



Conseil scientifique présidé par Pierre-Jean Benghozi

Août 2020

Évaluation

Déploiement du très haut débit et Plan France très haut débit Évaluation socioéconomique

Rapport d'étape



FRANCE STRATÉGIE
ÉVALUER. ANTICIPER. DÉBATTRE. PROPOSER.



DÉPLOIEMENT DU TRÈS HAUT DÉBIT ET DU PLAN FRANCE TRÈS HAUT DÉBIT ÉVALUATION SOCIOÉCONOMIQUE

RAPPORT D'ÉTAPE

Conseil scientifique présidé par
Pierre-Jean Benghozi

Rapporteur
Anne Faure





SOMMAIRE

Préambule	5
Synthèse	9
Chapitre 1 – Évaluer le plan France très haut débit	15
1. Le Plan France très haut débit.....	15
1.1. Objectifs, périmètre, acteurs et gouvernance	15
1.2. État d’avancement des déploiements.....	21
2. Pourquoi un programme d’évaluation ?	25
2.1 Le cadre européen de la notification du régime des aides d’État.....	25
2.2 Une ambition élargie	26
Chapitre 2 – État de l’art de la recherche académique	27
1. Peu de travaux d’évaluation <i>ex post</i> des réseaux fibre en Europe	27
2. Mesurer les effets <i>ex post</i> du très haut débit.....	29
2.1 Un large consensus sur les effets positifs des réseaux sur la croissance.....	29
2.2 Impacts sur l’emploi : des avis partagés.....	32
2.3 Des effets positifs sur le bien-être des ménages et des consommateurs	37
2.4 Démographie et productivité des entreprises : le THD une condition nécessaire mais pas suffisante	38
2.5 Attractivité des territoires et développement des usages : peu de résultats comparables disponibles	39
3. L’impact des modes de régulation, de gouvernance et des modèles de contractualisation publics/privés sur l’efficacité du déploiement	41
3.1 Choix de régulation et efficacité du déploiement	41
3.2 Modèles de contractualisation : le THD une infrastructure comme les autres ?	43

Chapitre 3 – Le programme de travail	45
1. Travaux préparatoires.....	45
2. Mesurer l'efficacité économique du Plan et du régime d'aide : <i>une étude dédiée à la consolidation des éléments de coûts de la construction des réseaux</i>	47
3. Identifier les effets direct et indirects du Plan : <i>un appel à projets de recherche pour évaluer les impacts socioéconomiques du PTHD et des réseaux THD en France</i>	49
3.1 Objectifs et méthode de l'appel à projet de recherche (APR)	49
3.2 Description des projets de recherche retenus à ce stade	51
4. Un programme d'évaluation construit dans la durée	53
Annexes	55
Annexe 1 – Saisine adressée à France Stratégie	57
Annexe 2 – Composition du conseil scientifique	59
Annexe 3 – Notification du régime d'aide de la commission européenne.....	61
Annexe 4 – Données collectées pour l'analyse des coûts de construction des réseaux RIP <i>Extraits</i>	63
Annexe 5 – Personnes auditionnées	65
Annexe 6 – Données disponibles : Cartographie - Été 2019 <i>Extrait</i>	67
Annexe 7 – Workshop - septembre 2020.....	69
Bibliographie.....	71



PRÉAMBULE

Rares sont les innovations technologiques porteuses de transformations aussi profondes que celles qu'ont permises l'industrie des télécoms et le numérique ces trente dernières années. Quelle meilleure preuve aurait-on pu en trouver que les extraordinaires solutions rendues possibles grâce aux télécommunications pendant les dramatiques périodes de confinement pour maintenir activité économique et vie sociale ? Télétravail, réunions à distance en visioconférence, loisirs et accès aux contenus culturels, télémédecine et applications sanitaires... Aucun de ces usages n'aurait été possible sans une connectivité et des réseaux résilients et performants en qualité, en débit et en couverture.

Cette amélioration de la capacité des réseaux s'est opérée en plusieurs étapes. La reconfiguration de l'industrie des télécoms dans les années 2000 puis l'amélioration considérable des débits ont favorisé l'arrivée de nouveaux entrants, de nouveaux modèles d'affaires, de nouvelles formes d'entrepreneuriat portées par les « Big Tech » et les start-ups. Loin de se cantonner aux seules « industries du numérique », tous les secteurs d'activité sont concernés par ces évolutions comme le notait le Conseil d'analyse économique (CAE) dans une note de 2015¹. Au contraire le numérique bouscule toutes les sphères de la société, le développement des entreprises et leur modèle d'affaire, l'organisation du travail et de l'emploi, y compris l'action de l'État dans son rôle d'investisseur, dans l'exercice de ses compétences régaliennes ou dans ses capacités à réguler les marchés et à organiser la concurrence.

Le déploiement de réseaux de télécommunication efficaces et durables constitue de ce fait un enjeu à la fois national et pour chaque territoire. À l'échelle du pays tout entier, c'est une condition nécessaire au développement économique des entreprises et à la cohérence de la Nation. À l'échelle locale, le très haut débit contribue à la réduction des inégalités territoriales et répond aux besoins de transformations souhaitées par la société civile : sociabilité et meilleur accès à l'éducation et la culture, à l'emploi, à la formation, et plus généralement aux services publics.

¹ « Économie numérique », *Les Notes du CAE*, octobre 2015.

Cette révolution des usages est déjà engagée. Aujourd'hui la majorité des foyers français fait un usage régulier d'Internet (85 % de la population se connecte au moins une fois par semaine). 71 % d'entre nous utilisent les réseaux fixes pour regarder la télévision et 33 % ont, au cours des douze derniers mois, regardé la télévision de rattrapage (replay) sur un téléphone, une tablette ou un ordinateur¹. Et encore, ces chiffres ne tiennent-ils pas compte de l'intensification des usages qu'a créée la période de confinement.

Pour être massive, cette adoption des services de communications électriques masque pourtant des disparités qui ne peuvent qu'interpeller l'action de la puissance publique. Une proportion importante du territoire ne dispose toujours pas d'un accès satisfaisant à Internet² car seuls 61 % des ménages français ont accès à du très haut débit³. Beaucoup d'élus locaux s'alarment de cette situation car ils ont acquis la conviction que l'arrivée de la fibre et du très haut débit dans leur localité est le gage de l'attractivité de leur territoire et l'avenir du développement local.

La pression des territoires et des populations, exercée sur les gouvernements successifs pour bénéficier du Très Haut débit (THD), s'est donc logiquement intensifiée. En l'absence d'infrastructures de télécommunication aux performances uniformes sur le territoire, les habitants comme leurs représentants s'inquiètent d'un décrochage économique et démographique de leur territoire et expriment un sentiment de relégation. La couverture numérique est devenue un enjeu politique et social dont les effets sont directement observables dans les résultats électoraux, voire dans certains mouvements sociaux.

La situation n'est pas radicalement nouvelle. Dès le début des années 2000, l'État et les collectivités territoriales avaient choisi d'accompagner la transformation numérique et réalisé d'importants investissements pour l'aménagement numérique. Mais aujourd'hui, l'ambition est double. Elle touche d'une part l'accélération des déploiements et de la couverture en s'appuyant sur une technologie prometteuse, la fibre, pour garantir un « bon » haut débit pour tous d'ici fin 2020 et le très haut débit pour tous d'ici fin 2022. Il s'agit, d'autre part, de voir se développer des usages nouveaux pour garantir à tous et partout sur le territoire un égal accès à la santé, à l'emploi, à la mobilité, à l'éducation, à la culture, etc.

¹ « Baromètre du numérique 2018 », [Sourcing Crédoc N°Sou2018-4439](#), décembre 2018.

² « On désigne un accès Internet "haut débit" lorsqu'il permet d'offrir un débit inférieur à 30 Mbits/s, un accès Internet "très haut débit" lorsqu'il permet d'offrir un débit supérieur à 30 Mbits/s. Le "très haut débit" est atteignable par différentes technologies : le réseau en cuivre, le câble coaxial, certains réseaux radio, et la fibre optique jusqu'à l'abonné (FttH). » Source : Arcep.

Un bon haut débit, descendant de 8 Mbit/s permet par exemple de télécharger une page web sur un site (250 kB), en 0,3 seconde, un morceau de musique (5 MB) en 5 secondes, un film en qualité DVD (4GB), en 1 heure et 11 minutes. Source : Institut belge des services postaux et des télécommunications.

³ Arcep (2020), « La régulation de l'Arcep au service des territoires connectés », [rapport d'activité](#).

Ces ambitions se sont concrétisées dans le Plan France Très Haut Débit (PFTHD), lancé en 2013 par le gouvernement pour « *fortifier le tissu des entreprises françaises [...], favoriser l'émergence de leaders mondiaux, mais aussi faire en sorte que tous les acteurs de l'économie s'approprient le numérique [...]* ». L'accès pour tous et sur l'ensemble du territoire à l'Internet Très Haut Débit (THD) doit favoriser l'adoption du numérique dans toutes les couches de la société et offrir « *des instruments pour mieux apprendre, mieux travailler, mieux se soigner [...] participer à la vie démocratique [...]* »¹. Depuis cette date, les gouvernements successifs ont réaffirmé leur engagement en faveur du Plan en stabilisant le cadre financier, réglementaire et fiscal indispensable pour sécuriser l'engagement des investisseurs et des opérateurs mais aussi pour assurer un développement équilibré sur tout le territoire national.

Pour ce faire, le Plan cible notamment les zones moins denses² du territoire en complémentarité des zones sur lesquelles les opérateurs privés se sont engagés à déployer leurs réseaux optiques. Il vise à soutenir les projets des collectivités locales métropolitaines ou ultra-marines, situés hors des zones d'initiatives privées.

Le PFTHD intervenant dans un secteur concurrentiel et ayant vocation à soutenir des projets impliquant des entreprises privées, a été notifié à la Commission européenne afin que celle-ci puisse s'assurer de sa compatibilité avec le Traité sur le fonctionnement de l'Union européenne (TFUE, article 107, paragraphe 3, point c) définissant le régime des aides d'État. La Commission européenne (CE) a confirmé une telle conformité du PFTHD au regard du droit européen en matière d'aides d'État (AE), dans une notification publiée en 2016 ([SA.37183 2015 NN](#)). Comme c'est en général le cas, cet accord s'accompagne d'un engagement à établir un programme d'évaluation dont les objectifs sont précisés dans le chapitre IV.2.

Cette évaluation socioéconomique *ex post* du déploiement du THD ne doit pas se limiter à une analyse strictement économique. Si le régime d'aide d'État autorise l'intervention publique là où les opérateurs sont défaillants, c'est bien qu'ils sont dans l'incapacité d'investir mais aussi d'offrir un niveau de service satisfaisant aux consommateurs. C'est pourquoi l'enjeu d'une évaluation du Plan doit être bien plus large que le seul constat d'une carence économique de marché (absolue ou relative, lorsque par exemple les caractéristiques de l'offre privée ne satisfont pas les objectifs du service public : universalité, accessibilité, qualité...) et de la pertinence générale de l'intervention publique. Il doit s'agir aussi de jauger le bénéfice social de l'arrivée des réseaux THD et de la fibre au sein de chaque ménage, dans les territoires, dans les entreprises.

¹ Séminaire gouvernemental sur le numérique présidé par le Premier ministre, Gennevilliers (Hauts-de-Seine), le 28 février 2013.

² Décision de l'Arcep n° 2009-1106 et n° 2013-1475.

Le gouvernement français a choisi de confier cette mission d'évaluation à France Stratégie par la lettre de saisine qui lui a été adressée le 16 avril 2019 (Annexe 1).

France Stratégie m'a confié le pilotage scientifique de cette mission d'évaluation et j'ai souhaité réunir autour de moi un conseil scientifique, composé d'une dizaine d'experts français et européens, aux compétences variées, et qui m'accompagnent dans ces travaux. Réuni pour la première fois, en juin 2019, ce conseil a depuis défini la méthode qui sera suivie pour conduire ce programme d'évaluation et a engagé les premières actions, que ce rapport a vocation à présenter.

À ce stade, ce rapport n'a naturellement pas l'ambition de dresser des conclusions qui ne devraient être disponibles, pour les premiers d'entre eux, qu'au dernier trimestre de 2020. Il permet cependant de présenter déjà les premiers résultats de dix mois de travail :

- le contexte français et européen de l'évaluation du Plan ;
- un état des connaissances académiques sur les effets socioéconomiques *ex post* du déploiement des réseaux ;
- l'état d'avancement des premiers travaux de recherche qui sont engagés dans le cadre du programme.

Pr. Pierre-Jean Benghozi

Président du conseil scientifique

Directeur de recherche au CNRS

Professeur à l'École polytechnique et à l'université de Genève



SYNTHÈSE

Le très haut débit en France

La loi de 2004 pour la confiance dans l'économie numérique a introduit dans le code général des collectivités territoriales (CGCT) l'article L. 1425-1, qui donne compétence aux collectivités territoriales en matière d'aménagement numérique du territoire et leur permet ainsi de mettre en place des réseaux d'initiative publique (RIP). Le déploiement des réseaux publics Internet à très haut débit en fibre optique s'appuie largement sur cette compétence et c'est ainsi que se déploieront les premiers réseaux dits RIP première génération (RIP 1G) qui avaient pour vocation d'équiper en priorité les entreprises et les bâtiments publics sur des zones limitées.

C'est en 2013 que le gouvernement prend la décision de lancer un chantier historique, visant à couvrir l'ensemble du territoire en très haut débit d'ici 2022, dont 80 % avec la technologie de la fibre optique avec pour objectif de réduire les inégalités territoriales qu'une action non concertée au niveau national n'aurait pas manqué de produire.

En outre, cette politique s'inscrit dans le cadre des objectifs européens du Digital Agenda for Europe (DAE), qui en matière de connectivité donne pour horizon aux pays membres de fournir à tous les Européens un débit supérieur à 30 Mbit/s d'ici 2020 et supérieurs à 100 Mbit/s d'ici 2025.

Les enjeux pour la société française sont nombreux. Le Plan a pour ambition de renforcer le tissu économique national mais il constitue aussi un levier essentiel pour les politiques d'aménagement du territoire et vise à réduire la fracture numérique et les inégalités territoriales sur l'ensemble des espaces métropolitains et ultramarins.

Les gouvernements successifs ont poursuivi cet objectif en réaffirmant l'engagement de l'État et en stabilisant le cadre réglementaire et fiscal sécurisant ainsi les investissements des opérateurs et des financeurs. De même, ces objectifs restent une priorité pour la Commission européenne qui l'a rappelé en présentant sa stratégie numérique en février 2020. C'est notamment sur la qualité des réseaux fixes très haut débit que s'appuiera sa capacité à déployer ses objectifs en matière d'économie de la donnée, d'intelligence artificielle et même de déploiement de la 5G.

L'un des principes fondateurs du Plan France est une participation croisée de l'État, des collectivités et du secteur privé. En s'appuyant sur le modèle d'une concurrence par les infrastructures et non sur le modèle de la concurrence par les services, le modèle français décline des objectifs nationaux dont la mise en œuvre est confiée aux collectivités locales qu'une coordination de niveau national accompagne.

L'ensemble du territoire a été réparti selon deux zones distinctes :

- les zones d'intervention privée (55 % de la population et près de 3 600 communes) comprenant également les zones de co-investissement (dites zones AMII), il s'agit des zones les plus densément peuplées ;
- les zones d'intervention publique couvrant les zones les moins denses et les zones rurales où sont déployés les réseaux d'initiative publique (RIP) à l'initiative des collectivités soutenues par l'État (45 % de la population).

Le coût total du Plan a été estimé à 21 milliards d'euros. La part des investissements publics, est estimée entre 13 et 14 milliards dont une part est financée par les collectivités et 3,3 milliards par l'État (programme 343 concernant le fonds pour la société numérique, géré dans le cadre du Programme d'investissement d'avenir).

Financement du Plan France très haut débit

Financement du Plan France THD	
	7 Mds
	Financement net public
	dont 3,3 par l'Etat
A la charge des collectivités	0,58 Mds€ de FEDER
	3,1 Mds par les collectivités locales
90 % du territoire, 43 % de la population	
	7 Mds
	Financement public valorisé auprès des opérateurs FAI (souscription de droits d'usage) ou partagé avec des opérateurs de gros dans le cadre de partenariats public-privé (PPP, DSP, CREM...)
A la charge des opérateurs	
3600 communes, zones les plus denses 57 % de la population	7 Mds
	Opérateurs privés
	réseaux propres sur 100 communes
	Réseaux mutualisés sur 3500 communes

Source : CGET Structure du plan de financement initial du PFTHD.

À la fin de l'année 2019, 45 % des locaux en France sont raccordables à la fibre, soit plus de 16,7 millions de locaux⁷. Malgré la crise du Covid-19, à la fin du 1^{er} semestre 2020 ce chiffre est passé à 19,6 millions. À cette même date, l'État a engagé plus de 3 milliards d'euros au titre du Plan France très haut débit.

État des connaissances et revue de littérature

Le programme d'évaluation présenté ci-après a été précédé d'un état des lieux de la littérature académique existante (voir rubrique Bibliographie).

À cette occasion, nous avons constaté que les publications consacrées aux évaluations socio-économiques *ex post* des réseaux très haut débit et de la fibre en particulier étaient, pour l'Europe et la France, relativement peu nombreuses. En France, de nombreux rapports (parlementaires, Cour des comptes, Inspection générale des finances) ont donné lieu à des examens approfondis de l'avancement du Plan. D'autres travaux ont proposé des évaluations socioéconomiques *ex ante* et sur un nombre limité de territoires (Alsace, Nord-Pas-de-Calais, Drôme et Ardèche). Mais en matière d'évaluation *ex post*, le terrain français est quasiment vierge.

On peut également constater que parmi les études consultées, beaucoup ne font pas de distinction entre les technologies mises en œuvre et traitent pour une majorité d'entre elles du haut débit (xDSL câble, soit des débits inférieurs à 30 Mbit/s et asymétriques) ou des réseaux d'accès de nouvelle génération (NGA) en général, sans précision des technologies ou des débits pris en compte. Beaucoup plus rares sont les études qui sont spécifiquement consacrées à la technologie fibre et qui ont démontré les avantages incrémentiels de cette technologie.

Le programme d'évaluation s'inscrit donc dans un paysage académique très ouvert où de nombreux champs restent à investir pour l'étude du cas français.

L'impact des réseaux très haut débit sur les indicateurs macro-économiques

Sur la croissance

La littérature académique s'accorde très largement pour confirmer l'impact positif de l'arrivée d'Internet et du déploiement des réseaux sur la croissance.

⁷ Définition d'un local raccordable : local pour lequel il existe une continuité optique entre le point de mutualisation et le point de branchement optique.

Si les objectifs du Digital European Agenda (DAE) sont atteints en 2020, le gain financier pour l'ensemble des pays européens a été estimé à plus de 220 milliards d'euros (Gruber, Hätönen et Koutroumpis, 2014). Ce chiffre pourra varier selon les montants d'investissements effectivement réalisés, le niveau et le rythme d'adoption de la technologie par les consommateurs. Pour la France, ce montant pourrait s'élever à 24, milliards d'euros. À titre de comparaison et selon les mêmes auteurs, il serait respectivement de 65 milliards d'euros pour l'Allemagne et de 53 milliards d'euro pour l'Italie.

