



HAL
open science

Infrastructures numériques et aménagement du territoire

Pierre-Jean Benghozi

► **To cite this version:**

Pierre-Jean Benghozi. Infrastructures numériques et aménagement du territoire: Impacts économiques et sociaux du Plan France très haut débit. France Stratégie. 2023, 205 p. hal-03984509

HAL Id: hal-03984509

<https://hal.science/hal-03984509>

Submitted on 12 Feb 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Comité d'évaluation présidé par Pierre-Jean Benghozi

Janvier 2023

Évaluation

Infrastructures numériques et aménagement du territoire

Impacts économiques et sociaux
du Plan France très haut débit

Rapport



FRANCE STRATÉGIE
ÉVALUER. ANTICIPER. DÉBATTRE. PROPOSER.



INFRASTRUCTURES NUMÉRIQUES ET AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

IMPACTS ÉCONOMIQUES ET SOCIAUX DU PLAN FRANCE TRÈS HAUT DÉBIT

Rapport du comité d'évaluation présidé par
Pierre-Jean Benghozi

Rapporteur
Anne Faure





COMPOSITION DU COMITÉ D'ÉVALUATION

Président

Pierre-Jean Benghozi, CNRS, École polytechnique

Rapporteur

Anne Faure, France Stratégie

Le comité d'évaluation du Plan France très haut débit se compose de deux instances, le conseil scientifique et le comité des parties prenantes.

Composition du conseil scientifique

Membres¹

Éric Brousseau, université Paris-Dauphine, PSL

Fatima Barros, Lisbon School of Business & Economic

Christel Colin, Insee

Jacques Crémer, École d'économie de Toulouse

Patrice Duran, INED

Francis Jutand, Institut Mines-Télécom

Frédéric Marty, CNRS

Thierry Mayer, Sciences Po Paris

Carine Staropoli, université Paris I Panthéon-Sorbonne

Joëlle Toledano, Conseil national du numérique

¹ Voir les notices biographiques des membres en [Annexe 2](#) en fin de volume.

Comité des parties prenantes

Assemblée des départements de France (ADF)

Représentée par Guilhem Denizot, Augustin Rossi, Bernard Schmeltz

Association française des utilisateurs de télécommunications (AFUTT)

Représentée par Bernard Dupré

Association des opérateurs télécoms alternatifs (AOTA)

Représentée par David Marciano, Bruno Veluet, Béatrice Borde

Avicca

(Association des villes et collectivités pour les communications électroniques et l'audiovisuel)

Représentée par Ariel Turpin

Conseil économique, social et environnemental (CESE)

Représenté par Delphine Lalu

Comité de concertation France très haut débit

Représenté par Pierre Mirabaud

Confédération des petites et moyennes entreprises (CPME)

Représentée par Marc Bothorel, Jérôme Normand

Fédération française des télécoms (FFT)

Représentée par Michel Combot

Fédération nationale des collectivités concédantes et régies (FNCCR)

Représentée par Jean-Luc Sallaberry, Mireille Bonnin

InfraNum

Représenté par Alexandre Durand

Régions de France

Représenté par Mickaël Vaillant

UFC Que Choisir

Représentée par Antoine Autier, Frithjof Michaelsen



REMERCIEMENTS

Ce rapport est le fruit d'un travail collectif de plus de deux années qui a mobilisé les équipes de France Stratégie tant pour sa conception et sa rédaction que pour l'organisation des débats. Il a bénéficié des contributions et relectures des membres du conseil scientifique et des membres du comité des parties prenantes. Nous souhaitons également remercier les équipes de l'ANCT (Agence nationale de la cohésion des territoires), de la DGE (Direction générale des entreprises), de l'Arcep, de la Caisse des dépôts et du SGPI (Secrétariat général pour l'investissement) pour leur disponibilité et tout particulièrement Camille Bourguignon, Marion Sallandre, Bastien Collet, Pierre Colle, Marie Jousset, Lenaïg Catz, Martin Cassoux, Hubert Virlet, Anne-Lou Roguet, Adrien Haidar, Olivier Corolleur, Anne Yrande-Billon, Guillaume Garnier, Lorelei Peysson, Jean-Paul Nicolai, Bénédicte Galtier et Marc-Antoine Lacroix.

