie des gains pourrait ne pas dépendre de la production locale. En effet, le fait de relier un consommateur à très haut débit permet de lui donner accès à différents services numériques dont une partie n'est pas réalisée dans la zone desservie. Les revenus et les profits peuvent être localisés n'importe où dans le monde. En ce qui concerne les transactions transfrontalières, on peut noter qu'en 2015³², 46 % des internautes français ont déjà acheté à l'étranger *via* Internet et 50 % des acteurs de la vente en ligne implantés en France reçoivent des commandes de clients localisés à l'étranger.

L'évaluation socioéconomique estime les bénéfices pour la société dans son ensemble, sans nécessairement identifier les personnes ou les entités effectivement bénéficiaires. Dans le cas du très haut débit, il est possible qu'une partie des bénéfices ne soit pas localisée sur le territoire national, dans la mesure où Internet permet justement des connexions à l'échelle mondiale et, dans le cas des entreprises, des activités nouvelles produites potentiellement n'importe où dans le monde. Réciproquement, il est possible que de nouvelles activités se développent dans la zone concernée du fait de l'accès à de nouveaux marchés.

Encadré 5

Le télétravail

L'accroissement des mobilités et le développement des technologies numériques constituent deux des principales évolutions sociétales de ces dix dernières années. Les multiples formes du télétravail qui se font jour (travail nomade,

³⁰ Commission européenne, Digital Single Market. eGouvernement. La Commission européenne indiquait un gain potentiel de 50 milliards d'euros pour l'Union européenne grâce à l'e-administration. C'est ce résultat moyen qui a été recommandé en 2013 par la méthode JASPERS, si des données chiffrées pour chaque projet ne sont pas disponibles.

³¹ Ministère des Affaires sociales et de la Santé (2016), Stratégie nationale e-santé 2020, 4 juillet.

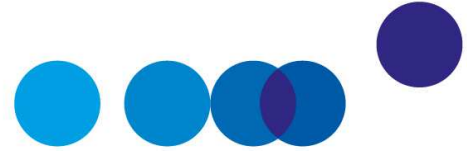
³² Voir FEVAD (2016).

mobile, télé management, travail à domicile, dans des télé-centres ou dans des lieux dédiés) bousculent les modes traditionnels de production³³.

Le télétravail bénéficie aux employeurs (accroissement de la production, économies sur les dépenses courantes, réduction de l'absentéisme, diminution des « impacts carbone » relatifs à la mobilité domicile-travail), aux travailleurs (un meilleur équilibre entre vies professionnelle et familiale, économies de carburant et de garde d'enfant, gain de temps et réduction de stress dans les transports) et aux territoires et collectivités (réduction d'empreinte carbone, moindres difficultés de circulation aux heures de pointe, dynamisation de leur territoire à travers une plus grande participation des actifs notamment par leurs dépenses quotidiennes et par leur implication dans des réseaux locaux, etc.).

Le CGET estime que les gains potentiels à l'horizon 2025 sont 1 h 10 du temps de transport par jour télétravaillé, 124 euros mensuels supplémentaires de pouvoir d'achat par télétravailleur dus à des économies de transport et de garde d'enfants, baisse de 33 % de l'absentéisme au travail.

³³ CGET (2015), « Le télétravail : des avantages pour les entreprises, les travailleurs et les territoires », *En Bref*, n°10, décembre.



CHAPITRE 2

UN CAS D'APPLICATION DES RECOMMANDATIONS

Un projet est toujours évalué dans son contexte général appelé le scénario de référence et par comparaison à la situation sans projet (option de référence ou situation contrefactuelle). Nous appliquons maintenant les recommandations sur un exemple illustratif.

Le projet d'application présenté se situe dans une zone appartenant aux Réseaux d'initiative publique tels que définis par l'Arcep, dans le cadre du déploiement du Plan France Très Haut Débit. Nous faisons l'hypothèse que les travaux commencent en 2015 et la construction s'achève en 2020. Un business plan est élaboré sur ce projet afin de déterminer le montant de la subvention publique.

1. Paramètres généraux pour le calcul socioéconomique

Les différents paramètres généraux pris en compte dans le calcul socioéconomique concernent :

- le taux d'actualisation, 4,5 % comme préconisé par le rapport Quinet³⁴ ;
- l'année d'actualisation qui est 2015 ;
- le coût d'opportunité des fonds publics (COFP), de 0,2 auquel il faut ajouter le prix fictif de la rareté des fonds publics (PFRFP) qui est de 0,05. Au total, 1 euro de financement public doit compter pour 1,25 euro dans le calcul de la VAN socioéconomique ;
- la durée de vie qui est de 30 ans à partir de l'année de fin de déploiement du projet THD. Cette durée est typiquement celle retenue dans des conventions entre opérateurs ;
- la valeur résiduelle de l'infrastructure qui est supposée nulle, hypothèse prudente.

³⁴ Quinet É. (2013), L'évaluation socio-économique des investissements publics, rapport, France Stratégie.

Le bilan socioéconomique est calculé en €2015, sur la durée de 30 ans après la fin des travaux. Dans l'exemple présenté, la période du bilan s'étale donc de 2015 à 2050.

Le montant de la subvention publique à un projet donné est fourni par le dossier d'expertise du projet. Il est fondé sur un calcul de rentabilité financière en euro courant pour l'opérateur qui fournit le service de connexion à Internet, dont l'équilibre est assuré par la subvention. En l'absence de cette information, le montant de subvention nécessaire peut être déterminé par l'actualisation des flux financiers. Pour ce faire, on peut recourir au taux moyen de rémunération du capital réglementaire fixé par l'Arcep³⁵.