Mais il n'en reste pas moins que pour l'évaluation *ex post* de la situation française, il sera nécessaire de tenir compte tant des niveaux de couverture que des niveaux de débits et des technologies déployées, afin de mesurer l'impact incrémentiel du THD et de la fibre en particulier.

Sur l'emploi

Sur cette question, la littérature est partagée. Si, pour certains auteurs, l'arrivée des réseaux et l'augmentation des débits disponibles n'ont pas d'effet significatif sur la réduction du chômage ou le niveau de création d'emplois, pour d'autres l'arrivée des réseaux a un effet positif avéré sur le marché de l'emploi.

En France, les travaux existants montrent que l'arrivée des réseaux sur un territoire et l'usage accru d'Internet, indépendamment du débit, provoqueraient une destruction d'emplois dans le secteur manufacturier et la création de nouveaux emplois dans le secteur des services.

Bien-être des ménages

Si au niveau international les études confirment une augmentation des revenus des ménages avec l'arrivée d'Internet, en France le FttH⁸ aurait permis en 2017 un bénéfice net pour les consommateurs de plus de plus de 120 millions d'euros (Bensassi-nour et Liang, 2019)⁹. Dans certains territoires, l'augmentation des débits et le développement des activités et de l'emploi qui l'accompagne ont permis de réduire les inégalités entre les ménages (Houngbonon et Liang, 2019)⁹. Ces résultats, basés sur la période 2009-2013, c'est-à-dire avant le déploiement massif de la fibre, restent à confirmer sur la période plus récente.

Réduction des inégalités territoriales

La littérature s'accorde à observer un effet bénéfique de l'arrivée des réseaux et de l'augmentation des débits sur un territoire. Mais il ressort également que tous les territoires

⁸ *Fiber to the Home* ou fibre jusqu'à l'abonné.

⁹ Travaux à paraître.

n'ont pas la même propension à transformer ce potentiel technologique en avantage compétitif. Certains auteurs soulignent par exemple la nécessité d'accompagner l'arrivée des réseaux par un soutien à la demande (favoriser leur adoption par les ménages) ou encore par des dispositifs d'accompagnement aux développements des usages (formation et soutien aux PME notamment).

Développement des usages

S'il existe de nombreuses études sur les usages de l'Internet dans les ménages et sur la transformation du travail dans les organisations, à ce stade nous avons identifié peu d'études sur la mesure des effets spécifiques du THD ou de la fibre. Une des raisons probables de cette situation est la difficulté méthodologique posée par la capture des effets du FttH sur l'observation des usages et des services.

L'évaluation ex post du Plan France très haut débit

L'objet du programme d'évaluation que le gouvernement a confié à France Stratégie (Annexe 1) porte sur cette dernière catégorie. Ces travaux ont également vocation à répondre aux besoins d'évaluation de la Commission européenne précisés dans la notification du régime d'aide d'État dont a fait l'objet le Plan en 2016 (Annexe 3).

Le programme d'évaluation mobilise d'une part des travaux d'équipes de recherche académiques recrutées dans le cadre d'appel à projet de recherche et d'autre part des travaux *ad hoc* conduits par France Stratégie (études, séminaires spécialisés).

Les orientations du programme ont été définies à l'été 2019 et visent à :

- mesurer et analyser les impacts socioéconomiques du déploiement du très haut débit sur la croissance, l'emploi, l'accès aux services, le développement des entreprises, des territoires, l'innovation ainsi que les impacts sociaux et environnementaux, mais aussi l'évolution des usages (Axe 1) ;
- évaluer l'effet de l'action et du financement publics : pertinence, proportionnalité, efficacité (Axe 2) ;
- analyser la qualité de la gouvernance du Plan et l'efficacité des modalités de l'intervention publique (Axe 3).

Au-delà des impacts du déploiement sur les indicateurs macro-économiques (croissance et emploi), il s'agit en définitive de mesurer quelles sont les conséquences concrètes pour les Français d'un meilleur accès à Internet avec des débits quasi illimités et ce quel que soit leur lieu de résidence : quelles améliorations en matière d'accessibilité aux services marchands et non marchands, aux services publics ? Quelle(s) transformation(s) des usages ? Quel(s) impact(s) sur l'attractivité des territoires, sur la démographie résidentielle, sur la productivité des entreprises ou sur l'organisation du travail ?

État d'avancement des travaux à la fin du 1^{er} semestre 2020

Les travaux engagés à ce stade sont :

- avril-octobre 2019, travaux préliminaires : mise au point de la stratégie du programme de recherche ; auditions des parties prenantes (Annexe 5) ; identification des principales sources de données relatives au déploiement du Plan pour la mise à disposition des équipes de recherche (Annexe 6) ;
- octobre 2019 : lancement du premier appel à projet de recherche (APR) ;
- janvier 2020 : lancement d'une étude dédiée à la consolidation des éléments de coûts de la construction des réseaux. Cette étude a pour objectif d'acquérir une meilleure connaissance des coûts réels de déploiement, en conduisant notamment une analyse des coûts *ex post* des réseaux déployés et une modélisation des coûts de déploiement des réseaux FttH en France en zone d'intervention privée ou publique.
- février 2020, sélection des lauréats à l'APR.
 - *Évaluation du Plan très haut débit et le développement économique local* porté par une équipe de Télécom Paris Tech. Ce projet a pour objectif de proposer une méthodologie d'économie empirique pour estimer l'impact des politiques d'aides d'État sur le déploiement du haut débit en France.
 - *Les retombées du très haut débit sur les entreprises : quels effets sur les usages numériques, l'innovation et la performance.* Porté par une équipe de l'INRAE, ce projet a pour objectif d'évaluer les retombées de l'arrivée du THD sur le comportement et les performances des entreprises.
 - *Évaluation micro-économétrique des effets du THD sur le comportement des entreprises et des ménages*, projet porté par une équipe de l'Institut des politiques publiques. L'objectif de ce projet est de mener une analyse quantitative sur les effets induits par l'arrivée du THD au sein des territoires à forte densité ainsi que dans les zones plus rurales du pays.
- septembre 2020 (initialement prévu en mars 2020) : organisation d'un colloque européen, « Ultra-fast Broadband in Europe: State of Play and Trends ».



CHAPITRE 1

ÉVALUER LE PLAN FRANCE TRÈS HAUT DÉBIT

1. Le Plan France très haut débit

1.1. Objectifs, périmètre, acteurs et gouvernance

C'est dans les années 2010 que le déploiement de la fibre a commencé avec les premiers réseaux d'initiative publique (RIP 1G) et le Plan national très haut débit. Le Plan France très haut débit lancé en 2013 par le gouvernement marque une accélération de la stratégie française en matière de THD. Le but des gouvernements successifs est resté le même et vise à répondre à un triple objectif : renforcer la compétitivité de l'économie et l'attractivité de la France ; développer des services publics innovants sur l'ensemble du territoire ; permettre à tous les citoyens d'accéder au numérique.

Le Plan organise les interventions de l'Europe, de l'État et des collectivités locales au profit des projets des collectivités métropolitaines ou ultra-marines. Ces projets, les réseaux d'initiative publique, situés dans les zones les moins denses du territoire s'inscrivent en complémentarité des zones sur lesquelles les opérateurs privés se sont engagés à déployer leurs propres réseaux optiques. Dans cette catégorie, on distingue les zones dites très denses où chaque opérateur déploie son propre réseau (concurrence par les infrastructures) et les zones moins denses, où les opérateurs se sont engagés à déployer leur réseau, après un appel à manifestation d'intérêt en co-investissement. Le Plan constitue l'un des chantiers publics les plus importants de la décennie et mobilisera 20 milliards d'euros d'investissement privé et public, en dix ans.

Les objectifs du Plan s'inscrivent dans l'agenda européen qui vise à répondre aux objectifs fixés par le Digital Agenda Europe (DAE) : une couverture de 100 % des foyers et des entreprises européennes par du très haut débit (supérieur ou égal à 30 Mbt/s) d'ici 2022 et des débits supérieurs à 100 Mbit/s en 2025 (objectifs de la *Gigabit Society*¹).

¹ *Connectivity for a European Gigabit Society, Shaping Europe's digital future*, juillet 2019.

Dans ce cadre, la France a choisi un modèle de déploiement répondant aux caractéristiques suivantes :

- assurer à l'ensemble des foyers et des entreprises un accès Internet performant, c'est-à-dire un débit supérieur à 30 Mbit/s d'ici 2022 ;
- respecter la neutralité technologique toute en privilégiant le déploiement de réseaux mutualisés de fibres optiques ;
- respecter les règles de concurrence en créant les conditions incitatives à l'investissement privé et en organisant un partage du territoire entre zones d'interventions publiques et privés ;
- instaurer un mode de gouvernance impliquant les collectivités locales et les acteurs économiques du secteur, tout en veillant à des objectifs de complétude sur l'ensemble du territoire.

Encadré 1

Digital Agenda Europe (DAE)

Objectif 1, d'ici 2013 : donner à tous les Européens un accès universel à Internet.

Objectif 2, d'ici 2020 : donner accès à tous les Européens à un débit supérieur à 30 Mbit/s.

Objectif 3, d'ici 2020 : s'assurer que 50 % au moins des ménages européens auront souscrit à un abonnement leur permettant d'accéder à des débits supérieurs.

Les objectifs de la Commission européenne en matière de connectivité « Gigabit Society »¹

D'ici 2025, la Commission européenne propose que :

- toutes les écoles, les transports et nœuds d'interconnexion, les principaux services publics et les entreprises à forte empreinte technologique, puissent disposer d'une connexion Internet, montante et descendante d'au moins 1 Gbit/s ;
- les ménages, en zone rurale ou urbaine, puissent disposer d'un débit descendant d'au moins 100 Mbit/s qui pourra évoluer vers un débit de 1 Gbit/s ;
- les principales voies de communication routières et ferroviaires dans les zones urbaines disposent d'un accès continu à un réseau 5G, et qu'une grande ville au moins de chaque État membre dispose d'un réseau 5G commercialisé d'ici 2020.

¹ Communication – Connectivity for a Competitive Digital Single Market - Towards a European Gigabit Society, [Shaping Europe's digital future](#), septembre 2016.

Au 1^{er} trimestre 2018, pour ajuster le cadre initial du Plan et stimuler l'effort des collectivités et des porteurs de RIP dans les zones moins denses, le gouvernement a complété le dispositif initial en lançant un appel à manifestation d'engagements locaux (AMEL) afin d'inciter les opérateurs privés à investir dans ces zones. Plusieurs départements ont engagé des négociations avec des opérateurs et vont permettre le déploiement de près d'un million de prises FttH des opérateurs, sur fonds propres, sur dix zones dites AMEL. Selon l'Observatoire du très haut débit¹, c'est 900 000 prises supplémentaires qui seront financées dans le cadre des AMEL.

Tableau 1 – Zones de déploiement du très haut débit en France

	Nombre de communes concernées	Part de la population	% du territoire	Nombre de locaux (en millions)	
Zones d'intervention privée	3606	57%	10%	19,5	~7 milliards, soit 30% financement
Dont Zones très Denses	106			6,4	
Dont Zones Moins Denses (AMII)	3500			13,1	
Zones d'intervention publique		43%	90%	15,7	~13 milliards, soit 70% financement
Dont AMEL				0,9	
TOTAL				36,6	

Source : France Stratégie. Répartition des zones de déploiement².

Les coûts estimés du déploiement du THD en France

L'évaluation du dispositif de financement du PFTHD nécessite de disposer d'une meilleure connaissance des coûts de déploiement et des montants des investissements publics et privés réalisés. Rappelons ici quels sont les grands principes du financement du Plan.

¹ « La filière au rendez-vous du plan France THD », [Observatoire du Très Haut Débit](#), 2019.

² Le rapport *Territoires connectés*, publiés par l'Arcep en avril 2020, fait mention de 20,7 millions de locaux en zone privée, comprenant les zones très denses, soit environ 6,5 millions de locaux, et une partie des zones moins denses réglementaires, dites zones AMII, comprenant 14,2 millions de locaux. Selon cette même source, la zone d'initiative publique représente 16,5 millions de locaux.

Les travaux réalisés en 2010 par la DATAR (Accélérer le passage de la France au Très haut débit : synthèse de l'étude « Déploiement des réseaux très haut débit sur le territoire national », janvier 2010, réalisée par Tactis 2010) ont permis de définir le schéma de financement du Plan qui en 2013 prévoyait de mobiliser un investissement total de 20 milliards d'euros sur dix ans, partagés entre les opérateurs privés (pour 6 à 7 milliards d'euros) et la puissance publique pour 13 à 14 milliards d'euros.

Les six à sept milliards d'euros investis par des opérateurs privés pour déployer la fibre dans près de 3 600 communes représentent au total environ 57 % des locaux à couvrir (logements ou entreprises).

Sur le reste du territoire français, les réseaux d'initiative publique déployés sous la responsabilité des collectivités territoriales nécessitent un investissement de 13 à 14 milliards d'euros : la moitié devant être financée par les recettes d'exploitation et le cofinancement des opérateurs, l'autre moitié par les pouvoirs publics (collectivités territoriales, État, Europe). L'État apportera pour sa part près de 3,3 milliards d'euros d'ici 2022¹.

Mécanismes d'attribution des financements en France

L'attribution des financements de l'État s'opère à travers le guichet « Réseaux d'initiative publique (RIP) » du Plan « France Très Haut Débit », qui a pour objet de cofinancer les projets de déploiement d'infrastructures de réseaux à très haut débit mis en place par les collectivités territoriales.

Ce guichet s'appuie sur le Fonds national pour la société numérique (FSN), géré par la Caisse des dépôts et consignations (CDC) pour le compte de l'État et doté, d'une part, de 900 millions d'euros du programme d'investissements d'avenir (PIA), d'autre part, des crédits ouverts sur le présent programme qui abonde, dans la limite de 3,3 milliards d'euros, les ressources complémentaires nécessaires au soutien des RIP au-delà des 900 millions d'euros du FSN.

Fin 2017, le guichet RIP du PFTHD a été suspendu dans la mesure où la totalité de l'enveloppe des 3,3 milliards d'euros dédiée aux RIP avait été potentiellement engagée pour financer les projets déjà validés ou en cours d'instruction à cette date. En 2019, le gouvernement annonçait la réouverture du guichet de financement, rendue possible par les économies réalisées, en redéployant un montant de 280 millions d'euros, pour permettre la généralisation du déploiement de la fibre optique dans 25 départements dont les projets restaient incomplets.

¹ Sous réserve des lois de finances futures qui pourraient venir modifier cette enveloppe initiale prévue à l'origine du Plan.

Le PFTHD prévoit le recours à l'ensemble des technologies qui pourront favoriser l'accès au très haut débit :

- par le déploiement d'une boucle locale optique capable d'offrir des débits supérieurs à 30 Mbit/s pouvant aller jusqu'à 1Gbit/s en apportant, sous forme de subvention, le soutien aux collectivités locales déployant des réseaux d'initiative publique (RIP) ;
- par le financement, dans les zones où le déploiement d'une boucle locale optique n'est pas possible à moyen terme, sous la forme de subventions ou d'avance remboursables, de l'installation de solutions basées sur des *mix* technologiques : réseaux hertziens terrestres ou satellitaires, ou montée en débit sur la boucle locale existante dès lors qu'elle prépare le déploiement ultérieur de réseaux à THD.

Tableau 2 – Programmation estimée de la répartition des financements du Plan THD

En milliards d'euros

Réseau NGA au profit du public, et des entreprises	11
Réseaux de collecte	1,1
Utilisation de réseaux à haut débit dans les zones rurales (= guichet kit satellites)	0,5
Modernisation du réseau téléphonique et montée en débit	0,7
Total	13,3

Source : CGET Structure du plan de financement initial du PFTHD.

Les coûts estimés du THD en Europe

Les estimations des coûts de déploiement des réseaux ont donné lieu à de nombreux travaux. En Europe, il s'agit avant tout de mesurer les besoins de financement qui permettront d'atteindre les objectifs du DAE. Fondé sur différents scénarios tenant compte de la densité démographique des territoires, du niveau de débit délivré, le coût total estimé des déploiements nécessaires pour atteindre les objectifs du DAE varie dans une fourchette comprise entre 73 et 221 milliards d'euros (Hätönen, 2011) pour l'ensemble du territoire européen.

Si l'on rapporte le modèle à la taille de la population de chaque État membre, les pays nécessitant la plus grosse part d'investissement sont l'Allemagne (entre 14 et 43 milliards d'euros), la France (entre 9 et 31 milliards d'euros) ¹ et le Royaume-Uni (entre 11 et 26 milliards d'euros). En d'autres termes, les cinq pays les plus peuplés d'Europe (France,

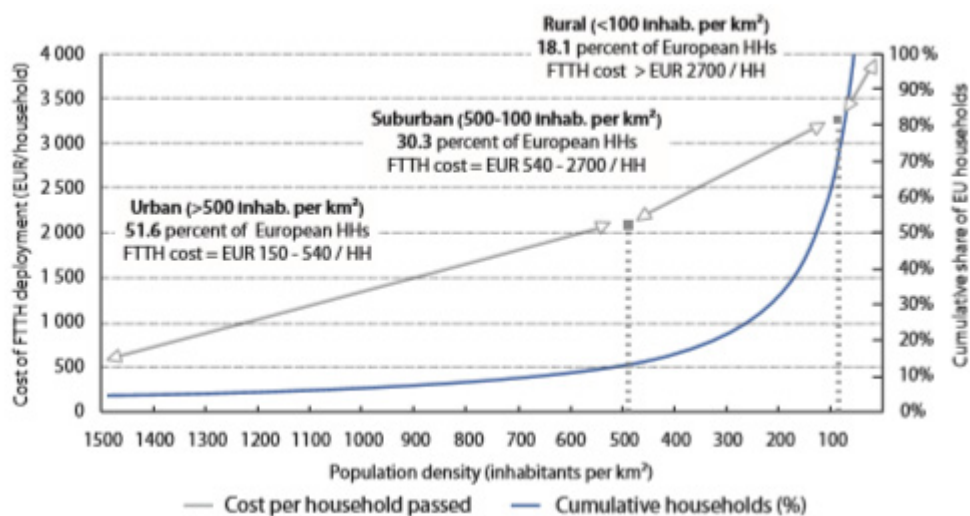
¹ Pour rappel, le coût total du déploiement pour la France a été estimé à 21 milliards d'euros, investissements privés et publics confondus.

Allemagne, Italie, Espagne et Royaume-Uni) représentent entre 63 % et 72 % du coût total des déploiements, pour 62 % de la population.