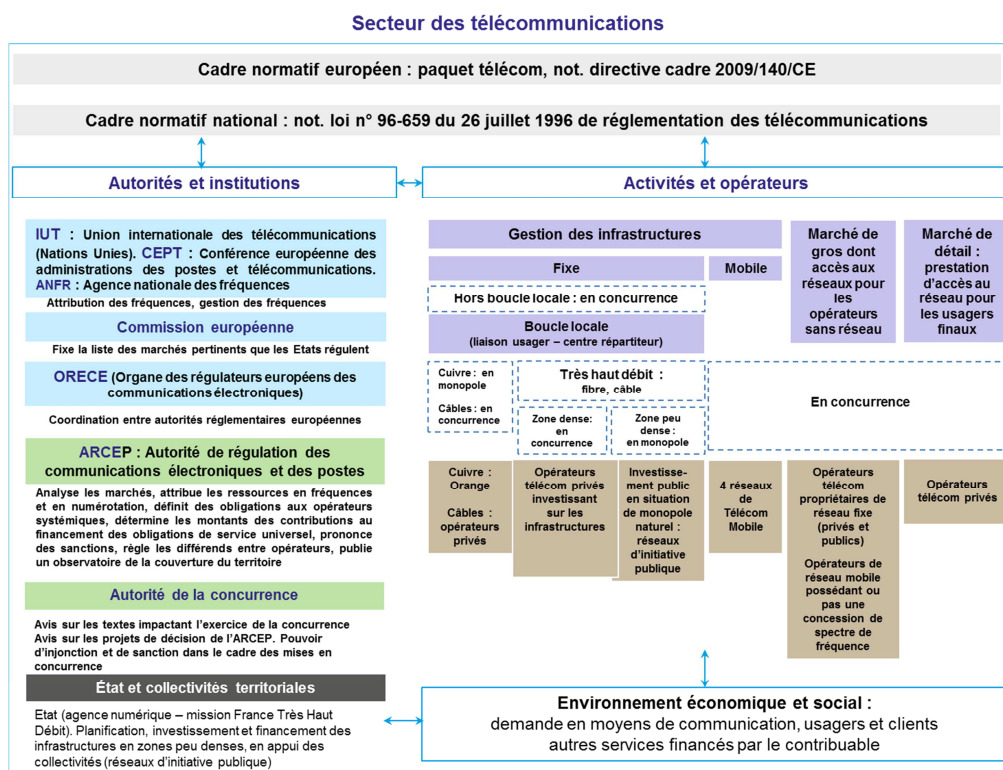
2. Scénario de référence et contexte

Les éléments de contexte sont à la fois sociaux et macroéconomiques. Ils recouvrent les dynamiques démographiques, économiques, sociales et territoriales, indépendamment de l'exécution ou non du projet. ***Dans l'application future à un projet réel, on doit se conformer aux recommandations du Comité d'experts, relatives au scénario de référence.***

³⁵ Ce taux a été fixé à 9,5 % dans la décision 15-1369 de l'Arcep. Il correspond à la rentabilité financière des capitaux propres de l'opérateur de gros de service de connexion à Internet. Voir Décision n° 2015-1369 de l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes en date du 5 novembre 2015.

Encadré 6 - Le paysage du secteur et les acteurs

Les acteurs et le paysage concurrentiel sont présentés sur le schéma suivant :



Sources : France Stratégie et HCAAM

Le secteur des télécommunications a plusieurs caractéristiques :

- évolution rapide de ses technologies et de ses usages : moindre usage des lignes fixes, progression de l'usage des téléphones mobiles et multiplication des usages de l'Internet très haut débit, nécessitant un niveau élevé d'investissements ;
- garantie du service universel : péréquation des tarifs de raccordement au téléphone fixe et couverture des zones peu denses par des réseaux de téléphonie mobile et par Internet de haut et très haut débit ;
- détermination du degré optimal de mise en concurrence (octroi de licences de téléphonie mobile, régulation des marchés de gros) et de tarification pour garantir à la fois des tarifs raisonnables pour les usagers, la qualité de service, l'innovation technologique et la soutenabilité financière des opérateurs.

Les valeurs ajoutées qui correspondent à la zone du projet s'élèvent à 21,3 milliards d'€2014 en 2014 pour les entreprises et à 5,7 milliards d'€2014 pour les administrations publiques. Dans cet exemple, nous retenons l'hypothèse d'une croissance du PIB de 1,5 %³⁶ à long terme et d'une inflation de 1 % par an sur l'ensemble de la période du projet.

L'évolution démographique retenue correspond au scénario central des projections démographiques de l'Insee (novembre 2016, voir tableau 6)³⁷. La croissance démographique annuelle moyenne sera de 0,31 % de 2015 à 2050.

Tableau 6
Hypothèses démographiques

Croissance démographique annuelle	
2014-2020	0,43 %
2020-2030	0,36 %
2030-2040	0,30 %
2040-2050	0,22 %
2050-2060	0,16 %
2060-2070	0,16 %

Source : Insee (2016), *Projections de population à l'horizon 2070 pour la France*, novembre

Pour un projet d'une région ou d'un département donné, il faut régionaliser les hypothèses de croissance économique et démographique. Le calcul de la croissance économique anticipée d'une région se fonde sur la méthode recommandée par le Comité d'experts. Elle consiste à supposer constant le différentiel du PIB/habitant actuel par rapport au niveau national moyen de la France métropolitaine. On retient les évolutions démographiques régionales et départementales du scénario central des projections démographiques de l'Insee³⁸. On obtient la croissance économique anticipée d'une région en multipliant la croissance du PIB/habitant par celle de la population.

³⁶ Basé sur le scénario C du COR (Conseil d'orientation des retraites, juin 2015).

³⁷ Insee (2016), *Projections de population à l'horizon 2070*.

³⁸ Léon O. (2010), *La population des régions en 2040*, *Insee première* n°1326, 7 décembre.

3. Option de référence

Pour apprécier les effets d'un projet d'investissement, il convient de bien préciser quelle serait la situation contrefactuelle en l'absence du projet d'investissement. C'est en comparant à ce scénario contrefactuel (option de référence) que le projet est évalué. Dans le cas des déploiements du très haut débit, le scénario contrefactuel correspond à la situation dans laquelle les ménages continueraient à bénéficier des débits accessibles avec les technologies ADSL ou câble dont ils disposent avant la mise en service de l'infrastructure par fibre optique. Le tableau 7 présente les débits de la zone du projet en 2015.

Pour un projet régional ou départemental correspondant à la zone d'initiative publique où les opérateurs privés n'ont pas indiqué leur intention d'investir à court terme, l'hypothèse d'un maintien des débits prévalant avant la mise en service de l'infrastructure par fibre optique est à retenir. Dans cette situation contrefactuelle, il faudrait éventuellement traiter les différentes infrastructures existantes, en particulier la problématique de l'extinction du réseau cuivre, correspondant à l'économie de coût d'entretien qui serait réalisée si le réseau téléphonique historique en cuivre cessait totalement d'être utilisé.

Tableau 7
Répartition des lignes par classe de débit dans la zone du projet

Classe des débits	
> 100 Mbit/s	0,0 %
30 à 100 Mbit/s	20,3 %
8 à 30 Mbit/s	39,6 %
3 à 8 Mbit/s	14,4 %
0,5 à 3 Mbit/s	24,9 %
< 0,5 Mbit/s	0,9 %
Total	100%

Source : Hypothèse relative au projet

4. Option de projet

Différentes technologies (cf. encadré) permettent de réaliser le très haut débit dans les territoires. La France a lancé en 2013 le Plan France Très Haut Débit qui vise à couvrir l'intégralité du territoire en très haut débit, d'ici à 2022. Un point sur ce plan et son état d'avancement est présenté en annexe.

Encadré 7

Les technologies existantes

L'accès à Internet est considéré à « très haut débit » dès que le débit est supérieur à 30 Mégabits par seconde.

Du point de vue technique, différentes technologies sont possibles :

- le réseau de fibre optique jusqu'à l'abonné ou FttH (Fiber to the Home) ;
- le réseau téléphonique historique fondé sur la paire de cuivre et l'ADSL ;
- le réseau câblé modernisé pour permettre le transfert de données (norme DOCSIS) ;
- les réseaux hertziens terrestres (WiMAX, 4G) ;
- le satellite.

Le projet présenté prévoit de construire 536 000 prises en fibre optique avec le planning suivant.

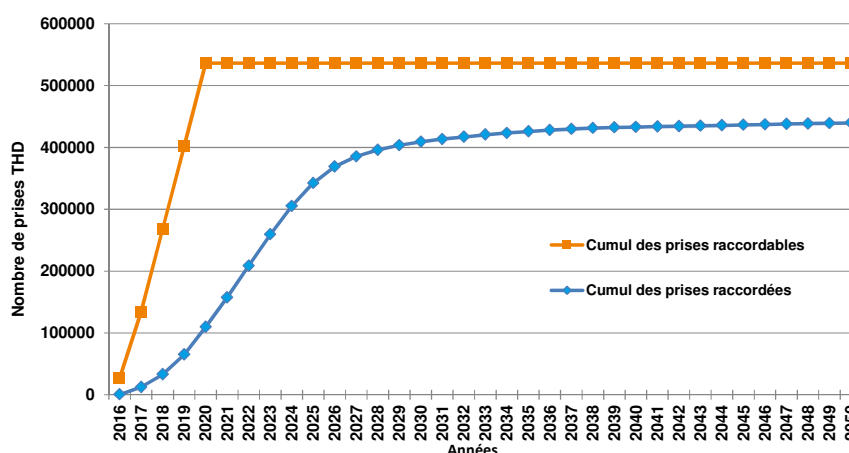
Tableau 8
Déploiement du très haut débit : nombre de prises raccordables

Nombre de prises	2016	2017	2018	2019	2020
Prises annuelles construites	27 000	107 000	134 000	134 000	134 000
Cumul des prises construites	27 000	134 000	268 000	402 000	536 000

Source : Dossier du projet

La commercialisation des services THD suit le rythme suivant (graphique 1) avec un plafonnement d'environ 80 % :

Graphique 1
Nombre de prises raccordables et raccordées



Source : Dossier du projet

Le coût d'investissement de 2015 à 2020 est de 566,8 millions d'euros (M€) courants par le délégataire et de 43,2 millions d'euros courants par le syndicat mixte.

Tableau 9
Déploiement du très haut débit : chronique des investissements

en M€ courants

	Total	2016	2017	2018	2019	2020
Délégataire	566,8	0,0	25,7	107,0	137,5	144,5
Syndicat mixte	43,2	2,7	10,6	14,6	14,6	0,7
Total	609,9	2,7	36,3	121,6	152,1	145,2

Source : Dossier du projet

L'investissement s'étale sur toute la durée de vie du projet et comprend les investissements initiaux, le gros entretien/renouvellement et les raccordements terminaux. Le total des investissements réalisés entre 2015 à 2050 s'élève à 843,3 M€ courants pour le délégataire et à 43,2 M€ courants par le syndicat mixte.

L'opérateur de gros supporte également des coûts d'exploitation qui comprennent un coût fixe et un coût variable dépendant à la fois des prises raccordables et des prises raccordées et donc commercialisées. Le total s'élève à 765,9 M€ courants de 2016 à 2050.