Mais la principale variable explicative du modèle est la densité de chaque territoire. Plus le scénario de couverture est ambitieux (couverture et niveau de débit offert), plus la part du coût de déploiement pour les zones rurales augmente. Ainsi dans le scénario minimum (Hätönen, 2011), la part du secteur rural ne représente que 5 % des dépenses totales alors que dans le scénario le plus ambitieux, la part des dépenses pour les territoires ruraux passe à 45 %. Ces chiffres doivent être rapportés à la part de la population rurale qui ne représente que 20 % des ménages européens, alors que les territoires urbains et péri-urbains représentent 50 % des coûts pour 81 % de la population.

Le coût de déploiement d'une prise FttH (fibre jusqu'à l'abonné) est estimé par le même auteur, à moins de 500 euros pour 40 % des ménages européens mais avec d'importantes variations selon que la prise est située en milieu urbain (150 et 540 euros) ou en zone rurale où le prix peut dépasser les 2 700 euros. Ces montants ont été confirmés plus récemment par Gruber, Hätönen et Koutroumpis (2014).

Graphique 1 – Coût de déploiement d'une prise



Source : Hätönen (2011), *Coût du déploiement de la fibre et densité de population à l'échelle européenne.*

À partir de ces principaux éléments de coûts, les capacités à investir du marché et les niveaux d'intervention des financements publics peuvent être mieux évalués. Hätönen (*op. cit.*) a ainsi déterminé que pour développer un réseau propriétaire, commercialement viable, le seuil d'investissement était de 400 à 650 euros la prise, de 420 à 680 euros pour le déploiement d'un réseau ouvert et de 580 à 1 160 euros la prise pour un réseau co-construit.

Mais quelle est la capacité à investir des industriels européens dans la construction de nouveaux réseaux fixes ? Pour Hätönen, sur la base de scénarios d'investissement construits par des opérateurs qui prennent en compte la densité de population, le coût du travail, les caractéristiques techniques des déploiements, elle se situe entre 65 et 100 milliards par an pour la période 2010-2020, soit entre 31 % et 48 % des besoins d'investissements nécessaires pour atteindre les objectifs du DAE en matière de couverture FttH. Ceci ne permettra d'atteindre que 67 % à 80 % des objectifs de couverture. Cette capacité limitée du secteur concurrentiel à investir pour répondre aux besoins des consommateurs constitue une carence du marché qui, selon les cas, peut être absolue ou relative (lorsque par exemple les caractéristiques de l'offre privée ne satisfont pas les objectifs du service public : universalité, accessibilité, qualité...) et justifie donc la pertinence de l'intervention de financements publics.

D'autres auteurs (Feijóo *et al.*, 2018) font un constat similaire et estiment que l'écart financier pour atteindre les objectifs du DAE serait de 50 milliards d'euros, concernant majoritairement les zones rurales (90 %).

D'autres auteurs, plus prudents, estiment que le niveau de l'investissement public doit rester limité. Dans une étude utilisant une approche coût-bénéfice portant sur 27 États membres pour la période 2003-2015, Briglauer et Gugler (2018) ont montré qu'une politique publique de soutien au déploiement de la fibre ne se justifie que dans la mesure où elle permet d'assurer un niveau de couverture (ou un taux de pénétration) de 50 % du territoire. Mais au-delà de ce seuil, au regard des coûts de déploiement, une couverture 100 % fibre ne permettrait pas de gains substantiels à ceux déjà offerts par du haut débit et le recours à l'investissement privé, sur la base du principe de neutralité technologique, apporte un meilleur bénéfice social net. Les auteurs concluent que dans un contexte incertain (évolution de la demande ou évolution technologique), il est donc préférable de favoriser le marché et des offres technologiquement neutres.

1.2. État d'avancement des déploiements

Au 4^e trimestre 2019, selon l'Observatoire du haut et du très haut débit de l'Arcep¹, près de 61 % des locaux en France sont éligibles² à un accès au très haut débit, toutes technologies confondues. Mais ces locaux sont inégalement répartis sur le territoire, puisque la part de ces logements représente 96 % dans les communes de la zone très

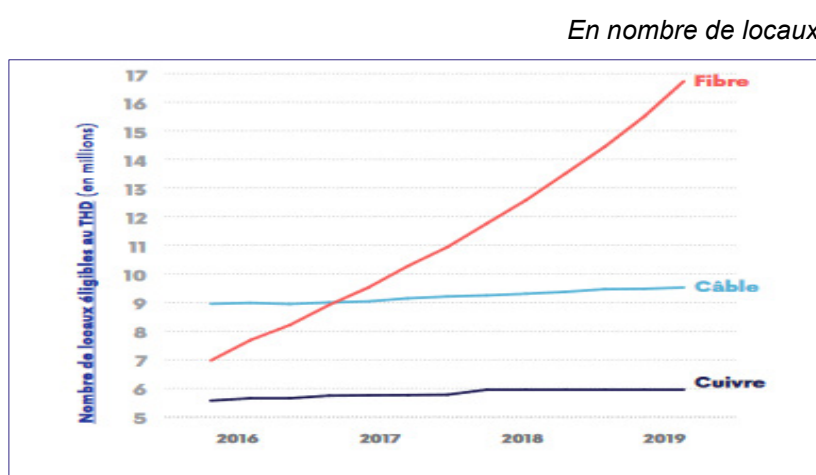
¹ Source : Arcep (2020). Le très haut débit est défini par un accès à Internet à 30 Mbit/s minimum. Le THD peut être apporté par différentes technologies, notamment la fibre optique, le cuivre (VDSL2) ou le câble.

² Définition d'un local éligible : local pour lequel au moins un opérateur a relié le point de mutualisation à son réseau. Lorsque plusieurs opérateurs ont relié le point de mutualisation à leur réseau, le local est dit « éligible mutualisé ».

dense (106 communes) et seulement 36 % des locaux dans les zones moins denses, ou les zones d'initiative publique.

En ce qui concerne la fibre jusqu'à l'abonné, fin 2019, c'est 45 % des locaux en France qui étaient raccordables¹ à cette technologie, soit plus de 16,7 millions de locaux² pour plus de 18 millions de lignes raccordables³ au quatrième trimestre 2019 (graphiques 2 et 3). Le nombre des lignes situées dans les zones rurales, d'intervention publique, est de plus de 3 millions (graphique 4).

Graphique 2 – Technologies utilisées pour l'accès au très haut débit en France



Source : Arcep (2020).

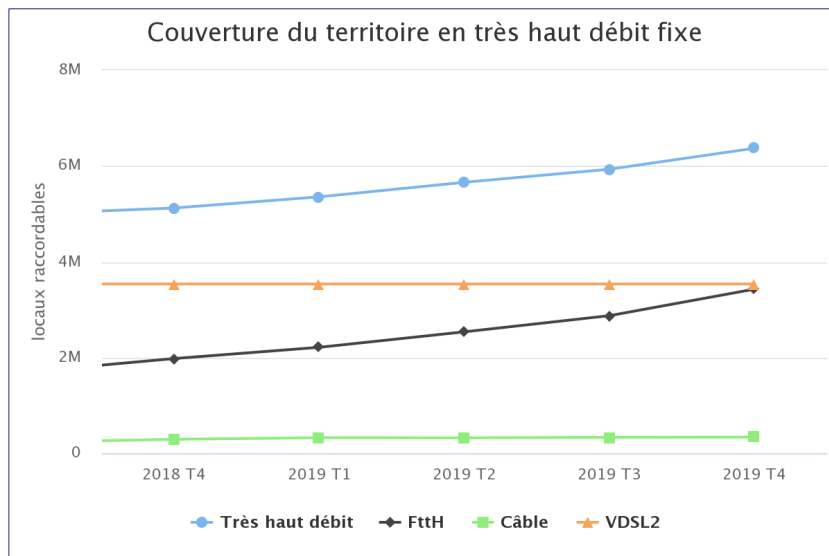
¹ Définition d'un local raccordable : local pour lequel il existe une continuité optique entre le point de mutualisation et le point de branchement optique.

² Voir Arcep (2020).

³ Voir tableau : Réseaux en fibre optique jusqu'à l'abonné (FttH), Informations complémentaires sur les engagements L. 33-13 à l'échelle de la commune déléguée : www.data.gouv.fr/fr/datasets/r/1099bebe-d231-4d5e-b48a-9c7b0871d8c0.

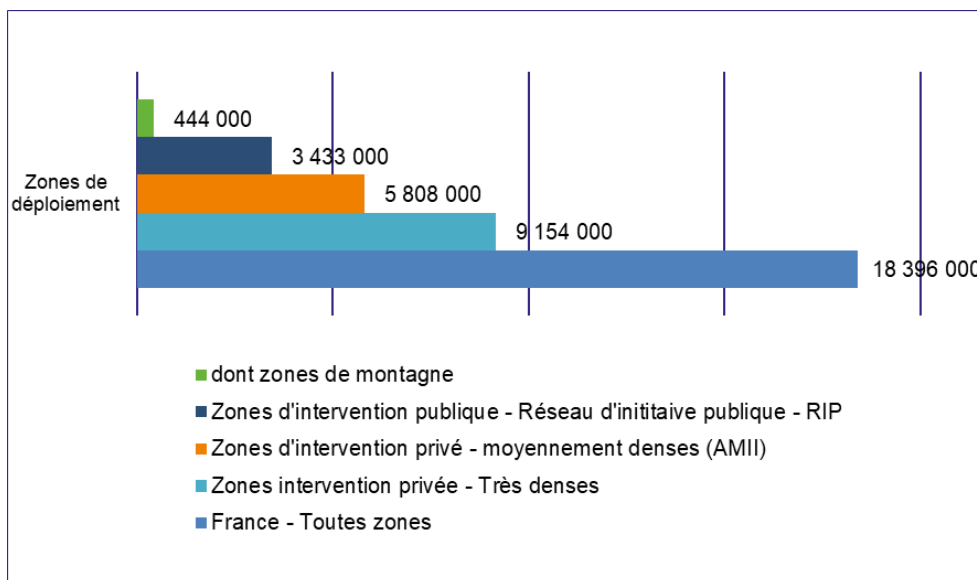
Graphique 3 – Technologies utilisées pour l'accès au très haut débit dans les zones les moins denses

En nombre de locaux



Source : Arcep (2020)¹.

Graphique 4 – Nombres de lignes FttH raccordables en France et par zones de déploiement



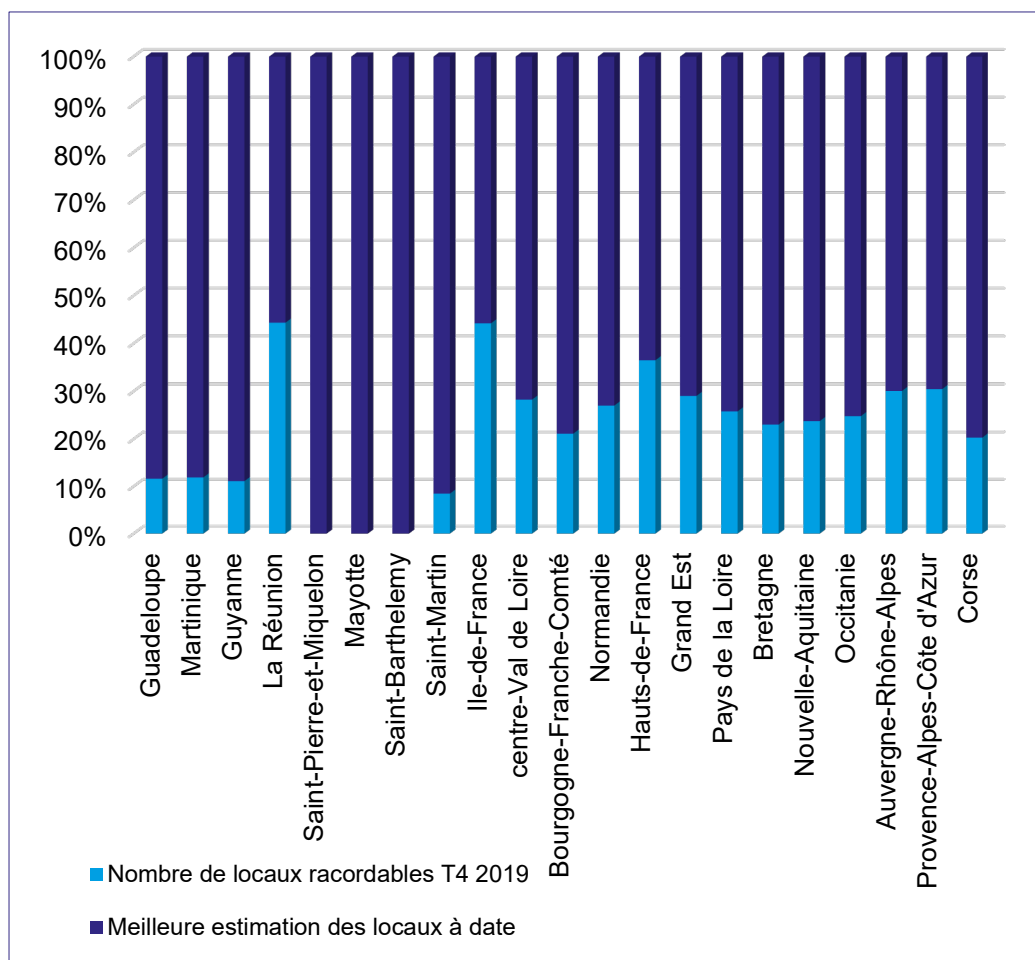
Source : France Stratégie, données Arcep².

¹ Arcep, [Observatoire haut et très haut débit : abonnements et déploiements](#) (T4 2019), 5 mars 2020.

² Voir Arcep (2020).

Graphique 5 – Nombres de locaux raccordables FttH pour les zones d'intervention publiques et privées

T4-2019, par région



Source : France Stratégie, données Arcep¹.

Si l'accélération et l'industrialisation du déploiement est très visible à la fin de l'année 2019, la crise de la Covid-19 a eu des conséquences sur le rythme du déploiement, avec un retard estimé à un million de prises non déployées pendant la période de confinement et des surcoûts persistants avec la mise en place des mesures barrières². En avril 2020, la part des lignes restant à déployer par zone d'intervention était estimée par l'Arcep aux volumes suivants :

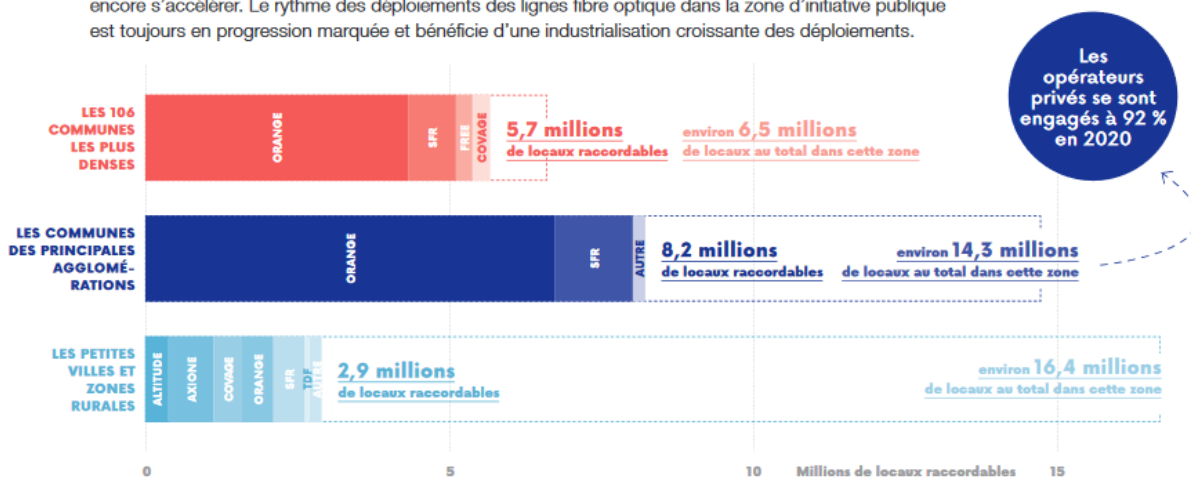
¹ Voir Arcep (2020). Sur la base de la meilleure estimation des locaux à date de l'Arcep.

² Rappelons qu'en 2019, le nombre de prises FttH déployées était de 4,9 millions selon l'Arcep. Pour plus de détail, voir Infranum (2020) : « Étude d'impact du Coronavirus sur la filière des infrastructures numériques », [Compte rendu conférence de presse](#), juin.

Schéma 1 – Reste à faire par zone de déploiement

Le déploiement de la fibre optique selon les zones

La montée en puissance des rythmes de déploiement des opérateurs d'infrastructures se poursuit mais doit encore s'accélérer. Le rythme des déploiements des lignes fibre optique dans la zone d'initiative publique est toujours en progression marquée et bénéficie d'une industrialisation croissante des déploiements.



Source : Arcep¹.

2. Pourquoi un programme d'évaluation ?

2.1 Le cadre européen de la notification du régime des aides d'État

Les grands enjeux d'une évaluation d'un régime d'aide sont d'apporter des réponses quantitatives et qualitatives sur l'incidence directe de l'aide sur les bénéficiaires, sur son incidence indirecte à l'égard des acteurs économiques ainsi que d'évaluer la proportionnalité et le caractère approprié du régime d'aides.

Ces grands principes ont été déclinés dans la notification adressée par la Commission européenne à la représentation française au titre du respect des règles relatives aux aides d'État (Annexe 3). L'évaluation portera sur les effets directs et tiendra compte des indicateurs de résultats suivants : « [...] taux de couverture des zones cibles [niveau de souscription effective des réseaux, taux de pénétration, amélioration des débits disponibles [...] l'évolution des parts de marché des opérateurs commerciaux, l'évolution des offres commerciales et l'intensité concurrentielle du secteur [...] » et sur les effets indirects du Plan devra apprécier entre autres « [...] les effets du Plan sur les entreprises dans les zones couvertes par le PFTHD, sur l'emploi, installation d'entreprises, d'activités, le développement des services publics [...] l'évaluation des déplacements sur les territoires ».

¹ Voir Arcep (2020).

2.2 Une ambition élargie

Le gouvernement français souhaite disposer d'une évaluation socioéconomique *ex post* du déploiement du très haut débit qui ne soit pas strictement économique. Si le régime d'aide autorise l'intervention publique là où les opérateurs privés sont défaillants, c'est parce qu'ils sont dans l'incapacité d'investir mais aussi d'offrir un service aux consommateurs. Les enjeux de notre évaluation sont ainsi bien plus larges que le simple constat d'une carence du marché et de la pertinence de l'intervention publique. Il s'agit également de mesurer le bénéfice social net de l'arrivée des réseaux THD et de la fibre, au sein de chaque ménage, dans les territoires, dans les entreprises. Les investissements engagés permettent-ils de rendre les services attendus, pour la population cible avec le niveau de qualité attendu ? Il s'agit de conduire l'évaluation d'une politique publique dans l'ensemble de ses dimensions, financière, économique, politique et sociale.