Les coûts d'investissement et de fonctionnement présentent des incertitudes. Les chiffres utilisés s'appuient sur le plan d'affaires du projet.

La recette commerciale de l'opérateur de gros s'élève à 1 312 M€ courants de 2016 à 2050.

5. Analyse financière et calcul de la subvention publique

L'analyse financière s'effectue en euro courant et a pour objet de simuler le plan de financement du projet et de déterminer le montant de la subvention publique. Elle est indépendante de l'évaluation socioéconomique.

Dans cet exemple, le porteur du projet demande une subvention de l'État de 181,4 M€ courants. Le complément est assuré par les collectivités territoriales. Ce complément est calculé de manière à assurer un taux de 9,5 % de rémunération du capital, en reprenant le taux de rémunération du capital défini par l'Arcep dans sa décision n°13-0001 pour les activités dans le champ des réseaux de télécommunication fixes.

Tableau 10
Calcul de la subvention publique du projet

	M€ courants (montant non actualisé)
État	181,4
Subvention au titre des raccordements	121,4
Complément des collectivités locales	191,0
Total	493,7

Source : Calcul France Stratégie

Le TRI (taux de rentabilité interne) financier est le taux d'actualisation qui annule la VAN financière. Le montant de la subvention publique est obtenu en assurant un TRI de 9,5 %, soit l'égalité entre les coûts et les recettes, actualisés à ce taux.

Tableau 11
Calcul de la valeur actualisée nette financière, M€ 2015

Valeur actualisée financière	
Coût d'investissement	546,8
Coût d'exploitation	163,8
Total des coûts	710,6
Recettes de commercialisation	378,0
Subvention publique	332,6
Total des recettes	710,6
VAN financière à 9,5 %	0,0

Source : Calcul France Stratégie

6. Évaluation socioéconomique

La VAN socioéconomique du projet THD présenté est calculée de la manière suivante :

VAN SE =

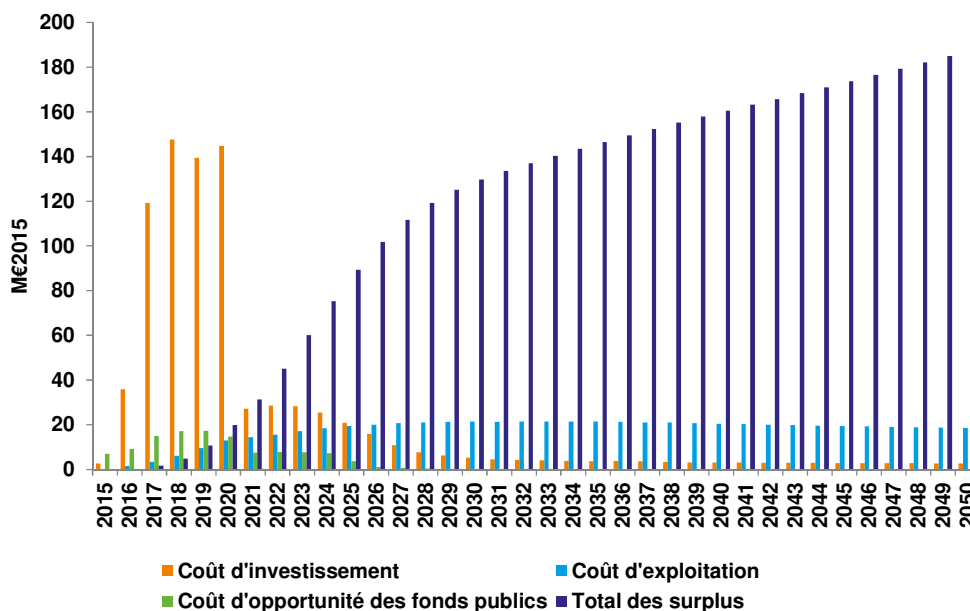
- Coût d'investissement ;
- Coût d'exploitation ;
- (Coût d'opportunité des fonds publics et prix fictif de rareté des fonds publics) ;
- + Surplus net des consommateurs ;
- + Surplus net de la production des entreprises ;
- + Surplus net de la production des administrations publiques ;

entre l'option du projet et celle de référence.

Le bilan socioéconomique est actualisé au taux de 4,5 % par an, en euro constant.

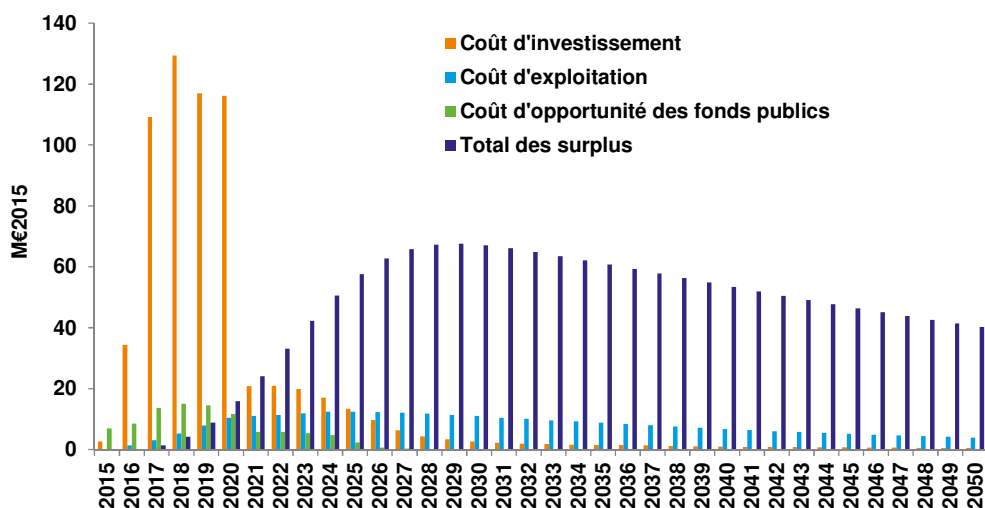
Les graphiques 2 et 3 présentent les chroniques des valeurs en €2015 non actualisées et actualisées au taux de 4,5 % en 2015.

Graphique 2
Évolution des valeurs non actualisées



Source : Calcul France Stratégie

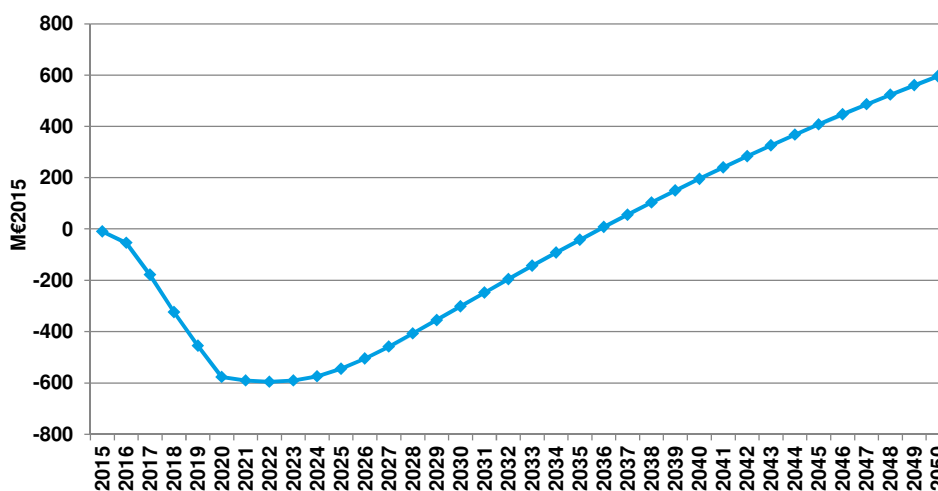
Graphique 3
Évolution des valeurs actualisées



Source : Calcul France Stratégie

Le graphique 4 présente le cumul de la VAN SE année par année. Dans cet exemple, le cumul de la VAN SE devient positif en 2036, ce qui fournit une indication sur l'horizon de rentabilité du projet.

Graphique 4
Évolution de la VAN SE cumulée



Source : Calcul France Stratégie

La synthèse du bilan socioéconomique est la suivante (tableau 12). La VAN SE s'élève à 595,7 M€2015 et est largement positive pour ce projet.

Tableau 12 - Calcul de la VAN SE, en M€2015

Valeur actualisée	
Surplus net des consommateurs	464,2
Surplus net des entreprises	917,7
Surplus net des services publics	244,8
Total des bénéfices	1 626,6
Coûts	934,3
COFP/PFRFP	96,7
Total des coûts	1 031,0
VAN SE	595,7
VAN SE/€ investi	0,9
VAN SE/€ public dépensé	1,5

Source : Calcul France Stratégie

7. Bilan par acteur

Comme indiqué précédemment, l'évaluation socioéconomique des coûts et des bénéfices porte sur l'ensemble de la société, de façon agrégée. Ce bilan global peut cependant être décomposé par acteurs, pour autant qu'on dispose des coûts et des bénéfices pertinents dans l'option de référence et dans celle de projet.

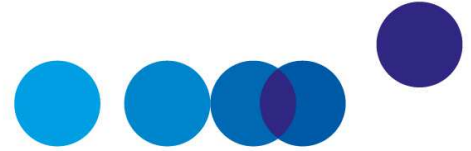
Les acteurs pourraient être les suivants :

- opérateurs télécom (au sens du Code des postes et des communications électroniques) ;
- opérateurs commerciaux ;
- consommateurs ;
- entreprises ;
- services publics.

8. Tests de sensibilité

L'outil mis en place permet de réaliser des tests de sensibilité des résultats. Ces tests pourraient porter par exemple sur les variables suivantes :

- le scénario économique du futur ;
- les coûts d'investissement ;
- la vitesse de déploiement du THD ;
- la vitesse de pénétration des services THD au sein de la population ;
- les valeurs du surplus des consommateurs ;
- les valeurs du surplus des entreprises et des services publics.



ANNEXE I

A1. Le Plan France Très Haut Débit et son avancement

Le Plan France Très Haut Débit consiste à construire une nouvelle infrastructure très haut débit en particulier en fibre optique jusqu'à l'abonné (FttH) pour la desserte des particuliers et des établissements (entreprises et administrations) sur l'ensemble du territoire. Il s'appuie à la fois sur les initiatives des collectivités territoriales et sur les plans d'investissements des opérateurs privés.

Des consultations publiques ont conduit à identifier des zones où l'investissement privé est rentable. Cet investissement privé permet d'éviter d'utiliser de l'argent public pour desservir ces zones rentables, conformément aux obligations à remplir au titre du contrôle des aides d'État. Ces déploiements privés concernent 55 % de la population dans près de 3 600 communes sur environ 10 % du territoire. Ils représentent un investissement de près de 7 milliards d'euros. Par ailleurs, les opérateurs vont investir jusqu'à 4 milliards d'euros supplémentaires pour financer les raccordements terminaux à l'intérieur des logements des nouveaux abonnés.

En plus de ces réseaux déployés par les opérateurs privés en concurrence dans les zones rentables (avec un degré de mutualisation des investissements plus ou moins élevé selon la densité de l'habitat), le plan prévoit le déploiement dans les zones d'initiative publique d'un réseau de fibre optique mutualisé, opéré ensuite par les différents fournisseurs d'accès à Internet. Ces zones concernent 45 % de la population française et ne seraient pas desservies en l'absence de subventions publiques. Des financements publics, tant de l'État que des collectivités territoriales, sont prévus.