Les études qui seront réalisées alimenteront la composante évaluation du programme d'investissements d'avenir (PIA) qui prévoit depuis sa création un volet *ad hoc* bénéficiant de financements spécifiques (31 millions d'euros pour le PIA 1 et 16 millions d'euros pour le PIA 2). En effet, les actions financées dans le cadre du FSN dont le PFHTD a bénéficié doivent également être analysées *ex post* afin de mesurer la rentabilité économique et financière des projets et l'efficacité des crédits utilisés. Ainsi les hypothèses élaborées par France Stratégie dans le cadre de la définition d'une méthode d'évaluation socioéconomique *ex ante* pour les politiques publiques pourront, à l'aide des évaluations *ex post*, être réajustées (Ni et Janin, 2017).



CHAPITRE 2

ÉTAT DE L'ART DE LA RECHERCHE ACADÉMIQUE

La généralisation du THD a-t-elle un impact sur les principaux indicateurs macro-économiques ? L'arrivée de la fibre dans un territoire fait-elle varier la courbe démographique ? Celle de l'emploi ? Améliore-t-elle l'accessibilité aux services marchands et non marchands ? Accroît-elle significativement la productivité des entreprises d'un territoire ? Influence-t-elle les choix de localisation des entreprises ?

Si ces effets sont avérés, que peut-on observer sur les politiques publiques qui soutiennent le déploiement ? La nature et la qualité des interventions de la puissance publique pour favoriser l'accès à la fibre ont-elles été suffisantes, pertinentes et proportionnées ? Les besoins exprimés par la population ont-ils été pris en compte. Les choix de gouvernance ont-ils permis un exercice efficace de l'action publique ? Les modalités de coopération public-privé ont-elles été efficaces ? Les partages de compétences entre l'action de l'État et des collectivités ont-ils été judicieux ? Les options technologiques retenues permettront-elles de répondre au meilleur coût aux objectifs de couverture ? Les modèles économique-administratifs adoptés par les porteurs de projet sont-ils économiquement soutenables ?

Des premiers éléments de réponse sont fournis par la littérature académique dont nous présentons ci-après une synthèse. Toutefois, ils ont vocation à être complétés tant pour mettre en perspective les résultats de l'évaluation menée en France que pour affiner éventuellement les méthodologies et cadres d'analyse retenus dans l'APR.

1. Peu de travaux d'évaluation *ex post* des réseaux fibre en Europe

L'état des connaissances relatif aux mesures des impacts socioéconomiques des réseaux très haut débit et fibre sont, pour l'Europe et la France en particulier, peu nombreux. Dès 2010, le gouvernement britannique avait déjà fait ce même constat, dans le cadre de ses travaux sur l'inclusion numérique Tech4i2 : ceux-ci identifiaient, dans la revue de la littérature, que seulement 17 % des références concernaient l'Europe mais 41 % les États-Unis (UK Digital Strategy, 2010).

En effet, les enjeux du déploiement du haut et très haut débit (réseaux NGA) ont été le plus souvent traités soit :

- à l'échelle de comparaisons internationales comme l'ont fait Briglauer *et al.* (2019), Falch et Henten (2018), Fourie et de Bijl (2018), Greenstein et McDevitt (2012), Koutroumpis (2009), Rohman et Bohlin (2012) ;
- soit à l'échelle européenne et ce sont les travaux de Briglauer et Gugler (2018), Feijóo *et al.* (2018), Gerli *et al.* (2018), Maujean (2017), Materia (2017), Philip et Williams (2019), Salemink et Strijker (2018).

Consacrées à un pays uniquement, ces études portent souvent sur :

- les États-Unis, analysés par Dutz, Orszag et Willig (2009), Bai (2016), Brynjolfsson et Hitt (2003), Greenstein et McDevitt (2011), Lapointe (2015a), Lobo, Alam et Whitacre (2019), Whitacre, Gallardo et Strover (2014) ;
- et plus rarement sur un pays européen, comme les travaux de Czernich (2014) ou Bertschek, Cerquera et Klein (2013) pour l'Allemagne, Forzati et Mattsson (2012) pour la Suède.

Nous avons également constaté que si de nombreux articles ont permis de mesurer les impacts des réseaux sur les indicateurs macro ou microéconomiques, le plus souvent ces études ne font pas de distinction entre les technologies mises en œuvre et traitent, pour une majorité d'entre elles, du haut débit (xDSL câble, soit des débits inférieurs à 30 Mbit/s et asymétriques) ou des réseaux NGA en général, sans précision des technologies ou des débits pris en compte. Beaucoup plus rares sont à ce jour les études qui se sont spécifiquement consacrées à la technologie fibre : Bai (2017), Bensassi-nour et Liang (2019), Dutz, Orszag et Willig (2009), Fabling et Grimes (2016), Forzati et Mattsson (2012), Feijóo *et al.* (2018), Fourie et de Bijl (2018), Hätönen (2011), Briglauer et Gugler (2018).

Les travaux centrés à la fois sur le cas de la France et sur le FttH sont encore peu nombreux. Une des toutes premières études sur la demande des consommateurs français a été réalisée par Bensassi-nour et Liang (2019) qui ont montré une appétence croissante des ménages français pour le FttH sur la période 2007-2017. Les auteurs ont également montré que le consentement à payer des consommateurs français pour un abonnement FttH varie en fonction de l'âge et du niveau de formation. L'impact du FttH sur le monde de l'entreprise a fait l'objet de quelques travaux seulement (Bensassi-nour et Liang, 2019 ; Duvivier *et al.*, 2018).

Toutefois, on peut noter que plusieurs rapports ont donné lieu à des examens approfondis de l'avancement du Plan (Cour des comptes, 2017). En outre, plusieurs évaluations socio-économiques *ex ante* ont été réalisées pour éclairer la décision publique, en particulier celles des autorités locales, en amont des investissements. Mais elles n'ont pas été systématiques et ont été réalisées seulement pour, l'Alsace et le Nord-Pas-de-Calais

(Janin et Serres, 2016), la Drôme et l'Ardèche (Cherbonnier et Boutonnet, 2017). Ces travaux ont permis l'établissement d'un guide méthodologique d'évaluation socio-économique à l'attention des porteurs de projet (Ni et Janin, 2017) qui propose un modèle de calcul pour l'établissement de la valeur actualisée nette socioéconomique.

Le programme d'évaluation s'inscrit donc dans un paysage académique où de nombreux champs restent à investir et où il est nécessaire de susciter de nouveaux travaux.

2. Mesurer les effets *ex post* du très haut débit

2.1 Un large consensus sur les effets positifs des réseaux sur la croissance

Il existe une importante littérature dont une synthèse exhaustive a été réalisée par Briglauer *et al.* (2019) qui confirme que depuis 1970 (Roller et Waverman, 2001) on observe, à l'échelle internationale, un effet positif du développement d'Internet et des réseaux de télécommunications électroniques sur la croissance et ce quels que soient les technologies ou les niveaux de débit observés.

Dans leur article de référence, Roller et Waverman (2001) ont montré un lien causal entre le développement des réseaux de télécommunication et la croissance économique. Sur la base d'une étude portant sur 21 pays de l'OCDE et sur l'évolution de la croissance de 1970 à 1990, donc avant le développement d'Internet, les auteurs estiment qu'environ un tiers de la croissance peut être attribué aux télécommunications (effets directs, indirects mais surtout liés aux effets de réseaux particulièrement importants dans le secteur télécom).

Plus récemment, Rausas *et al.* (2011) ont estimé, qu'en 2009, sur la base d'une étude conduite sur 13 pays de l'OCDE¹, Internet apportait une contribution moyenne de 3,4 % au PIB de ces pays (entre 0,8 % et 6,3 % selon les pays, 3,1 % pour la France).

Gruber, Hätönen et Koutroumpis (2014) ont montré qu'un taux moyen de pénétration d'Internet de 16,5 % a permis de contribuer entre 2005 et 2011 à 1,36 % du PIB des pays analysés. Ils estiment qu'atteindre les objectifs du Digital Agenda Europe (DAE), aura un effet positif sur les indicateurs macroéconomiques et rapportera davantage que les coûts investis. Les gains pourraient s'élever à 222 milliards d'euros et le retour sur investissement pourrait être beaucoup plus rapide que pour d'autres infrastructures, c'est à dire inférieur à 15 ans. Pour la France, les auteurs évaluent le coût global du déploiement de la fibre à 31 milliards d'euros, les gains attendus à 24,5 milliards d'euros.

¹ États-Unis, Suède, Royaume-Uni, Inde, Japon, Chine, Corée du Sud, France, Allemagne, Canada, Italie, Russie, Brésil.

Toutefois, les spécificités de l'économie des télécoms montrent que de multiples facteurs peuvent faire varier ces estimations (Rausas *et al.*, 2011).

La maturité technologique et le niveau d'équipement des pays observés peuvent fortement faire varier les résultats. En effet, observer l'impact des déploiements sur les indicateurs de l'activité économique présente des risques d'endogénéité (Abrardi et Cambini, 2019), (Hoerning, Feasy et Bourreau, 2017). En d'autres termes : est-ce le débit qui permet d'accroître la croissance ou est-ce parce qu'il s'agit de pays avec une croissance positive que les réseaux ont pu se développer plus rapidement ?

Koutroumpis (2009) qui a examiné, entre 2002 et 2007, les relations entre le PIB et le niveau d'adoption¹ des réseaux dans plus de 22 pays de l'OCDE, a constaté que pour 1 % de ménages supplémentaire disposant d'un accès au réseau, le PIB était supérieur de + 0,24 %. Il confirme le rôle d'accélérateur des réseaux de télécommunication. Mais le niveau de l'impact varie d'un pays à l'autre (0,15 % en Grèce et en Italie, 0,23 % en Allemagne et au Royaume-Uni, et jusqu'à 0,39 % en Norvège et aux Pays-Bas), ce notamment en raison du niveau de pénétration du marché, car il constate un effet de seuil (50 % au moins de la population connectée à un réseau haut débit) pour que ces variations soient observables.

Sur la base du même modèle mais portant sur des données plus récentes (2002-2016), et sur un échantillon de 35 pays, Koutroumpis (2018) trouve des résultats similaires permettant de confirmer les effets positifs de l'augmentation des débits sur la croissance mais de moindre ampleur (0,09 % pour la France, 0,12 % pour le Royaume-Uni, 0,11 % pour les Pays-Bas).

À l'échelle de 25 pays de l'OCDE entre 1996-2007, Czernich (2014) a confirmé qu'un gain de 10 % d'augmentation du taux de pénétration des réseaux fixes permet d'accroître le PIB *per capita* de 0,9 % à 1,5 %.

...qui varie selon les débits offerts

Mais la vigueur des effets constatés peut également varier très fortement selon que l'on mesure le taux de couverture, le taux de pénétration des réseaux, ou encore le niveau des débits fournis aux consommateurs.

Un autre consensus se dégage sur les effets positifs de l'augmentation des débits. Plusieurs études ont montré les impacts positifs d'une augmentation généralisée des débits, quelle que soit la technologie utilisée (Rohman et Bohlin, 2012).

¹ Part de la population disposant d'un abonnement, dans la population pouvant prétendre à l'accès au réseau.

Dans une étude plus récente (2008 à 2010) et sur un panel plus large de 33 pays de l'OCDE les mêmes auteurs observent que l'accélération des débits a un impact sur le niveau de croissance et estiment que le doublement de la vitesse du haut débit contribuerait à une croissance de 0,3 % par rapport au taux de croissance de l'année de référence.

...qui varie selon les technologies déployées

Les technologies peuvent aussi avoir une incidence sur les résultats considérés. Le gouvernement français, rejoint par les acteurs des collectivités locales, a choisi de privilégier le déploiement du 100 % fibre, tout en laissant possible le recours à d'autres technologies lorsque les contraintes physiques ou financières l'imposent.

Sur la fibre, comme nous l'avons vu, les études sont encore peu nombreuses mais se multiplient. Briglauer et Gugler (2018) sont les premiers à montrer qu'à l'échelle de 27 pays européens, entre 2003 et 2015, le FttH a un impact positif sur le niveau de croissance et présente, par rapport au haut débit, un avantage économique et social net. L'étude montre un effet incrémental significatif de la fibre sur les autres technologies, qui pour 1 % de niveau d'adoption supplémentaire a un effet positif sur le PIB de 0,004-0,005 %. Mais ils soulignent également que le bénéfice social est maximisé si la couverture FttH reste limitée sur le territoire dès lors qu'une combinaison de solutions de technologies mixtes, haut et très haut débit, est maintenue.

On peut donc considérer que l'impact positif du développement des réseaux a été largement confirmé par la littérature académique mais il n'en reste pas moins que pour l'évaluation de la situation française, il sera nécessaire de tenir compte, dans les scénarios contrefactuels, des niveaux de couverture, des niveaux de débits ou des technologies déployées avant installation de la fibre, afin de mesurer l'impact incrémentiel du THD et en particulier de la fibre sur les autres technologies.

Tableau 3 – Impacts sur la croissance, synthèse

Auteurs	Période étudiée	Zone étudiée	Technologie	Résultats
Briglauer <i>et al.</i> (2019)	1970-2016	Monde	Réseaux Internet	Impact + croissance
Roller et Waverman (2001)	1971-1990	Monde	Réseaux Internet	Internet = 0,59 % PNB annuel
Koutroumpis (2009)	2008-2007	22 OCDE	Haut débit	+ 1 % de ménages équipés + 0,24 % du PIB
Koutroumpis (2018)	2002-2016	35 OCDE	Augmentation des débits	0,09 % pour la France
Czernich <i>et al.</i> (2011)	1996-2007	25 OCDE	Haut débit	Augmentation du taux de pénétration des réseaux de 10 % = augmentation du PIB de 0,9 % à 1,5 % PIB/cap
Rohman et Bohlin (2012)	2008-2020	33 OCDE	Augmentation des débits	Doublement des débits = +0,3 % PIB
Briglauer et Gugler (2018)	2003-2015	27 UE	Fibre	Augmentation incrémentale PIB de 0,004 % à 0,005 %

Source : France Stratégie.

2.2 Impacts sur l'emploi : des avis partagés

L'impact du développement des réseaux de télécommunications sur l'emploi a été largement étudié pour les pays de l'OCDE, par exemple pour les États-Unis (Bai, 2017) ; mais aussi pour l'Europe, c'est le cas de l'Allemagne (Czernich, 2014) (Forzati et Mattsson, 2012) et de la Suède (Ivus et Boland, 2015) ; mais pour la France, les travaux sont relativement rares (Houngbonon et Liang, 2018)¹.

Toutefois, il n'existe pas à ce stade de réel consensus et les résultats sont contrastés. Si pour certains auteurs l'arrivée des réseaux et l'augmentation des débits disponibles n'ont pas d'effet significatif sur la réduction du chômage ou le niveau de création d'emplois, pour d'autres l'arrivée des réseaux a un effet positif avéré sur le marché de l'emploi.

Pour certains auteurs l'arrivée des réseaux a un effet limité sur le marché de l'emploi...

Les premières études concernant l'Europe ont été conduites en Allemagne. Czernich (2014) a cherché à mesurer si la présence des réseaux (ADSL) pouvait être un facteur explicatif des différences de niveau de chômage entre des municipalités rurales. L'étude

¹ Travaux à paraître.

fondée sur des données de 2006 n'a pas montré de corrélation positive entre la présence d'un réseau ADSL et un faible niveau de chômage, y compris en intégrant dans le modèle utilisé des variables instrumentales, telles que le consentement à payer des abonnements à l'ADSL (plus fort dans les territoires où il y a déjà un faible niveau de chômage). L'étude ne constate donc pas de relation positive entre la présence de réseaux ADSL et un taux de chômage bas dans la commune.

C'est un constat similaire que dressent Briglauer *et al.* (2019) dans leur étude sur des zones rurales de l'État de Bavière en Allemagne, entre 2010 et 2011. Dans des territoires à l'origine mal couverts et ayant pu bénéficier d'une aide publique, l'amélioration de la couverture a permis de gagner de nouveaux habitants salariés (en moyenne 7) mais le nombre d'emplois net et le niveau des salaires n'ont pas été impactés. Les auteurs concluent que l'arrivée des réseaux dans une zone rurale ne résout pas la fracture économique mais permet éventuellement de lutter contre le déficit démographique de ces zones.

L'étude conduite par Hounghonon et Liang (2018) porte sur les impacts d'Internet sur l'emploi dans la France entière (plus de 36 000 communes observées) entre 2009 et 2013, en utilisant comme base d'analyse, la technologie ADSL, la plus répandue à la date de l'étude. Les auteurs concluent que l'adoption d'Internet provoque des destructions d'emplois, mais observent aussi que le niveau de chômage reste stable pendant cette même période. La destruction d'emplois qui se produit dans le secteur manufacturier est donc compensée par la création de nouveaux emplois dans le secteur des services. Les auteurs estiment que pour un abonnement professionnel d'entreprise, on observe qu'en moyenne 3,7 emplois manufacturiers sont détruits et 3,6 emplois sont créés dans les services.

Hors d'Europe, certains résultats corroborent ces observations européennes. Kolko (2012) dresse un constat mitigé de la situation aux États-Unis en constatant qu'entre 1999 et 2006, le déploiement des réseaux n'a pas eu d'impact significatif sur le niveau d'emploi ou l'évolution des salaires.

À l'échelle des entreprises, sur la base d'une enquête regroupant un échantillon de 60 000 entreprises pour la période de 2010-2012, Fabling et Grimes (2016) ont montré qu'en Nouvelle-Zélande, l'adoption du Très haut débit dans les entreprises n'avait pas eu d'impact sur le niveau d'emploi y compris dans les firmes à forte imprégnation technologique.

... pour d'autres, les réseaux favorisent le maintien de l'emploi dans les territoires et encouragent la création de nouveaux emplois

Hasbi (2017), dans son étude, dresse un constat positif de l'arrivée des réseaux sur l'emploi et sur la réduction du chômage en France. Dans cette analyse qui porte sur

l'ensemble des communes françaises, pour la période 2010-2014, et qui exclut les grandes métropoles (Paris, Lyon, Marseille), l'auteure a étudié les effets d'adoption de la fibre et de la montée en débit de réseaux cuivre. Elle montre un effet positif sur la création d'emploi dans les entreprises, une augmentation des revenus des ménages et une réduction du taux de chômage dans les municipalités concernées. Les données relatives au niveau de déploiement ont été extraites des systèmes d'information d'Orange et des sites en ligne de SFR et Free.

En Suède, l'étude de Forzati et Mattsson (2012) s'appuyant sur un panel de 290 municipalités suédoises, entre 2007 et 2010, a également conclu à des effets positifs : l'accroissement de 10 % des ménages équipés sur un territoire permet d'améliorer le niveau de l'emploi de 0,2 %, dans un délai de deux ans et demi.

En Allemagne, la stratégie nationale de déploiement des réseaux aurait permis selon Katz *et al.* (2010a) de générer, entre 2010 et 2020, 968 000 emplois, dont plus de 500 000 dans la construction des réseaux et plus de 420 000 dans les autres secteurs. L'impact sur la croissance du PIB est estimé à + 0,60 % pour la même période.