Le Plan France très Haut Débit a des coûts de déploiement élevés, estimé à 20 Md€³⁹ sur la France entière, avec une forte hétérogénéité selon les zones. Le tableau et la carte suivants en présentent les données de base.

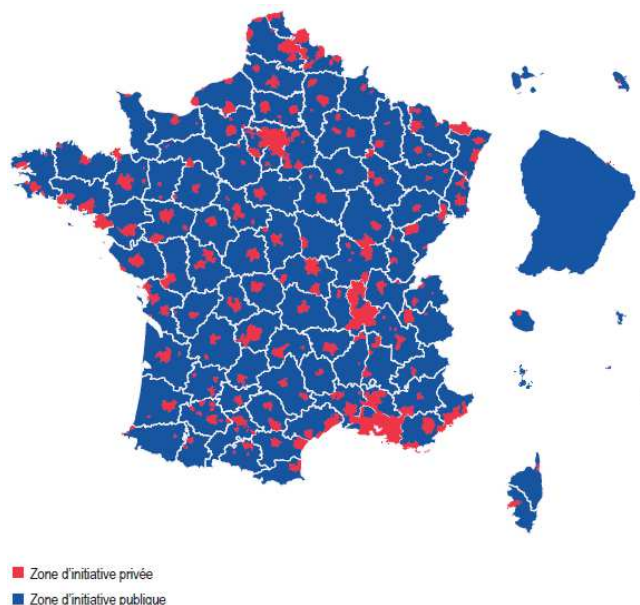
³⁹ Plan France Très Haut Débit (2016), Dossier de presse, Conférence de presse annuelle, 28 juin.

Plan France Très Haut Débit : investissement et financement

	Zone d'initiative privée (ZIPRI)	Zone d'initiative publique (ZIPU)	Total
Nombre de communes	3 600	32 285	35 885*
Part de population	55 %	45 %	100 %
Part du territoire	10 %	90 %	100 %
Coût de couverture en milliards d'euros	6 à 7	13 à 14	Environ 20
Dont subvention publique		6,5 à 7	
Dont soutien de l'État		3,3	
Types de réseaux	Réseaux privés ouverts et mutualisés entre tous les opérateurs	Réseaux publics ouverts à tous les opérateurs	
Soutien technique	Sécurisation des déploiements par des conventions tripartites État – Collectivités - Opérateurs	Accompagnement technique des collectivités	
Technologie	100 % FttH	Mix technologique (FttH, montée en débit, LTE-4G, satellite)	

* Nombre de communes de la France entière au 1er janvier 2016

Source : Plan France Très Haut Débit (2016)



Source : Mission Très Haut Débit, Rapport annuel au Parlement, 2014

A2. Déploiement du réseau très haut débit

En 2016, l'ensemble des départements ont déposé un dossier de financement dont 78 sont engagés dans un chantier. À fin 2017, les Réseaux d'initiative publique vont permettre de déployer un réseau FttH public à destination de près de deux millions de logements, entreprises et administrations.

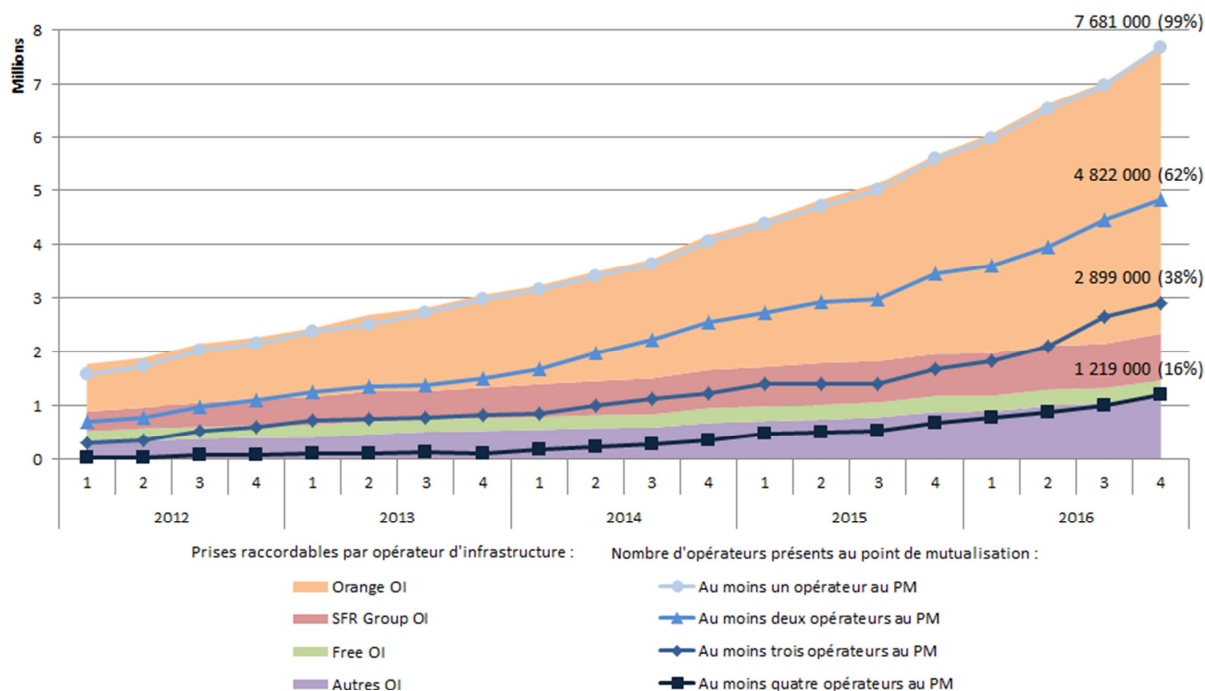
À fin 2016, environ 29,6 millions de lignes de cuivre sont éligibles au haut débit (technologies xDSL) et 15,8 millions de logements et locaux à usage professionnel au très haut débit fixe (FttH, réseaux câblés, VDSL2). Parmi ces logements, 11,1 millions sont au très haut débit supérieur à 100 Mbit/s. Le nombre de logements éligibles par FttH s'élève à 7,7 millions, soit une augmentation de 37,5 % en un an.