Au Canada où le déploiement des réseaux fixes dans les zones rurales a été soutenu par le gouvernement, Ivus et Boland (2015) trouvent des résultats similaires. Entre 1997 et 2011, sur un échantillon de 5 344 communes rurales et urbaines, les premiers déploiements réalisés dans les zones rurales auraient eu un effet bénéfique sur l'emploi. Mais cette observation n'a été vérifiée que dans le secteur des services et pas dans celui de l'industrie manufacturière. Les auteurs estiment que la croissance de l'emploi dans le secteur des services pourrait être de 1,7 point par an dans les zones rurales (seulement 1,21 dans les zones plus denses).

Aux États-Unis, plusieurs études de référence portant sur la fibre (Lapointe, 2015b) et (Bai, 2017) montrent un effet positif de son déploiement sur l'emploi. L'échantillon utilisé par Lapointe regroupant les données de plus de 3 000 comtés, entre 2011 et 2013, a mis en évidence que le déploiement de la fibre a un effet positif sur la croissance de l'emploi, en observant que plus les ménages connectés sont nombreux sur un territoire, plus on constate une croissance de l'emploi et la création de nouvelles entreprises (10 % de ménages équipés supplémentaires permet un accroissement de 0,13 % de l'emploi). En revanche, l'auteur ne trouve pas de corrélation entre une présence plus marquée de la fibre et une augmentation des salaires moyens.

L'effet bénéfique de l'arrivée des réseaux sur le niveau des salaires a été constaté par Whitacre, Gallardo et Stover (2014) sur un échantillon local de comtés américains, pour la période 2001-2010. Leur analyse montre qu'un fort niveau d'adoption des réseaux fixes en milieu rural améliore les revenus des populations et permet de réduire le niveau de chômage. En observant des groupes témoins, les auteurs montrent que de faibles niveaux

d'adoption dans les zones rurales ont pour conséquence d'accélérer la disparition d'entreprises et d'emplois dans le comté.

Dans une étude récente, Lobo, Alam et Whitacre (2019) ont observé dans l'État du Tennessee, entre 2011 et 2015, que le niveau de chômage est inférieur de 0,26 % dans les territoires bien couverts par des réseaux et offrant une bonne qualité de débit et que, toutes choses égales par ailleurs, ces impacts s'accroissent dans les zones rurales.

Bai (2017), en travaillant sur un échantillon de 496 comtés sur la période de 2011-2014, a montré que la présence de réseaux quel que soit le niveau de débit a un effet positif sur le taux d'emploi d'un territoire, mais l'impact du très haut débit (supérieur à 100 MB/s) n'est pas supérieur à celui du haut débit.

Si les études citées nuancent les effets positifs de l'arrivée des réseaux sur l'emploi, elles montrent régulièrement des effets positifs pour les territoires ruraux (maintien de l'emploi, ou maintien des salariés sur le territoire). Très peu d'études permettent de tirer des constats précis pour la France et le conseil scientifique souhaite pouvoir apporter des réponses sur ces sujets.

Tableau 4 – Impacts sur l'emploi, synthèse

Auteurs	Période étudiée	Zone étudiée	Technologie	Résultats
Houngbonon et Liang (2018)	2009-2013	France / Communes	Haut débit	3,7 emplois manufacturiers détruits vs création de 3,6 emplois de services
Czernich (2014)	2006	Allemagne / communes	Haut débit	Pas de réduction du chômage
Briglaue <i>et al.</i> (2019)	2010-2011	Allemagne / communes	Haut débit	Pas de création d'emplois
Kolko (2012)	1999-2006	États-Unis	Haut débit	Pas de création d'emplois
Fabling et Grimes (2016)	2010-2012	Nouvelle-Zélande / entreprises	Très haut débit	Pas de création d'emplois
Hasbi (2017)	2010-2014	France / communes	Très haut débit	Création d'emplois ; réduction du chômage
Forzati et Mattsson (2012)	2007-2010	Suède / communes	Haut débit	Création d'emplois +10 % ménages équipés + 0,2 % taux d'emploi
Katz <i>et al.</i> (2010b)	2010-2020	Allemagne	Haut et très haut débit	Création d'emplois
Ivus et Boland (2015)	1997-2011	Canada / communes	Haut débit	Création d'emplois dans les services +137 points / an en zone rurale
Lapointe (2015b)	2011-2013	États-Unis / comtés	Fibre	Création emploi + 10 % de ménages équipés = + 0,13 % d'emplois en plus
Bai (2017)	2011-2014	États-Unis / comtés	Fibre	Pas de création d'emplois
Whitacre, Gallardo et Strover (2014)	2001-2010	États-Unis / comtés	Haut débit	Réduction du chômage
Lobo, Alam et Whitacre (2019)	2011-2015	États-Unis / Tennessee	Très haut débit	Réduction du taux de chômage – 0,26 % dans les territoires équipés

Source : France Stratégie.

2.3 Des effets positifs sur le bien-être des ménages et des consommateurs

En revanche, en matière de bénéfice pour les consommateurs, le consensus est plus large. Plusieurs études montrent un impact positif sur le surplus consommateur¹ mais la mesure de cet impact est difficile à établir.

Dès le début des années 2000 et de la banalisation de l'usage d'Internet dans les foyers américains, Greenstein et McDevitt (2011) ont, en 2006, réalisé une première étude sur l'impact de l'arrivée du haut débit par rapport au réseau commuté (cuivre). Ils ont estimé que le passage au haut débit entre 1999 et 2006 avait permis d'accroître le surplus consommateur de 4,8 à 6,7 milliards de dollars.

Sur une période plus récente (2005-2008) et sur un panel de 30 000 ménages, Dutz, Orszag et Willig (2009) ont montré que le surplus consommateur de l'accès au haut débit pouvait être estimé à 111 dollars par mois, soit 32 milliards de dollars au niveau de l'ensemble du pays en 2009.

Ces résultats pour les États-Unis ont été confirmés à une échelle plus large (Rausas *et al.*, 2011). Dans leur étude portant sur 13 pays de l'OCDE, ces auteurs ont estimé le surplus pour les consommateurs du haut débit entre 13 et 20 euros par mois selon les pays, et pour la France à 16 euros, soit 7 milliards d'euros par an, en 2009.

Pour la France et le FttH en particulier, une étude très récente estime le surplus direct pour les consommateurs français à un montant de 128 millions d'euros en 2017 (Bensassi-nour et Liang, 2019).

Le déploiement des réseaux semble également avoir un impact favorable sur la réduction des inégalités entre les ménages. Hounghon et Liang (2019)² ont constaté, dans leur étude portant sur 4 500 communes françaises, que l'augmentation du niveau d'adoption du haut débit avait non seulement un effet sur le revenu moyen, mais permettait aussi de réduire les inégalités de revenu : 10 % d'augmentation du niveau d'adoption dans les communes observées permet d'améliorer de 1,4 % le revenu moyen des ménages et réduit de 0,09 point l'indice de Gini. Ces résultats peuvent toutefois varier selon la taille de la commune. En effet, la réduction de l'indice Gini bénéficie d'abord aux communes les moins denses (0,09 point pour les communes d'une densité de 4 000 habitants au km², et de 0,37 point dans les communes de 2 000 habitants au km²). Pour interpréter ces résultats, les auteurs font l'hypothèse que l'arrivée des réseaux permet la création dans ces territoires de nouvelles activités et de nouvelles sources de revenus pour les ménages

¹ Le surplus net du consommateur est la somme des surplus marginaux, c'est-à-dire des différences pour chaque unité marginale consommée entre la disposition à payer du consommateur et le prix effectivement payé.

² Travaux à paraître.

(travailleurs indépendants dans les services, tourisme, développement d'activités de commerce en ligne, travailleurs du clic, etc.) qui auraient été impossibles en l'absence de réseau.

2.4 Démographie et productivité des entreprises : le THD une condition nécessaire mais pas suffisante

Nombreuses sont les études sur l'impact d'Internet (haut débit), des technologies numériques en général (Brynjolfsson et Hitt, 2003), sur la productivité et l'innovation dans les entreprises. Briglauer *et al.* (2019) dressent un panorama complet des résultats obtenus sur la mesure de l'impact des réseaux et d'Internet pour la période antérieure à l'arrivée du très haut débit.

Beaucoup de ces travaux concluent à des effets peu significatifs de l'arrivée du haut débit sur la productivité des entreprises si celle-ci n'est pas associée à d'autres critères : présence d'infrastructures de transport par exemple ou encore présence sur le territoire de compétences ou d'établissements de formation et d'universités. Ce constat a été dressé pour l'Irlande (McCoy *et al.*, 2018) ou encore pour l'Italie (Colombo, Croce et Grilli, 2013). En outre, le mode de management de l'entreprise est déterminant et seules les entreprises capables de modifier leurs pratiques managériales sont en capacité de tirer pleinement profit de leurs investissements dans les technologies de l'information (Fabling et Grimes, 2016).

L'impact du très haut débit et de la fibre n'a pas encore donné lieu à des études aussi nombreuses (Abrardi et Cambini, 2019).

Les premiers travaux parus portent sur la Nouvelle-Zélande dont le gouvernement a soutenu un plan national de déploiement du très haut débit qui vise à couvrir 80 % de la population d'ici 2020. L'étude qui porte sur la période 2010-2012 et sur un échantillon de plus de 4 000 entreprises, montre que l'accès au très haut débit pour les entreprises néo-zélandaises n'a pas eu d'impact sur leur productivité, y compris dans des entreprises dotées d'un fort capital technologique (Fabling et Grimes 2016). Seules les entreprises ayant investi dans leur transformation numérique (transformation de leur organisation) ont pu tirer profit de l'adoption de la fibre.

En Europe, Akerman, Gaarder et Mogstad (2015) ont étudié l'évolution de la production des entreprises norvégiennes, entre 2000 et 2008, et ont conclu à un effet positif du déploiement du haut débit sur la productivité des salariés les plus formés ; mais *a contrario* les auteurs ont aussi constaté la réduction de la productivité des emplois les moins qualifiés. Ils ont également observé que l'arrivée du haut débit provoque une amélioration des salaires pour les employés les plus qualifiés, alors que pour les personnes les moins qualifiées elle entraîne plutôt une dégradation des salaires. Pour les auteurs, l'explication

réside dans le fait que les technologies numériques permises par l'arrivée des réseaux ont un rôle de facilitation des tâches les plus qualifiées et non routinières, alors qu'elles conduisent à la suppression des tâches les moins complexes.

Les principales études concernant la France portent plus sur l'impact de l'adoption de la fibre sur la démographie des entreprises que sur l'observation des gains de productivité. Hasbi (*op. cit.*) conclut que la présence de la fibre est un critère d'attractivité pour les entreprises (+ 3 % de création d'entreprises dans les territoires disposant du THD) et en particulier pour des entreprises du tertiaire (+ 6 %).

Les travaux de Duvivier *et al.* (2018) sont consacrés plus particulièrement à l'impact du THD sur la vitalité des entreprises situées en milieu rural. Fondée sur un panel de 1 177 communes de la région française l'Auvergne¹ et sur la période 2010-2017, cette recherche compare l'évolution de la création d'entreprises dans les communes bénéficiaires du Plan France très haut débit. Les auteurs constatent un effet faible de l'arrivée du très haut débit sur la démographie des entreprises. Mais ils notent que le très haut débit a généré un impact plus important sur certains secteurs d'activité (restauration, hébergement, activités de services), en particulier dans les communes bénéficiant d'aménités naturelles déjà favorables. La fibre produit un impact plus fort que d'autres technologies, dont le bénéfice et ses effets s'accroissent avec le temps. En outre, les auteurs ont constaté d'autres types d'effets, notamment sur les prix de l'immobilier.

2.5 Attractivité des territoires et développement des usages : peu de résultats comparables disponibles

Attractivité des territoires et THD

Au-delà des effets sur les indicateurs macro et microéconomiques, plusieurs études se sont penchées en particulier sur l'effet des réseaux dans les zones les plus rurales.

À l'aide d'un modèle utilisé pour mesurer les effets du haut débit sur la croissance entre 2001 et 2010, Whitacre, Gallardo et Strover (2014) ont comparé, aux États-Unis, les résultats entre zones métropolitaines et non métropolitaines. Ils ont conclu qu'un niveau élevé d'adoption du haut débit en zone rurale impacte positivement le niveau de croissance alors qu'un faible niveau d'adoption conduit à la disparition d'entreprises et à une augmentation du chômage dans ces zones. Les auteurs soulignent qu'il est important d'observer le taux d'adoption des réseaux et non pas le taux de couverture d'un territoire. Les auteurs concluent que dans ces zones, le rôle de la puissance publique est essentiel

¹ Région qui a été fusionnée au sein de la région Auvergne-Rhône-Alpes postérieurement à l'étude.

et qu'il ne doit pas se limiter à une politique d'offre, mais doit aussi s'attacher à développer des politiques de soutien à la demande.

Dans leur étude sur les aides d'État consacrées au déploiement du haut débit dans les zones les plus rurales du Land de Bavière, entre 2010 et 2011, Briglauer *et al.* (2019) ont montré que l'action de la puissance publique a été nécessaire pour atteindre une bonne couverture. Ainsi dans les territoires soutenus par le dispositif public, on observe entre 16 % et 23 % de couverture supplémentaire dans les municipalités ayant bénéficié d'un soutien. Un meilleur accès au réseau dans ces territoires a permis en particulier le maintien d'habitants sur le territoire (plus de 8 000 au total sur la période) qui auraient potentiellement choisi un autre lieu de résidence.

Si la présence des réseaux sur un territoire peu dense a des effets positifs avérés, certains auteurs s'interrogent sur les effets de l'absence d'accès au réseau. Ainsi Philip et Williams (2019) ont cherché à étudier si au Royaume-Uni (Angleterre et Pays de Galles) les inégalités en matière de couverture et d'accès aux réseaux n'étaient pas une cause d'accroissement d'autres formes d'inégalités. En étudiant plus particulièrement la situation d'entreprises familiales de très petites tailles, les auteurs ont constaté que l'absence de réseau était un facteur d'accroissement des inégalités, mais que d'autres critères devaient également être pris en compte, comme la qualité de la connexion (dépendante de la technologie déployée) mais aussi de la formation à l'usage. Ce dernier critère peut constituer un obstacle important à l'utilisation d'Internet par les PME et une condition nécessaire au maintien de l'activité économique de ces petites entreprises. La mauvaise qualité de la connexion limite les usages et diminue les occasions de formation des entrepreneurs et constitue à terme une menace pour la pérennité de ces entreprises.

Développement de nouveaux usages : un champ de recherche à investir

À ce stade, nous avons identifié peu d'études sur la mesure des effets du THD sur le développement des usages et services. Une des raisons probables est la difficulté méthodologique posée par la capture des effets du FttH sur l'observation des usages et des services.

Ainsi Van der Wee *et al.* (2015) ont tenté d'établir un modèle de calcul des gains des effets indirects des réseaux, en travaillant sur les usages en matière d'administration électronique (e-government) et le e-commerce (e-business). Pour le e-government, l'indicateur retenu est la valeur monétaire du temps usagers gagné par la dématérialisation des démarches (simplification des démarches, déplacements évités, disparition des guichets). Dans le domaine du e-business, c'est avant tout la possibilité du travail à distance (télétravail) qui a été mesurée (déplacements évités, mais aussi réduction des OPEX pour les entreprises : réduction de la consommation d'énergie, frais de location d'espaces).

Les deux auteurs ont analysé la situation de deux villes aux qualités sociodémographiques comparables, Gant (Belgique) et Eindhoven (Pays-Bas), mais l'une d'elle est équipée d'un réseau FttH (Eindhoven) alors que Gant ne dispose que de réseau xDSL. Les auteurs ont mis en évidence que les gains monétaires sont plus importants pour les acteurs (entreprises ou particuliers) dans les territoires équipés de la fibre. Ils ont constaté des gains tant en matière d'administration électronique que de développement du e-commerce¹. Toutefois les auteurs soulignent le peu d'études similaires permettant de comparer leurs résultats.

Si une riche littérature existe sur les effets des réseaux haut et très haut débit sur la croissance, l'emploi ou l'attractivité des territoires, les travaux sont moins nombreux concernant les effets indirects au sein des entreprises ou pour les ménages. Les études sur le développement des usages ou sur l'impact environnemental du FttH sont encore trop rares, pour la France notamment.

3. L'impact des modes de régulation, de gouvernance et des modèles de contractualisation publics/privés sur l'efficacité du déploiement

Les pays européens ont, selon des modèles différents, engagé des plans mobilisant des financements publics et privés (Maujean, 2017 ; Feldmann *et al.*, 2017). Les modèles d'incitation à l'investissement privé et les modalités d'intervention publique sont dès lors spécifiques. La théorie économique montre les effets que les différents niveaux de régulation peuvent avoir sur les incitations à investir qu'il s'agisse des opérateurs historiques ou de nouveaux entrants (Bourreau, Cambini et Doğan, 2012).

Mais la nature et le niveau de l'intervention publique ne dépendent pas uniquement de la capacité du marché à investir. Elle doit également être examinée sous un angle institutionnel (Hätönen, 2011). Au-delà du choix d'une régulation *ex ante*, quelle peut être l'influence des modèles de contractualisation entre la puissance publique et les opérateurs ? Quel est l'impact du rôle des collectivités locales dans l'accélération du déploiement ?

3.1 Choix de régulation et efficacité du déploiement

Partant de sept pays de l'OCDE – États-Unis, Corée, Japon, Allemagne, Danemark, France et Suède –, Falch et Henten (2018) distinguent trois dimensions nécessaires à l'évaluation des stratégies de déploiement. La première concerne le niveau concurrentiel

¹ De 5 euros à Gant et 7 euros à Eindhoven par habitant en matière d'administration électronique, et de 193 euros à Gant et 270 euros par habitant à Eindhoven pour le e-commerce.

du marché : s'agit-il d'un modèle basé sur la concurrence par les infrastructures (le choix de la France) ou sur la concurrence par les services ? La deuxième dimension concerne le poids de la régulation *versus* le poids des politiques publiques d'incitation. Enfin la troisième dimension s'attache à mesurer l'importance des politiques de soutien aux contenus alors que le plus souvent ce sont les infrastructures et les services qui sont privilégiés. Ainsi pour Falch et Henten (2018), les États-Unis développent une stratégie de concurrence par les infrastructures, en privilégiant un modèle régulé, alors que le Danemark privilégie une stratégie de concurrence par les services associée à une approche sur les contenus.

Pour les auteurs, tous ces critères sont présents et mixés dans la majorité des stratégies nationales, mais les équilibres propres à chaque pays peuvent conduire à des effets différents. Ainsi le modèle de concurrence par les services paraît plus efficace sur la concurrence à court terme (meilleurs prix de détail mais aussi meilleurs taux de pénétration des réseaux), mais à long terme il fragilise les investissements dans les infrastructures pour le très haut débit.