Nombre de logements éligibles au très haut débit (en millions)

	2012	2013	2014	2015	2016
THD (>30 Mbits/s)	8,9	11,0	13,3	14,5	15,8
dont THD (>100 Mbits/s)	5,8	6,5	7,8	9,4	11,1
dont FttH (fibre optique jusqu'à l'abonné)	2,2	3,0	4,1	5,6	7,7
Initiative privée - Zones très denses		2,2	2,7	3,2	3,9
Initiative privée - Zones moins denses		0,3	0,8	1,5	2,7
Initiative publique - Zones très denses		0,1	0,2	0,2	0,2
Initiative publique - Zones moins denses		0,3	0,4	0,6	0,8

Source : Observatoire de l'Arcep

Graphique A1
Avancement des déploiements et de la mutualisation des réseaux FttH
sur l'ensemble du territoire national.



Source : Observatoire de l'Arcep

A3. Abonnements aux services très haut débit

La France compte 27,7 millions d'abonnements haut et très haut débit à fin 2016, dont 5,4 millions en THD (soit + 1,2 million en un an). Le FttH enregistre la plus forte progression avec 2,2 millions d'abonnements, soit + 52 % en un an.

L'exploitation de la fibre optique, infrastructure passive, est réalisée par un opérateur télécom (au sens du code des postes et des communications électroniques). Cet opérateur commercialise des offres d'accès aux opérateurs commerciaux qui peuvent être aussi bien des opérateurs d'envergure nationale que des opérateurs locaux. Ils commercialisent leurs offres auprès des clients particuliers ou entreprises. La pénétration des services très haut débit est forcément progressive, ce qui doit être correctement pris en compte dans l'option de projet.

Nombre d'abonnements aux services THD, en millions

	2012	2013	2014	2015	2016
Abonnements à haut débit (<30 Mbit/s)	22,4	22,9	23,0	22,7	22,3
Abonnements THD (≥ 30 et <100 Mbit/s)	0,7	0,7	1,1	1,6	2,0
Abonnements THD (≥ 100 Mbit/s)	0,9	1,3	1,8	2,6	3,4
Sous-total THD	1,6	2,1	2,9	4,2	5,4
Total HD/THD	24,0	24,9	26,0	26,9	27,7

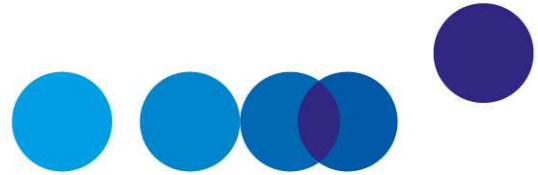
Source : Observatoire de l'Arcep

Au troisième trimestre 2015, la répartition des lignes par classe de débit en France est présentée dans le tableau suivant.

Répartition des lignes par classe de débit en France

Niveau de service pour la France	Part des locaux
inéligibles	0,6 %
< 3 Mbit/s	10,0 %
3 à 8 Mbit/s	9,3 %
8 à 30 Mbit/s	29,6 %
30 à 100 Mbit/s	17,5 %
> 100 Mbit/s	33,1 %
TOTAL	100,0 %

Source : Calculs France Stratégie, d'après Observatoire France Très Haut Débit, 4^e trimestre 2016



ANNEXE II

Comité d'experts des méthodes d'évaluation socioéconomique d'investissements publics

Compte rendu de la réunion du 24 mars 2017

Les phrases en italique sont les réponses apportées *a posteriori* par les auteurs de ce guide aux remarques du Comité.

Lionel Janin et Jincheng Ni ont présenté la méthodologie pour l'évaluation socio-économique des projets de déploiement THD en France. Cette démarche s'appuie sur la méthode JASPERS développée par l'UE, et sur deux contre-expertises de projets, en Alsace et dans le Nord. Cette présentation conduit aux principales interrogations suivantes :

- l'effet d'une augmentation incrémentale du débit sur la valeur ajoutée est le point central de l'évaluation or la quantification de cet effet ne repose à ce stade que sur une seule étude disponible (0,3 point quand on double le débit) ; en outre, d'autres travaux ne mesurent aucun effet de l'accroissement du débit ;
- la méthodologie actuelle considère que les débits offerts demeurent constants sur toute la période dans l'option de référence. Ce point s'explique en partie car le subventionnement des déploiements n'intervient que dans la zone d'initiative publique, dans laquelle les opérateurs privés ont déclaré ne pas souhaiter investir dans les prochaines années. Ce point méritera d'être clarifié ultérieurement dans le guide à paraître. Cette hypothèse revient également à ne pas prendre en compte le développement possible des technologies mobiles (4G et demain 5G) ou du satellite pour assurer des connexions fixes. Alexis Argoud souligne que seul le réseau fixe est pris en compte dans l'analyse et le plan de déploiement.

Ces questions vont conduire à l'engagement de travaux destinés à préciser les réponses à ces différentes questions : le document proposé au comité évoque les études envisagées à ce stade par France Stratégie.