Plusieurs auteurs soulignent le rôle que les modèles de régulation peuvent avoir sur le développement de la fibre (Fourie et de Bijl, 2018). Selon que les modèles de régulation s'appuient sur la concurrence par les infrastructures, sur l'accès à la boucle locale ou encore sur le niveau d'intensité concurrentielle du marché de la xDSL, les effets sur les niveaux de pénétration de la fibre vont varier sensiblement. Les auteurs montrent qu'une concurrence accrue sur le marché de la xDSL, intensifiée par le dégroupage de la boucle locale, est favorable à l'investissement des opérateurs dans la fibre. *A contrario*, Bourreau, Grzybowski et Hasbi (2019) en étudiant plus de 30 000 municipalités françaises sur la période 2011-2014, ont souligné qu'une concurrence accrue sur la boucle locale dégroupée n'était pas, à l'échelle d'une municipalité, favorable au déploiement de la fibre. Des résultats similaires ont été trouvés pour le Royaume-Uni qui, sur la base de plus de 80 000 observations entre 2005 et 2009, établissent que la concurrence sur l'accès à la boucle locale est dans un premier temps favorable au déploiement, mais que cette tendance s'affaiblit avec le temps et la maturation du marché (Nardotto, Valletti et Verboven, 2015).

Plus globalement, dans leur étude sur 27 pays européens, Briglauer et Gugler (2013) ont observé que le cadre de régulation européen a pu être un facteur de ralentissement du déploiement des réseaux très haut débit en Europe et a contribué au retard pris par l'Europe comparée aux États-Unis ou à l'Asie.

Certains auteurs préconisent même des nouveaux modes de régulation, favorisant par exemple la différenciation géographique (Abrardi et Cambini, 2019).

3.2 Modèles de contractualisation : le THD une infrastructure comme les autres ?

Gerli *et al.* (2018) ont étudié dans quatre pays (Royaume-Uni, Allemagne Italie et Suède) les modèles de développement impliquant des opérateurs d'infrastructures (eau, énergie, collecte de déchets) qui ont développé une activité de déploiement du FttH. Ainsi en Italie l'opérateur d'électricité a déployé la fibre dans plus de 200 villes ; en 2015, Vodafone et son partenaire irlandais opérateur d'électricité ont déployé plus de 500 000 prises FttH. Les auteurs concluent que c'est le cadre réglementaire fixé par l'action publique qui est déterminant dans l'incitation à investir dans le secteur de télécoms. En France, de nombreux porteurs de projets de RIP sont des syndicats mixtes ouverts issus du secteur des services. L'impact de la nature juridique et administrative de ces entités ainsi que le type de contractualisation établi avec les opérateurs ou avec les collectivités n'ont pas été étudiés. Pourtant ils peuvent avoir une importance dans la réussite des projets portés.

La gouvernance des projets et la nature des relations entre les différents acteurs, notamment les collectivités et les municipalités, ont été peu étudiées. Gerli, Marco et Whalley (2019) ont travaillé plus particulièrement sur les effets de la gouvernance des plans de déploiement dans trois pays européens, l'Espagne, l'Italie et le Royaume-Uni. Cette analyse comparative a montré que la centralisation des interventions publiques permet plus d'efficacité dans la conduite de projets de déploiement mais peut conduire à des tensions dans les relations avec les collectivités locales. Il y a donc un équilibre nécessaire entre une coordination centrale forte et l'implication des parties prenantes locales.

Aux Pays-Bas, l'un des pays européens les mieux couverts par les réseaux, Salemink et Strijker (2018) ont analysé la situation de projets dans deux provinces rurales, Groningue et Drenthe, et ont montré que les difficultés d'articulation entre les différents échelons de gouvernance (local, régional et national) pouvaient avoir un impact sur le rythme de déploiement.

A *contrario* Fourie et de Bijl (2018), insistant sur l'importance et le rôle des collectivités à partir du cas de la France où depuis 2004 les autorités locales sont autorisées à déployer des réseaux de télécommunication, considèrent qu'une bonne articulation des différents niveaux de décision est un facteur qui influence favorablement la réussite d'un programme national de déploiement.

Le modèle français de gouvernance du déploiement se caractérise par des choix originaux d'organisation mixant différents niveaux de décision. Dans quelle mesure cette organisation joue-t-elle un rôle dans l'efficacité du déploiement ? Cette question devra être posée dans le programme d'évaluation.



CHAPITRE 3

LE PROGRAMME DE TRAVAIL

Le programme de recherche établi avec l'appui du conseil scientifique¹ vise à mobiliser un ensemble de connaissance qui s'appuie sur :

- les résultats d'études spécifiques réalisées dans le cadre de marché de prestation ;
- les résultats de travaux d'équipes de recherche académiques ;
- des expertises externes qui seront conviées à participer à des séminaires et des ateliers de recherche dédiés.

Plusieurs actions sont déjà engagées.

1. Travaux préparatoires

Les parties prenantes du Plan (porteurs de projets, industriels, élus locaux, fédérations professionnelles, opérateurs, associations d'usagers, etc.) seront régulièrement consultées tout au long des travaux pour information et retours sur les résultats.

À ce titre, une première série d'auditions et de rencontres a été réalisée et a permis de consulter les différentes parties prenantes sur l'organisation du programme (Annexe 5).

Les auditions se sont tenues entre avril et septembre 2019 et ont permis de recueillir de nombreux éléments des différents acteurs mais également, pour certains d'entre eux, de confirmer leur collaboration au programme, notamment par la mise à disposition de données ou d'information qui pourraient être utiles aux équipes de recherche (Annexe 6).

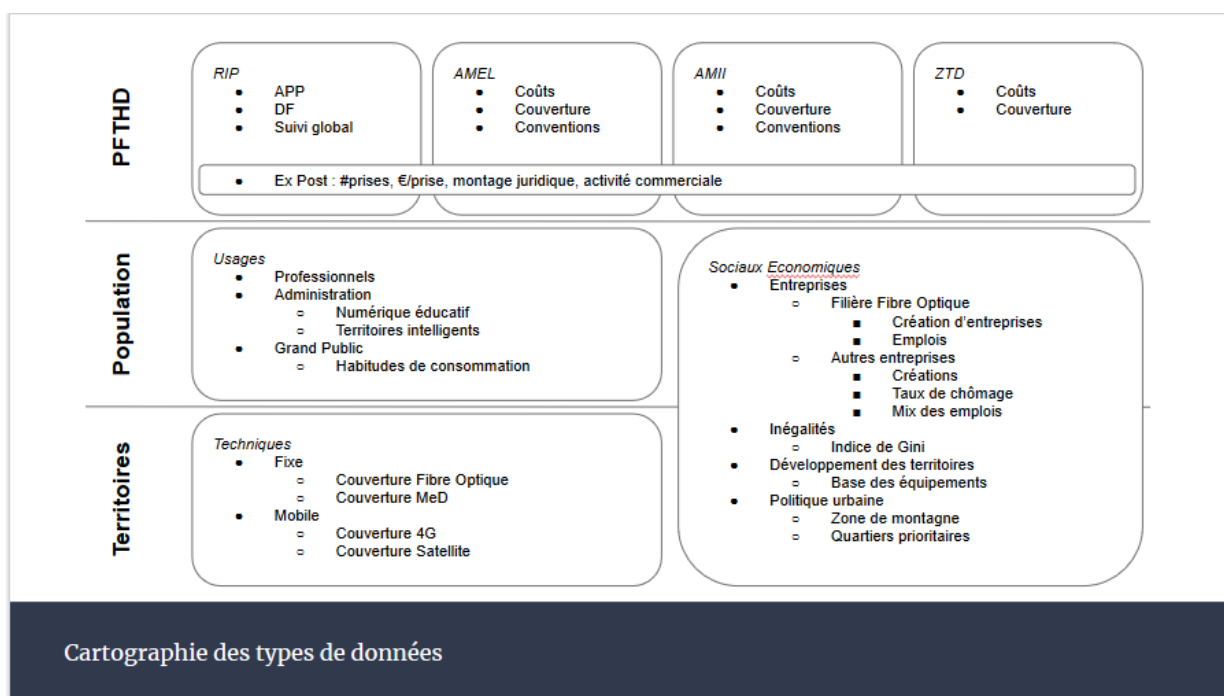
En matière d'accès aux données, les principales difficultés que vont rencontrer les équipes de recherche sont d'une part l'absence de séries de données sur une durée chronologique continue pour étudier la situation avant et après déploiement, et d'autre part le caractère confidentiel de certaines données, notamment le niveau d'adoption de la fibre dans les zones

¹ Voir sa composition en annexe 2.

étudiées qui, pour les opérateurs des données relève du secret des affaires. Certaines des équipes de recherche ont anticipé cette difficulté et ont présenté des projets de recherche s'appuyant sur des données déjà publiques mais elles sont minoritaires.

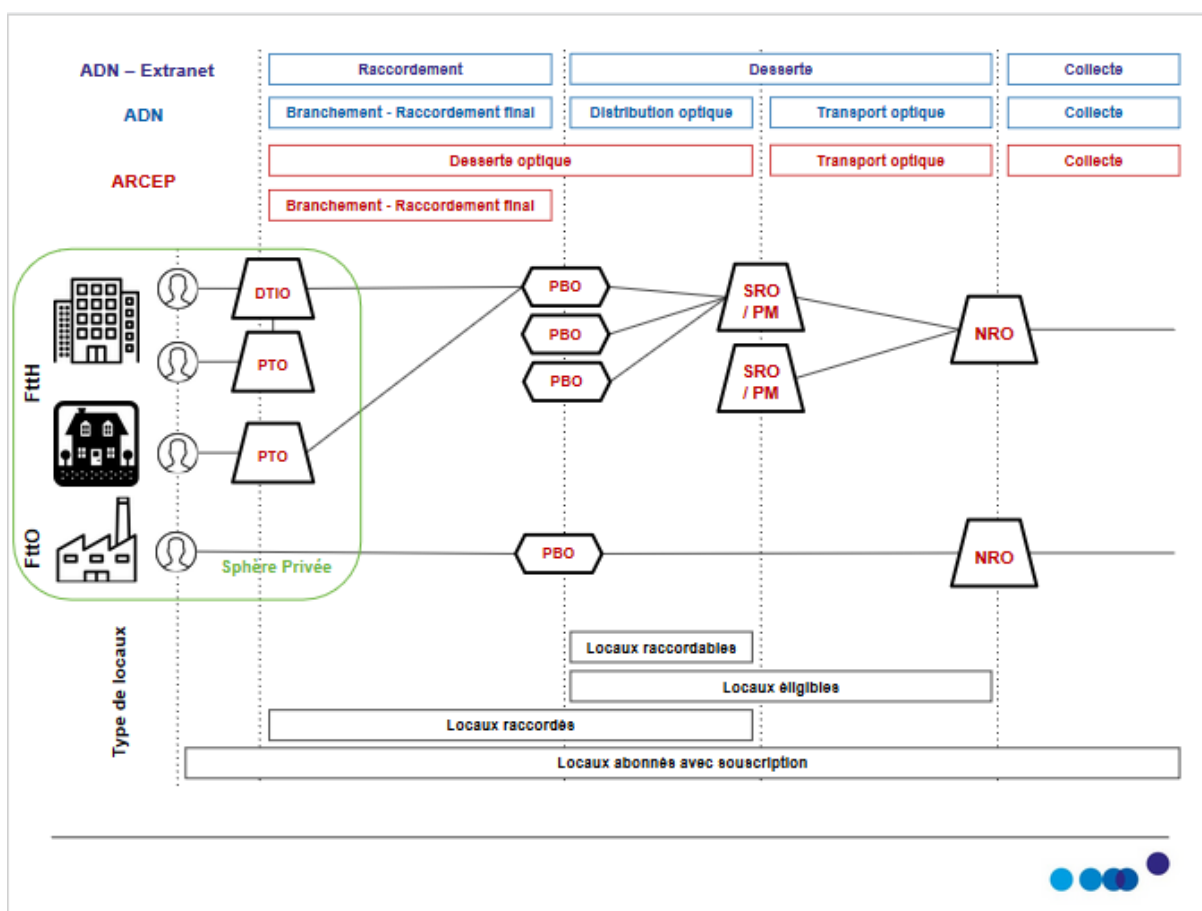
C'est pourquoi en amont de l'appel à projet de recherche (APR), un travail d'identification des données disponibles a été mené (voir synthèse des données recensées ci-dessous et détail en annexe 6) afin de mettre à disposition des équipes de recherche un état des lieux des ressources accessibles en *open data* et celles soumises à des conditions d'accès limitatives. En outre, une définition des concepts utilisés dans les différentes sources de données a été proposée (voir schéma ci-dessous).

Schéma 2 – Cartographie des types de données utiles aux travaux de recherche



Source : France Stratégie.

Schéma 3 – Les différents segments de déploiement des réseaux utilisés dans les sources de données



Source : France Stratégie.

2. Mesurer l'efficacité économique du Plan et du régime d'aide : une étude dédiée à la consolidation des éléments de coûts de la construction des réseaux

Disposer d'une meilleure connaissance des coûts réels de déploiement, comprenant notamment une analyse des coûts *ex post* des réseaux déployés et une modélisation des coûts de déploiement des réseaux FttH en France, constitue le premier socle de connaissances à constituer pour le programme d'évaluation.

Des informations sur les coûts de déploiement des réseaux sont disponibles auprès des services de l'État, pour les phases de constitution des dossiers de subvention et pour les phases de décaissement à la réception des travaux, mais à ce stade du déploiement elles sont encore très partielles. Il est également nécessaire de collecter certains types

d'information auprès de chaque porteur de projet (public ou privé). En outre, il n'existe pas de données de coûts *ex post* consolidées au niveau national.

C'est pourquoi, une étude économique sera consacrée à ces sujets qui comprendra deux volets :

- volet 1 : il s'agira de réaliser un bilan *ex post* des coûts de déploiement des réseaux Très Haut Débit (THD) dans les réseaux d'initiative publique, complété par une analyse comparative de l'évolution de ces coûts avec prise en compte des éléments intrinsèques à chaque territoire et extrinsèques du marché. Cette première phase d'étude permettra à l'État de disposer d'une meilleure connaissance de la mobilisation de ses financements, d'identifier pourquoi les coûts d'investissement évoluent et d'apprécier les conditions d'attribution des subventions ;
- volet 2 : l'étude permettra d'approfondir la connaissance des modèles économiques et des modèles de coûts des porteurs de projet en charge du déploiement du très haut débit et de la fibre en France, dans les zones d'intervention publiques et privées confondues.

L'originalité de la démarche réside dans la méthode retenue par le prestataire, qui s'attachera à recueillir des données directement auprès des porteurs de projets, des collectivités et d'acteurs du Plan, élargissant ainsi le socle de données actuellement disponibles au sein de l'administration.

Le panel des projets analysés pour le premier volet est constitué de 27 dossiers de RIP en tenant compte :

- des caractéristiques territoriales du projet pour s'assurer d'une représentativité du territoire national ;
- de la nature du montage contractuel du projet, afin que la diversité des montages juridiques soit présente dans le panel ;
- de la dimension des projets (départemental, régional) afin de prendre en compte les effets d'échelle ;
- de la diversité des entreprises délégataires ;
- de la diversité des modalités techniques des déploiements (poids des travaux de génie civile, linéaires déposés, etc.).

Un exemple des données qui seront collectées est fourni en annexe 4.

Pour le second volet, ce sont plus de 20 projets supplémentaires qui seront analysés mixant des projets situés en zones denses (zone très dense ou zones de co-investissements).

3. Identifier les effets direct et indirects du Plan : *un appel à projets de recherche pour évaluer les impacts socioéconomiques du PTHD et des réseaux THD en France*

3.1 Objectifs et méthode de l'appel à projet de recherche (APR)

Cadrage de l'APR

France Stratégie a lancé en **septembre 2019 un appel à projet de recherche**, portant sur trois axes de recherche :

- axe 1 : mesurer et analyser les impacts socioéconomiques du déploiement du très haut débit et en particulier du PFTHD sur la croissance, l'emploi, l'accès aux services, le développement des entreprises, des territoires, l'innovation ainsi que les impacts sociaux ou environnementaux ;
- axe 2 : évaluer l'effet de l'action et du financement publics : pertinence, proportionnalité, efficacité ;
- axe 3 : mesurer la qualité de la gouvernance du plan et l'efficacité des modalités d'intervention publique

Les travaux qui seront produits pourront donner lieu à des analyses quantitatives macroéconomiques, des études économétriques, des analyses contrefactuelles, des monographies territoriales, des analyses qualitatives, des cas d'usage.

Les recherches qui seront soutenues par France Stratégie dans le cadre de cet APR doivent porter en priorité sur les réseaux d'initiative publique, visés par la décision de la Commission européenne. Mais la performance du Plan devra aussi s'apprécier en comparant les projets des zones RIP avec ceux des zones d'intervention privées (les zones très denses (ZTD) ou les zones couvertes par une convention suite à un appel à manifestation d'intention d'investissement (dites zones AMII)). En effet, le déploiement des RIP ayant été engagé plus tardivement, il n'y a pas à cette date de déploiement entièrement réalisé, il faudra donc s'appuyer sur des comparaisons entre RIP et comparer les RIP à d'autres zones de déploiements pour certains des aspects étudiés.

C'est pourquoi, les travaux de recherche ne sont pas tenus de se limiter aux RIP. Ils pourront également traiter des autres dispositifs visant à améliorer la couverture numérique des territoires, tels que les dispositifs *Cohésion numérique des Territoires* (CNT) ou le *guichet Continuité territoriale numérique dans les Outre-mer* (CTN). Ils tiendront compte de l'ensemble des technologies déployées et de leur articulation (*mix* technologique).

Le périmètre géographique de l'évaluation est entendu largement. Il est souhaitable que les travaux traitent de territoires aux caractéristiques variées (zones très denses,

moyennement ou peu denses, zones de montagne, habitats groupés, diffus, etc.). Les territoires d'outre-mer ou les travaux qui proposeront des comparaisons internationales seront naturellement inclus dans le périmètre.

La qualité des travaux dépendra enfin de la pertinence du choix des scénarios contrefactuels retenus. Il s'agit de mesurer les avantages comparatifs de la fibre sur les autres technologies. En effet, il ne s'agit pas seulement de mesurer l'apport de la fibre à la situation actuelle mais aussi de comparer l'apport de la fibre à d'autres technologies qui auraient pu être déployées.

Enfin, des travaux consacrés aux problématiques suivantes pourront également être retenus au titre de l'APR :

- les choix technologiques et leur articulation notamment dans la perspective de la convergence entre les technologies fixes et mobiles ou encore de l'arrivée de la 5G ;
- les effets sociétaux du déploiement de ces infrastructures, les nouveaux usages induits par l'arrivée des réseaux, tant pour les particuliers que pour les entreprises

Les résultats de recherche donneront lieu à publication si le conseil scientifique indépendant juge leur qualité suffisante.

Sélection des appels à projet de recherche

Les candidatures de l'appel à projet ont été reçues le 2 décembre 2019. Quatre dossiers conformes ont été déposés.

Sur les trois axes de recherche ouverts par l'APR, trois projets sur quatre concernent l'axe 1, un seul aborde l'axe 2, aucune proposition n'a été reçue pour l'axe 3.

Chaque offre a fait l'objet d'une double évaluation par les membres du conseil scientifique. Dans l'attribution des rapports et la discussion des propositions, le conseil a veillé à éviter les conflits d'intérêt en demandant aux membres de se déporter le cas échéant.

Il se dégage des délibérations du jury un consensus sur trois offres (celles de l'IRSTEA, de Télécom Paris et de l'École d'économie de Paris). Les projets présentés sont solides méthodologiquement, s'appuient sur une bonne connaissance du secteur et les équipes disposent des données nécessaires à la conduite de leurs travaux. Pour ces deux candidats, le conseil scientifique se déclare favorable et souhaite retenir ces dossiers.

Les deux autres dossiers n'ont pas fait l'objet du même consensus. Toutefois, le comité de sélection souhaite engager une négociation de gré à gré avec les équipes afin qu'elles puissent le cas échéant proposer un nouveau projet.

3.2 Description des projets de recherche retenus à ce stade

- Évaluation du Plan très haut débit et le développement économique local, projet porté par l'équipe de Télécom Paris Tech.

« Ce projet a pour objectif de proposer une méthodologie d'économie empirique pour estimer l'impact des politiques d'aides d'État sur le déploiement du haut débit en France. Il est proposé d'adopter une approche empirique en deux étapes.

Dans un premier temps, il s'agit de développer un modèle d'entrée des opérateurs de fibre optique en tenant compte des politiques d'aides d'État et des accords de co-investissement qui réduisent les coûts d'entrée.

Dans une deuxième étape sera évalué, à l'échelle de la commune, l'impact du nombre d'opérateurs de fibre optique sur la diffusion du très haut débit. Dans cette deuxième étape, il sera également tenu compte de l'impact des décisions d'aides publiques et des accords de co-investissement. En outre, en utilisant la même approche en deux étapes, l'impact du déploiement de la fibre optique sur le développement économique régional sera évalué en termes d'emploi et de création d'entreprises dans différents secteurs. Le projet reposera sur un ensemble de données relatives à la structure du marché et du déploiement du très haut débit dans les communes françaises. En particulier les modèles proposés seront évalués à l'aide de données de panel sur le nombre d'entrées par fibre optique et le déploiement de réseaux d'accès de nouvelles générations dans plus de 36 000 municipalités sur la période 2015-2017. L'analyse empirique tiendra compte des différences locales entre les communes, en utilisant des données socioéconomiques telles que la population locale, la densité de population, le revenu moyen, la taille moyenne des ménages, le niveau d'éducation, etc. »

- Les retombées du très haut débit sur les entreprises : quels effets sur les usages numériques, l'innovation et la performance, projet porté par l'équipe de l'INRAE.

« Ce projet a pour objectif d'évaluer les retombées de l'arrivée du THD sur le comportement et les performances des entreprises. Trois dimensions du comportement des entreprises sont considérées ici : leurs usages numériques, leur processus d'innovation, et leur choix de localisation. La performance des entreprises est, quant à elle, envisagée au sens large puisqu'on analyse leur performance économique et financière ainsi que leur mode de croissance.

Tout d'abord, il s'agit d'analyser si l'arrivée du THD affecte les choix d'accès à Internet et les pratiques en ligne des entreprises. D'une part, on étudie si l'arrivée du THD dans un espace donné engendre bien une évolution du niveau et du type de connexion au sein des entreprises (accès ou non à

Internet ; HD ou THD ; fixe ou mobile ; offre grand public ou professionnelle). D'autre part, on analyse si l'arrivée du THD accroît l'intensité de l'utilisation d'Internet et modifie les pratiques en ligne des entreprises. Les données existantes permettent de distinguer plusieurs types de pratiques en ligne, allant d'usages basiques d'Internet à des usages plus « pointus ».

On s'interroge ensuite sur l'impact du THD sur la propension à innover des entreprises. Pour cela, on examine les retombées sur trois dimensions de l'innovation des entreprises : le développement de nouveaux produits, les innovations de procédés, et la conquête de nouveaux marchés (distinction du marché régional, national, européen et mondial). Le projet consistera ensuite à évaluer comment le processus d'innovation est affecté par l'arrivée du THD. Est-ce que les entreprises utilisent réellement le THD pour accéder à plus de connaissances, et améliorer ainsi leur performance d'innovation ? Est-ce que le THD permet aux entreprises de collaborer plus facilement, en particulier dans les espaces peu denses ?

Outre son effet sur l'innovation des entreprises, l'arrivée du THD affecte aussi vraisemblablement la démographie des entreprises, et plus particulièrement leur propension à demeurer dans les espaces peu denses. On examine alors si l'arrivée du THD dans les espaces peu denses réduit les sorties d'entreprises. Pour cela, on considère deux types de sorties d'entreprises : les faillites d'entreprises, d'une part, et l'émigration d'entreprises « en bonne santé » vers d'autres espaces, d'autre part.

Dans la dernière étape du projet, on analyse l'effet du THD sur les indicateurs usuels de performance économique et financière des entreprises (rentabilité, profitabilité et productivité). On examine également si le THD stimule la croissance des entreprises. Au-delà de l'effet global sur la croissance, nous nous intéressons au mode de croissance en distinguant les dynamiques de croissance interne ou organique (variation de la taille des établissements existants) et de croissance externe (création de nouveaux établissements). »

- **Évaluation micro-économétrique des effets du THD sur le comportement des entreprises et des ménages, projet porté par une équipe de l'Institut des politiques publiques.**

L'objectif de ce projet de recherche est de mener une analyse quantitative s'intéressant aux effets induits par l'arrivée du THD en France, à la fois sur le comportement des entreprises et des ménages, au sein des territoires à forte densité ainsi que dans les zones plus rurales du pays. Notre étude se concentrera en particulier sur l'estimation des impacts de l'éligibilité au THD sur la structure de l'activité (création d'entreprises, relocalisation d'établissements, dynamiques d'emploi des entreprises, productivité, intensité de la recherche-développement), sur les revenus et dépenses des ménages (auto-entreprises) et sur l'attractivité des emplacements éligibles (loyers et prix de

l'immobilier). Ce projet propose d'estimer de façon crédible et précise les effets socio-économiques du THD. Cette approche sert deux buts principaux. Elle permet de faire progresser le savoir des décideurs et acteurs impliqués dans le Plan France Très Haut Débit en minimisant l'incertitude quant à la validité des résultats obtenus. Elle vise également à augmenter les chances que les travaux obtenus soient valorisables sur le plan scientifique dans des revues internationales à comité de lecture.

4. Un programme d'évaluation construit dans la durée

Le conseil scientifique s'attachera tout au long de sa mission à informer et à recueillir à l'échelle nationale et européenne des informations issues des principaux acteurs et parties prenantes du déploiement.

Des séminaires dédiés seront organisés régulièrement sur des thèmes choisis par le conseil scientifique du programme. Le compte rendu de chaque séance sera publié et viendra nourrir les éléments contribuant à l'évaluation.

Le premier événement programmé dans ce cadre devait avoir lieu à Paris en mars 2020 et a dû être reporté. L'atelier de recherche européen, organisateur de cette rencontre, a pour objectif de mettre en perspective la situation française dans le contexte européen (Annexe 7) et proposera :

- une analyse comparative des stratégies des États membres en matière de THD et de l'avancement des déploiements au regard des objectifs du DAE ;
- les coûts et modèles de coût des déploiements ;
- les financements publics et les régimes d'aide ;
- les enjeux de régulation.

La programmation scientifique du *workshop* est assurée conjointement par Fatima Barros, professeur à l'université catholique de Lisbonne, ancienne présidente de l'ANACOM, et le Pr Pierre-Jean Benghozi, président du conseil scientifique, directeur de recherche au CNRS et professeur à l'École polytechnique.

D'autres journées sont d'ores et déjà à l'étude, consacrées aux thèmes suivants :

- le déploiement dans les collectivités d'outre-mer ;
- le développement des usages ;
- le marché « entreprises ».



ANNEXES



ANNEXE 1

SAISINE ADRESSÉE À FRANCE STRATÉGIE



DIRECTION GÉNÉRALE DES
ENTREPRISES

SECRETARIAT GÉNÉRAL POUR
L'INVESTISSEMENT

COMMISSARIAT GÉNÉRAL À L'ÉGALITÉ
DES TERRITOIRES

Ivry, le 8 avril 2019

Monsieur le Commissaire général,

Le Plan France Très Haut Débit (PFTHD), initié en 2013 par le Gouvernement, vise à couvrir d'ici 2022 l'intégralité du territoire en très haut débit (supérieur à 30 Mbit/s). Une part importante de cet objectif devrait être atteinte grâce aux investissements des opérateurs privés. En dehors de ces zones, l'Etat apporte son soutien aux collectivités territoriales qui mettent en œuvre des réseaux d'initiative publique. L'objet principal du Plan est de mettre en place des financements publics visant à soutenir les projets de déploiement des collectivités territoriales situés hors des zones d'initiatives privées, via l'appel à projets « Réseaux d'initiative publique ». Celui-ci mobilise des crédits du Fonds pour la société numérique (FSN) opéré pour le compte de l'Etat par la Caisse des dépôts et consignations. Les montants engagés par l'Etat représentent, à date, près de 3,3 milliards d'euros.

Comme pour l'ensemble des grands projets objets de subventions publiques, le Plan France Très Haut débit a fait l'objet d'une notification à la Commission européenne au titre du respect des règles relatives aux aides d'Etat (décision SA.37183 du 7 novembre 2016). Compte-tenu de l'envergure nationale et du montant d'aide élevé, la Commission, a demandé aux autorités françaises d'identifier une autorité indépendante susceptible de réaliser une évaluation socio-économique du plan France très haut débit (PFTHD). Le Gouvernement a souhaité vous confier cette mission dont vous avez d'ores et déjà accepté le principe.

Nous souhaitons, par la présente, vous confirmer la volonté du Gouvernement de vous confier cette évaluation dans le même esprit que celui qui avait conduit à vous solliciter par le courrier daté du 17 novembre 2016. Ces travaux feront également office d'évaluation, s'agissant des programmes d'amélioration de la couverture fixe du territoire, prévue par la convention FSN entre l'Etat et la Caisse des dépôts et consignations (CDC) du 28 décembre 2016, modifiée par avenant en date du 7 décembre 2018, incombant initialement à la Caisse des dépôts et consignations.

Vos travaux auront pour objectif d'évaluer les effets directs et indirects du plan, sa proportionnalité et son caractère approprié. Plus précisément, il semble pertinent de mesurer l'impact économique du PFTHD en termes d'investissement et d'emploi mais aussi en termes d'attractivité des territoires suivant leurs spécificités tant pour les entreprises que pour les citoyens. Il apparaît également souhaitable d'évaluer l'impact du plan sur la réduction de la fracture numérique dans les territoires (notamment via l'accessibilité aux services d'intérêt général) publics ou privés et leur optimisation), de mesurer son impact en matière d'innovation et de croissance économique ainsi que ses effets sur le développement des usages.

Le Gouvernement souhaite que ces travaux puissent être engagés rapidement afin d'être en mesure de fournir les premiers éléments attendus par la Commission européenne dans le cadre de la notification d'ici fin 2019.

A ce titre nous attirons votre attention sur les livrables que les autorités françaises se sont engagées à fournir à la Commission :

- un rapport d'évaluation détaillé à mi-parcours ;
- un rapport d'évaluation final et complet devra être soumis à la Commission à la date de la fin de l'autorisation accordée par celle-ci (soit 2022, sous réserve d'évolution du calendrier du plan et des derniers décaissements potentiels pour les projets conventionnés en fin de période d'autorisation). En opportunité, nous suggérons que soit envisagée la réalisation d'une évaluation définitive postérieure à la fin du soutien de l'Etat aux projets, soit à l'horizon 2024-2025.

France Stratégie n'est pas contrainte de se limiter à l'examen du guichet RIP (visé par la décision de la CE), elle pourra s'intéresser à l'effet du guichet cohésion numérique par exemple, voire à celui du guichet continuité territoriale numérique (CTN).

Suite aux premiers échanges entre nos services, nous sommes en mesure de vous confirmer notre accord sur l'ensemble des points suivants :

- un principe d'indépendance présidera l'ensemble de vos travaux ce qui suppose la constitution d'un Comité d'évaluation indépendant, composé d'experts provenant du monde universitaire et de l'administration ayant des compétences reconnues dans les domaines de l'évaluation des politiques publiques, des télécommunications et de l'économie du numérique. Nous vous confirmons que cette proposition est partagée par l'ensemble des services de l'Etat participant à la mise en œuvre du plan ;
- pour s'assurer d'une vision partagée des attendus de votre mission, vous proposerez une note méthodologique que vous établirez conjointement avec les membres du comité et en particulier son Président. Celle-ci pourra être communiquée à la Commission pour d'éventuelles remarques et commentaires, dont vous tiendrez compte, sous réserve du respect du principe d'indépendance évoqué plus haut ;
- le Comité d'évaluation pourra s'appuyer sur les services de l'Etat en charge de la mise en œuvre du plan, notamment pour la production d'indicateurs factuels consolidés mais aussi sur des études complémentaires sollicitées auprès de chercheurs extérieurs qui viendront alimenter les travaux du Comité.

Afin que vous puissiez conduire l'ensemble de ces travaux, nous vous confirmons :

- d'une part, que ces actions pourront bénéficier d'un soutien financier au titre des budgets d'évaluation du FSN, pour un montant dont la programmation devra faire l'objet d'une validation préalable par le Comité stratégique et d'évaluation du Fonds pour une société numérique ;
- d'autre part, que les données de toutes natures (notes, rapports, conventions, contrats, statistiques, etc.) produites au sein de nos services (notamment par l'Agence du numérique, par le service de l'économie Numérique de la Direction générale des entreprises et par le Commissariat Général à l'Égalité des Territoires) et relatives à la mise en œuvre du plan seront mises à votre disposition. En outre, nous vous appuierons dans vos démarches auprès d'autres ministères, agences publiques ou autorités indépendantes, notamment l'Autorité de régulation des communications électroniques, pour recueillir les informations qui seront nécessaires à vos travaux.

Nous vous prions de croire, Monsieur le Commissaire général, à l'assurance de notre considération distinguée.



Thomas COURBE



Guillaume BOUDY



Serge MORVAN

Monsieur Gilles de Margerie
Commissaire général France Stratégie
20 avenue de Ségur
75007 Paris



ANNEXE 2

COMPOSITION DU CONSEIL SCIENTIFIQUE

Président

Pierre-Jean BENGHOZI, École polytechnique et université de Genève

Membres

Éric BROUSSEAU, université Paris-Dauphine

Patrice DURAN, INED

Carine STAROPOLI, université Paris I Panthéon-Sorbonne

Jacques CREMER, École d'économie de Toulouse

Fatima BARROS, Lisbon School of Business & Economic

Joëlle TOLEDANO, université Paris Dauphine

Christel COLIN, Insee

Francis JUTAND, Institut Mines-Télécom

Thierry MAYER, Sciences Po Paris

Frédéric MARTY, CNRS

Rapporteur

Anne FAURE, France Stratégie



ANNEXE 3

NOTIFICATION DU RÉGIME D'AIDE DE LA COMMISSION EUROPÉENNE

Aide d'État SA.37183 (2015/NN) – France Plan France très haut débit

Bruxelles, 7 novembre 2016, C(2016) 7005 final, 75 p.



COMMISSION EUROPÉENNE

Bruxelles, le 7.11.2016
C(2016) 7005 final

<p>Dans la version publique de la présente décision, des informations ont été supprimées conformément aux articles 30 et 31 du règlement (UE) 2015/1589 du Conseil du 13 juillet 2015 portant modalités d'application de l'article 108 du traité sur le fonctionnement de l'Union européenne. Ces articles concernent notamment la non-divulgaration des informations couvertes par le secret professionnel. Les informations supprimées sont indiquées au moyen de crochets [...].</p>	<p>VERSION PUBLIQUE</p> <p>Ce document est publié uniquement pour information.</p>
---	--

Objet: Aide d'État SA.37183 (2015/NN) – France
Plan France très haut débit

Monsieur le Ministre,

I. RESUME

- (1) J'ai l'honneur de vous annoncer que la Commission européenne a procédé à l'appréciation de la mesure intitulée «Plan France très haut débit» et de son plan d'évaluation et décidé de ne pas soulever d'objections, l'élément d'aide d'État de cette mesure étant compatible avec l'article 107, paragraphe 3, point c), du traité sur le fonctionnement de l'Union européenne (TFUE).

Son Excellence Monsieur Jean-Marc AYRAULT
Ministre des Affaires étrangères et du Développement international
37, Quai d'Orsay
F - 75351 – PARIS

Commission européenne, B-1049 Bruxelles - Belgique. Téléphone: (32-2) 299 11 11.



ANNEXE 4

DONNÉES COLLECTÉES POUR L'ANALYSE DES COÛTS DE CONSTRUCTION DES RÉSEAUX RIP *EXTRAITS*

Caratéristique du projet

Catégorie	Nom	Unité
Éléments généraux	Descriptif du projet	Description
	Montage juridique	Liste déroulante
	Forme juridique du porteur de projet	Liste déroulante
Durée du projet	Date de début du projet	Date
	Date de fin du projet	Date
	Durée du projet	Année
	Durée déploiement	Année
	Phasage du projet	Nombre
Éléments spécifiques au projet	Présence en amont d'un RIP 1G	Liste déroulante
	Nombre de lignes du projet	Nombre
	Nombre de lignes en collectif	Nombre
	Lignes FttH	Nombre
	Lignes FttE	Nombre
	Définition des lignes FttE	Description
	Nombre d'habitants concernés par le projet	Nombre

Caractéristiques du territoire

Catégorie	Nom	Unité
Territoire	Région	Nom
	Départements	Nom
	Nombre d'EPCI	Nombre
	Nombre de communes	Nombre
Éléments spécifiques aux logements	Nombre de logements	Nombre
	Nombre de logements vacants	Nombre
	Part des logements vacants	%
	Nombre de résidences secondaires	Nombre
	Part des résidences secondaires	%
	Nombre de résidences principales	Nombre
	Part des résidences principales	%
Éléments spécifiques aux habitants	Population au dernier recensement	Nombre
	Densité de population	%
	Taille moyenne des ménages	Nombre
	Superficie	km2

Caractéristiques de financement

Financement public	FEDER
	FSN
	Région
	Département
	EPCI
	Autofinancement du porteur de projet (à préciser)
Part financement public	
Financement privé	Financement Délégitaire sur fond propre
	Financement Délégitaire avec prêt
Part financement privé	FAI



ANNEXE 5

PERSONNES AUDITIONNÉES

Hervé Rasclard Julien Demouly	Infranum	Avril 2019
Guilhem Denizot	Assemblée des départements de France	Avril 2019
Ariel Turpin	Avicca	Avril 2019
Jean-Luc Sallaberry	FNCCR	Avril 2019
Sébastien Coté	Mon territoire numérique	Mai 2019
Michel Combot	Fédération française des Télécoms	Mai 2019
Laurent Benzoni	Cabinet TERA	Juin 2019
Antoine Darodes	Ex-directeur de la mission très haut débit, cabinet du secrétaire d'État chargé du Numérique	Juin 2019
Laure de la Raudière	Députée	Juillet 2019
David Marciano Hugues Brunel	Association des opérateurs télécoms alternatifs	Juillet 2019
Sébastien Guérémy	Ministère de l'Économie, cabinet d'Agnès Pannier-Runacher	Septembre 2019
Marie-Christine Dalloz	Députée	Octobre 2019
Éric Bothorel	Député	Octobre 2019
Benoît Loutrel	Ancien directeur général de l'Arcep	Novembre 2019



ANNEXE 6

DONNÉES DISPONIBLES : CARTOGRAPHIE - ÉTÉ 2019

EXTRAIT

NB : nous tenons à souligner les difficultés que nous rencontrons pour réunir les informations nécessaires à nos travaux. Elles sont de deux ordres, d'une part l'absence de séries de données sur une durée chronologique continue qui permettraient d'étudier la situation avant et après déploiement, et d'autre part le caractère confidentiel de certaines données, notamment les niveaux d'adoption de la fibre dans les zones étudiées¹.