Le Comité a également soulevé un certain nombre de points qui vont conduire à modifier dès maintenant le guide :

- il est souhaitable de distinguer le calcul macroéconomique, qui porte sur l'impact macroéconomique global d'un déploiement à grande échelle du très haut débit, du calcul microéconomique qui va essayer de déterminer le surplus des différents acteurs sur un projet donné dont l'impact macroéconomique est marginal. L'évaluation du déploiement du très haut débit à une échelle nationale devrait ainsi plutôt reposer sur des estimations macroéconomiques. *Les auteurs sont d'accord avec cela, la méthode proposée est applicable aux projets de THD régionaux ou départementaux ;*
- la méthodologie actuelle utilise deux méthodes distinctes : le calcul du surplus des consommateurs repose sur des estimations de leur disposition à payer pour le service de connexion à haut débit, alors que le surplus des entreprises (et des services publics) repose sur une estimation de l'accroissement du PIB en fonction du déploiement du très haut débit : dans le cas du surplus des consommateurs, il est utile de préciser si les évaluations proviennent de pays ayant un développement économique comparable. *Les auteurs précisent qu'il s'agit bien des données françaises ;*
- il faut éviter les doubles comptes entre les entreprises et les consommateurs. C'est pour cela que les auteurs préconisent d'appliquer aux gains de PIB le taux de marge des entreprises (EBE/VA). La question suivante a en particulier été posée : ne faudrait-il pas utiliser uniquement l'accroissement du PIB comme mesure de l'augmentation du surplus, puis le répartir entre les différents acteurs ? Roger Guesnerie demande en particulier comment concilier la valeur globale du PIB et la déclinaison par acteur. Pour Lionel Janin, il y a deux approches complémentaires : le surplus du consommateur à partir du consentement à payer et le surplus des entreprises à partir du PIB ;
- le développement du très haut débit dans une zone donnée a des conséquences non négligeables sur le territoire et sur son économie, sur l'éducation, sur la santé. De nombreux effets ont été documentés. Il a été répondu que ces effets existent, mais sont très difficiles à calculer au niveau du projet. Ils ne sont donc pas pris en compte de façon détaillée dans le cadre du présent document mais ils seront mentionnés.

Rémi Pochez marque son étonnement sur l'absence de scénario contrefactuel (prévoir les zones où un déploiement privé est possible) et l'évolution du rapport raccordements /abonnements qui semble optimiste. Il lui est précisé que le plan de déploiement ne prend pas en compte les zones où ce déploiement est déjà réalisé et où il est possible autrement (par exemple par des opérateurs privés dans des centres urbains) ; les courbes d'adoption étant connues, il serait dommage de ne pas les prendre en compte.

Florian Mayneris considère qu'un débat sur l'élasticité PIB/THD est utile et doit être explicité : l'effet est faible (0 à 1 %) ; pour la sectorisation, peut-on avancer dans l'analyse de l'hétérogénéité ? Le gain dépend pour une large part des possibilités de connexion sur le réseau et des services disponibles, ce qui n'est pas pris en compte à ce stade. Enfin au

niveau du gain pour les consommateurs, que capte-t-on : le confort ? Par ailleurs, il serait probablement utile d'analyser la littérature sur des illustrations précises des effets du raccordement au THD, par exemple celle sur l'amélioration des résultats des scolaires des élèves après mise en place d'une connexion. Henri Serres indique qu'il serait judicieux d'examiner les possibilités en télémédecine. *Les auteurs précisent que ces effets feront objet des études complémentaires.*

Michel Massoni demande si le domaine d'application n'est pas macroéconomique, plutôt que microéconomique, quand on indique que passer de l'absence de haut débit au 100 % de pénétration du haut débit/très haut débit conduit à +10 % PIB, ce n'est plus marginal. Roger Guesnerie précise que l'analyse socioéconomique n'est pas, pour lui, cantonnée aux effets marginaux. Florian Mayneris ajoute que s'il s'agit d'une politique macroéconomique, il faut recourir à un modèle macro. *Les auteurs précisent qu'en réalité, les projets de déploiement de haut débit/très haut débit dans un territoire donné constituent toujours une amélioration incrémentale par rapport au débit existant.*

Conclusions :

- le Comité prend acte de la méthodologie présentée qui cherche à enrichir la méthodologie proposée par Jaspers, organisme européen (BEI et Commission européenne) ;
- il soulève des interrogations sur différents points, notamment l'impact d'une augmentation incrémentale du débit disponible ainsi que sur les solutions alternatives de couverture : des approfondissements et des études complémentaires sont nécessaires.
- un guide sera publié par France Stratégie en tenant compte des modifications proposées par le Comité, en présentant dans un encart les différentes remarques formulées par le Comité et en précisant les études qu'il serait souhaitable de réaliser pour améliorer la méthode.

RETROUVEZ
LES DERNIÈRES ACTUALITÉS
DE FRANCE STRATÉGIE SUR :



www.strategie.gouv.fr



[francestrategie](https://www.facebook.com/francestrategie)



[@Strategie_Gouv](https://twitter.com/Strategie_Gouv)

Les opinions exprimées dans ce rapport engagent leurs auteurs et n'ont pas vocation à refléter la position du gouvernement.



FRANCE STRATÉGIE



Premier ministre

France Stratégie

France Stratégie, laboratoire d'idées public, a pour mission d'éclairer les choix collectifs. Son action repose sur quatre métiers : évaluer les politiques publiques ; anticiper les mutations à venir dans les domaines économiques, sociétaux ou techniques ; débattre avec les experts et les acteurs français et internationaux ; proposer des recommandations aux pouvoirs publics nationaux, territoriaux et européens. Pour enrichir ses analyses et affiner ses propositions France Stratégie s'attache à dialoguer avec les partenaires sociaux et la société civile. France Stratégie mise sur la transversalité en animant un réseau de sept organismes aux compétences spécialisées.