Description du fichier

Ce document recense les données existantes liées à l'évaluation du Plan France Très Haut Débit. Ces données sont segmentées en 3 catégories 'PFTHD' - 'Population' - 'Territoires'. Voir la cartographie à droite pour une vision globale.

Colonnes - Variables

Catégories	Sous-segmentation des données
Nom	Nom de la donnée
Unité	Unité de la donnée
Explications	Explications si nécessaire
Disponibilité	Facilité d'accès à la donnée et actions à faire
A extraire	Nécessite d'extraire à la main les données
A compiler	Nécessite de compiler et synthétiser les données
Disponible	Récupérable directement via la source
Disponible via l'organisme	Nécessite de prendre contact avec l'organisme
Disponible via CASD	Nécessite le passage par le CASD de l'INSEE
Non disponible	Donnée inexistante ou non accessible
TBD	To Be Determined : Disponibilité à définir
Source	Source où l'on peut récupérer la donnée
Extranet AdN	https://extranet.franceohd.fr
Dossier d'instruction	Dossier d'instruction de la collectivité à l'Agence du Numérique
Fichier Excel Proxy	Fichier servant au calcul des subventions de l'Etat
Via décaissement/solde	Suivi des décaissements des subventions
Organisme	Institution fournissant la donnée
Maille géographique	Zone géographique à laquelle se rapporte la donnée
Etendue géographique	Périmètre global sur lequel est collectée la donnée
Maille Temporelle	Fréquence à laquelle la donnée est collectée
Etendue Temporelle	Période temporelle pendant laquelle est enregistrée la donnée
Retard Disponibilité	Durée nécessaire entre la collecte et la disponibilité de la donnée
Commentaires	Informations complémentaires

PFTHD

- RIP
 - APP
 - DF
 - Suivi global
- AMEL
 - Coûts
 - Couverture
 - Conventions
- AMI
 - Coûts
 - Couverture
 - Conventions
- ZTD
 - Coûts
 - Couverture

• Ex Post : #prises, C/prise, montage juridique, activité commerciale

Population

- Usages
 - Professionnels
 - Administration
 - Numérique éducatif
 - Territoires intelligents
 - Grand Public
 - Habitudes de consommation
- Sociaux/Economiques
 - Entreprises
 - Fibre Fibre Optique
 - Création d'entreprises
 - Emplois
 - Autres entreprises
 - Créations
 - Taux de chômage
 - Mix des emplois
 - Inégalités
 - Indice de Gini
 - Développement des territoires
 - Base des équipements
 - Politique urbaine
 - Zone de montagne
 - Quartiers prioritaires

Territoires

- Techniques
 - Fixe
 - Couverture Fibre Optique
 - Couverture M2D
 - Mobile
 - Couverture 4G
 - Couverture Satellite

Cartographie des types de données

Source : France Stratégie.

¹ Document complet :

www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/cartographie_donnees_thd.xlsx



ANNEXE 7

WORKSHOP - SEPTEMBRE 2020

*Initialement prévu en mars et reporté en septembre 2020
en raison de la crise de la Covid-19 :*

Séminaire international

Très Haut Débit en Europe : état de l'art et perspectives

//

Ultra-Fast Broadband in Europe: State of play and trends Schedule

lundi 14 septembre 2020

Session 1 - Développement de politiques et de cadres de régulation

Session 2 - Très Haut Débit et déploiements FTTx : un état des lieux dans l'Europe des 28 et les objectifs de l'European Digital Agenda

Session 3 - Combien cela coûte-t-il ? Comment évaluer les coûts de déploiement du FttH : coûts *ex post*, facteurs de coûts, modélisation des coûts...

Session 4 - Qui paie quoi ? Les investissements publics et privés, le régime d'aides d'État en Europe



BIBLIOGRAPHIE

- Abrardi, Laura, et Carlo Cambini. 2019. « Ultra-Fast Broadband Investment and Adoption: A Survey ». *Telecommunications Policy* 43(3): 183-98.
- Accélérer le passage de la France au Très haut débit : synthèse de l'étude « déploiement des réseaux très haut débit sur le territoire national » janvier 2010 réalisée par Tactis*. 2010. Délégation interministérielle à l'aménagement du territoire et à l'attractivité régionale.
- Akerman, Anders, Ingvil Gaarder, et Magne Mogstad. 2015. « The Skill Complementarity of Broadband Internet ». *The Quarterly Journal of Economics* 130(4): 1781-1824.
- Bai, Yang. 2016. *The Faster, the Better? The Impact of Internet Speed on Employment*. Rochester, NY: Social Science Research Network. SSRN Scholarly Paper. <https://papers.ssrn.com/abstract=2772691> (3 octobre 2019).
- . 2017. « The Faster, the Better? The Impact of Internet Speed on Employment ». *Information Economics and Policy* 40: 21-25.
- Bensassi-nour, Karim, et Julienne Liang. 2019. *Discrete Choice Analysis of Demand for Broadband in France*. Rochester, NY: Social Science Research Network. SSRN Scholarly Paper. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3333238 (23 septembre 2019).
- Bertschek, Irene, Daniel Cerquera, et Gordon J. Klein. 2013. « More bits – more bucks? Measuring the impact of broadband internet on firm performance ». *Information Economics and Policy* 25(3): 190-203.
- Bourreau, Marc, Carlo Cambini, et Pınar Doğan. 2012. « Access Pricing, Competition, and Incentives to Migrate from “Old” to “New” Technology ». *International Journal of Industrial Organization* 30(6): 713-23.
- Bourreau, Marc, Lukasz Grzybowski, et Maude Hasbi. 2019. « Unbundling the Incumbent and Deployment of High-Speed Internet: Evidence from France ». *International Journal of Industrial Organization* 67: 102526.
- Briglauer, Wolfgang, Niklas S. Dürr, Oliver Falck, et Kai Hüschelrath. 2019. « Does State Aid for Broadband Deployment in Rural Areas Close the Digital and Economic Divide? ». *Information Economics and Policy* 46: 68-85.
- Briglauer, Wolfgang, et Klaus Gugler. 2013. « The Deployment and Penetration of High-Speed Fiber Networks and Services: Why Are EU Member States Lagging Behind? ». *Telecommunications Policy* 37(10): 819-35.

———. 2018. « Go for Gigabit? First Evidence on Economic Benefits of (Ultra-)Fast Broadband Technologies in Europe ». *in Europe*: 37.

Brynjolfsson, Erik, et Lorin Hitt. 2003. « Computing Productivity: Firm-Level Evidence ». *The Review of Economics and Statistics* 85: 793-808.

Cherbonnier, Frédéric, et Christophe Boutonnet. 2017. *Contre-expertise de l'évaluation socioéconomique du projet de couverture en Très Haut Débit en Ardèche et Drôme*. Rapport au Commissariat général à l'Investissement.

Colombo, Massimo G., Annalisa Croce, et Luca Grilli. 2013. « ICT Services and Small Businesses' Productivity Gains: An Analysis of the Adoption of Broadband Internet Technology ». *Information Economics and Policy* 25(3): 171-89.

Cour des comptes. 2017. *Les réseaux fixes de haut et très haut débit : un premier bilan*. Cours des comptes. Rapport public thématique. <https://www.ccomptes.fr/fr/publications/les-reseaux-fixes-de-haut-et-tres-haut-debit-un-premier-bilan> (18 avril 2019).

Czernich, Nina. 2014. « Does broadband Internet reduce the unemployment rate? Evidence for Germany ». *Information Economics and Policy* 29.

Czernich, Nina, Oliver Falck, Tobias Kretschmer, et Ludger Woessmann. 2011. « Broadband Infrastructure and Economic Growth ». *The Economic Journal* 121(552): 505-32.

Dutz, Mark, Jonathan Orszag, et Robert Willig. 2009. « Substantial Consumer Benefits of Broadband Connectivity for US Households ». : 51.

Duvivier, C., S. Truchet, N. Mauhet, et M. Mbarek. 2018. « Déploiement du très haut débit et création d'entreprises dans les zones rurales : Une évaluation du programme Auvergne Très Haut Débit ». *Economie et Prévision* 214: 97-139.

Fabling, Richard, et Arthur Grimes. 2016. *Picking up Speed: Does Ultrafast Broadband Increase Firm Productivity?* Rochester, NY: Social Science Research Network. SSRN Scholarly Paper. <https://apo.org.au/sites/default/files/resource-files/2016/12/apo-nid71811-1191601.pdf> (3 octobre 2019).

Falch, Morten, et Anders Henten. 2018. « Dimensions of broadband policies and developments ». *Telecommunications policies* 42(9): 715-25.

Feijóo, Claudio et al. 2018. « A study on the deployment of high-speed broadband networks in NUTS3 regions within the framework of digital agenda for Europe ». *Telecommunications Policy* 42(9): 682–699.

Feldmann, Johannes, Peyman Kodabakhsh, Christina Weber, et Christian Beck,. 2017. *Study on National Broadband Plans in the EU-28: Connectivity, Targets and Measures*. European Commission / AteneKOM. Text. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/study-national-broadband-plans-eu-28-connectivity-targets-and-measures> (12 décembre 2019).

- Forzati, Marco, et Crister Mattsson. 2012. « Socio-economic effects of FTTH/FTTX in Sweden ». In *2012 14th International Conference on Transparent Optical Networks (ICTON)*, 1-8.
- Fourie, Helanya, et Paul W. J. de Bijl. 2018. « Race to the top: Does competition in the DSL market matter for fibre penetration? » *Telecommunications Policy* 42(9): 778-93.
- Gerli, Paolo, Julio Navio Marco, et Jason Whalley. 2019. « Does the Multilevel Governance of State Aid Encourage Broadband Diffusion? Evidence from Three European Countries ». In Helsinki: International Telecommunications Society (ITS).
<https://www.econstor.eu/handle/10419/205179> (20 décembre 2019).
- Gerli, Paolo, Marlies Van der Wee, Sofie Verbrugge, et Jason Whalley. 2018. « The involvement of utilities in the development of broadband infrastructure: A comparison of EU case studies ». *Telecommunications Policy* 42(9): 726-43.
- Greenstein, Shane, et Ryan McDevitt. 2011. « The broadband bonus: Estimating broadband Internet's economic value ». *Telecommunications Policy* 35(7): 617-32.
- . 2012. « Measuring the Broadband Bonus in Thirty OECD Countries ». <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5k9bcwkg3hwhf-en.pdf?expires=1577804318&id=id&accname=guest&checksum=A73A50BFA9B43902DD7F604A16A7B6C3> (3 octobre 2019).
- Gruber, H., J. Hätönen, et P. Koutroumpis. 2014. « Broadband access in the EU: An assessment of future economic benefits ». *Telecommunications Policy* 38(11): 1046-58.
- Hasbi, Maude. 2017. « Impact of Very High-Speed Broadband on Local Economic Growth: Empirical Evidence ». *Empirical Evidence, 14th International Telecommunications Society (ITS) Asia-Pacific Regional Conference: « Mapping ICT into Transformation for the Next Information Society »*, Kyoto, Japan, 24-27 June, 2017, International Telecommunications Society (ITS), Kyoto: 42.
- Hätönen, Jussi. 2011. « Economic impact of fixed and mobile high-speed networks ». *European Investments Bank Papers* 16(2): 30-59.
- Hoerning, Steffen, Richard Feasy, et Marc Bourreau. 2017. *Demand Side Policies to Accelerate the Transition to Ultrafast Broadband - Project Report*. Center on Regulation in Europe - CERRE.
 Project report.
https://www.cerre.eu/sites/cerre/files/171212_CERRE_BroadbandDemand_FinalReport.pdf.
- Houngbonon, Georges Vivien, et Julianne Liang. 2018. *The Impact of Broadband Internet on Employment in France*. Rochester, NY: Social Science Research Network. SSRN Scholarly Paper. <https://papers.ssrn.com/abstract=3112182> (18 avril 2019).
- . 2019. « Broadband Internet and Income Inequality ». *SSRN Electronic Journal* (revised march 2019). https://papers.ssrn.com/Sol3/papers.cfm?abstract_id=2963860 (18 avril 2019).

Ivus, Olena, et Matthew Boland. 2015. « The employment and wage impact of broadband deployment in Canada ». *Canadian Journal of Economics* 48(5): 1803-30.

Janin, Lionel, et Henri Serres. 2016. *Contre-expertise de l'évaluation socio-économique du projet Très Haut Débit des régions Alsace et Nord - Pas de Calais*.

Katz, Raul, Stephan Vaterlaus, Patrick Zenhäusern, et Stephan Suter. 2010a. « The impact of broadband on jobs and the German economy ». *Intereconomics: Review of European Economic Policy* 45(1): 26-34.

———. 2010b. « The impact of broadband on jobs and the German economy ». *Intereconomics: Review of European Economic Policy* 45(1): 26-34.

Kolko, Jed. 2012. « Broadband and Local Growth ». *Journal of Urban Economics* 71(1): 100-113.

Koutroumpis, Pantelis. 2009. « The economic impact of broadband on growth: A simultaneous approach ». *Telecommunications Policy* 33(9): 471-85.

———. 2018. *The economic impact of broadband: evidence from OECD countries*. OFCOM. https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0025/113299/economic-broadband-oecd-countries.pdf.

Lapointe, Paul. 2015a. « Does Speed Matter? The Employment Impact of Increasing Access to Fiber Internet » : 28.

———. 2015b. « Does Speed Matter?: The Employment Impact of Increasing Access to Fiber Internet ». *Journal of the Washington Academy of Sciences* 101(1): 9-28.

Lobo, Bento, Md Rafayet Alam, et Brian Whitacre. 2019. « Broadband Speed and Unemployment Rates: Data and Measurement Issues Broadband Speed and Unemployment Rates: Data and Measurement Issues ». *Telecommunications Policy*.

Materia, Francesco. 2017. « Review and analysis of institutional and regulatory frameworks for fixed Next Generation Access networks ». thesis. Paris Sciences et Lettres. <http://www.theses.fr/2017PSLED049> (21 décembre 2018).

Maujean, Sébastien. 2017. *Parangonnage européen des politiques publiques de déploiement du THD fixe et mobile dans les territoires peu denses*. Nantes: CEREMA. <https://ant.cerema.fr/actualites/thd-fixe-et-mobile-en-zone-rurale-une-comparaison-europeenne-des-politiques-deploiement> (18 avril 2019).

McCoy, Daire et al. 2018. « The Impact of Broadband and Other Infrastructure on the Location of New Business Establishments ». *Journal of Regional Science* 58(3): 509-34.

Nardotto, Mattia, Tommaso Valletti, et Frank Verboven. 2015. « Unbundling the Incumbent: Evidence from UK Broadband ». *Journal of the European Economic Association* 13(2): 330-62.

Ni, Jingcheng, et Lionel Janin. 2017. *Guide de l'évaluation socioéconomique des investissements publics*. France Stratégie. <https://www.strategie.gouv.fr/publications/guide-de-levaluation-socioeconomique-investissements-publics> (19 septembre 2019).

Philip, Lorna, et Fiona Williams. 2019. « Remote rural home based businesses and digital inequalities: Understanding needs and expectations in a digitally underserved community ». *Journal of Rural Studies* 68: 306-18.

Rausas, Matthieu Pélissié du, James Manyika, Eric Hazan, et Jacques Bughin. 2011. *Internet Matters: The Net's Sweeping Impact on Growth, Jobs, and Prosperity* | McKinsey. McKinsey. <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/internet-matters> (20 décembre 2019).

Rohman, Ibrahim Kholilul, et Erik Bohlin. 2012. *Does Broadband Speed Really Matter for Driving Economic Growth? Investigating OECD Countries*. Rochester, NY: Social Science Research Network. SSRN Scholarly Paper. <https://papers.ssrn.com/abstract=2034284> (14 octobre 2019).

Roller, Lars-Hendrik, et Leonard Waverman. 2001. « Telecommunications Infrastructure and Economic Development: A Simultaneous Approach ». *American Economic Review* 91: 909-23.

Salemink, Koen, et Dirk Strijker. 2018. « The participation society and its inability to correct the failure of market players to deliver adequate service levels in rural areas ». *Telecommunications Policy* 42(9): 757-65.

« UK Digital Strategy ». 2010. *GOV.UK*. <https://www.gov.uk/government/publications/uk-digital-strategy> (7 décembre 2019).

Van der Wee, Marlies et al. 2015. « Identifying and Quantifying the Indirect Benefits of Broadband Networks for E-Government and e-Business: A Bottom-up Approach ». *TELECOMMUNICATIONS POLICY* 39(3-4): 176-91.

Whitacre, Brian, Roberto Gallardo, et Sharon Stover. 2014. « Broadband's contribution to economic growth in rural areas: Moving towards a causal relationship ». *Telecommunications Policy* 38(11): 1011-23.



Directeur de la publication

Gilles de Margerie, commissaire général

Directeur de la rédaction

Cédric Audenis, commissaire général adjoint

Contact presse

Matthias Le Fur, directeur du service Édition/Communication/Événements

01 42 75 61 37, matthias.lefur@strategie.gouv.fr

RETROUVEZ
LES DERNIÈRES ACTUALITÉS
DE FRANCE STRATÉGIE SUR :



www.strategie.gouv.fr



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



[france-strategie](https://www.linkedin.com/company/france-strategie)



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



[@FranceStrategie_](https://www.instagram.com/FranceStrategie_)



[StrategieGouv](https://www.youtube.com/StrategieGouv)

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



FRANCE STRATÉGIE



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Premier ministre

France Stratégie

Institution autonome placée auprès du Premier ministre, France Stratégie contribue à l'action publique par ses analyses et ses propositions. Elle anime le débat public et éclaire les choix collectifs sur les enjeux sociaux, économiques et environnementaux. Elle produit également des évaluations de politiques publiques à la demande du gouvernement. Les résultats de ses travaux s'adressent aux pouvoirs publics, à la société civile et aux citoyens.

FRANCE STRATÉGIE – 20, AVENUE DE SÉGUR – TSA 90725 – 75334 PARIS CEDEX 07 – TÉL. 01 42 75 60 00