Nos travaux se sont également appuyés sur les enseignements des séminaires tenus entre octobre 2020 et octobre 2022 à France Stratégie et pour lesquels ont accepté d'intervenir Jacques Crémer, Dan Sjöblom, David Clarkson, Guillaume Mellier, Vesa Terävä, Niklas Fourberg, Steffen Hoernig, Laurent Rojey, Carl Jeding, Frédéric Marty, Jussi Hätönen, Stephen Pentland, Annegret Groebel, Alejandra de Iturriaga Gandini, Fátima Barros, Marc Bourreau, Harald Gruber, Francesco Nonno, Marie Lamoureux et Patrice Duran (séminaire Europe), Jérôme Saulière, Jan Dröge, Zacharia Alahyane, Cédric Benjamin, Pascal Peuchot, Gaël Sérandour, Solène Le Coz, Anne-Laure Durand, Denis Fabrègue, Mike Miguel Mondésir, Fabrice Morvan, Jean-Luc Sallabery, Éric Décombe, Arnaud Poirier, Jean-Pierre Pothier et Alexandre Ventadour (séminaire sur les territoires ultramarins), Frédéric Bourassa, Soline Olszanski, Brice Messier, Olivier Corolleur, Chloé Duvivier, Clément Malgouyre, Éric Brousseau, Aubin Bernard, Dominique Leroy, Olivier Grosjeanne et Marc Charrière (séminaire sur les usages du THD dans les entreprises). Nous tenons également à remercier pour leur disponibilité Éric Bothorel, Laure de La Raudière, Antoine Darodes et Benoît Loutrel, David Bertolotti, Étienne Lesoeur qui ont bien voulu échanger avec nous sur l'avancée de nos travaux.

Il nous faut, en outre, souligner l'apport déterminant des différentes équipes de recherche dont les travaux ont nourri notre rapport. Il s'agit, pour l'EPPP (chaire Économie des partenariats public-privé, Sorbonne Business School), de Jean Beuve, Vincent Jardine et

Stéphane Saussier ; pour l'IPP (Institut des politiques publiques), de Paul Dutronc-Postel, Nicolas Ghio, Arthur Guillouzouic et Clément Malgouyres ; pour l'INRAE (Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, UMR Territoires), de Chloé Duvivier, Laurent Bergé, Florian Léon ; et enfin, pour l'IMT, de Marc Bourreau, Lukasz Grzybowski et Angela Munoz-Acevedo. Notre évaluation a également bénéficié de l'expertise des cabinets Cap Hornier, Tactis et Pluricité.

Enfin la mission d'évaluation n'aurait pu être conduite sans le concours des nombreux stagiaires et alternants qui nous ont accompagnés depuis quatre ans : Arthur Dozias, Marie Pierrel, Pauline Marseault, Eugénie Klein, Antoine Thomann, Anaïs Lorand, El Mahdi Blinda, Loïc Ermit et Emma Le Boulicaut. Ont en outre apporté leur soutien à l'organisation des travaux et à l'édition du rapport : Béréngère Mesqui, Julien Fosse et l'ensemble du secrétariat général de France Stratégie, Olivier de Broca, Gladys Caré, Éléonore Hermand, Matthias Le Fur, Céline Mareuge, Nicolas Moreau.



AVANT-PROPOS

En quelques dizaines d'années, le numérique a pris une place centrale et irremplaçable dans notre société. Ce caractère tient à la capacité des technologies de l'information et de la communication à nourrir toutes les activités, publiques ou privées, personnelles ou professionnelles, marchandes ou non. Cette omniprésence a rendu les infrastructures de connectivité aussi indispensables et attendues que celles de l'eau ou de l'électricité. Évaluer, à travers le Plan France très haut débit, l'effort de la nation pour offrir à tous les citoyens et à toutes les entreprises l'accès à des réseaux de communications électroniques performants et efficaces supposait donc de mesurer la mise en œuvre du Plan, mais aussi d'éclairer plusieurs caractéristiques de l'économie des infrastructures numériques. Une première tient aux articulations particulières qui se nouent entre infrastructures, équipements et usages – entre « hard » et « soft » – entre disponibilité et appropriation donc. Une deuxième dimension importante tient au calibrage d'infrastructures ayant vocation à couvrir tout le territoire et donc aussi à leurs modalités de financement. Il s'agit, d'abord, de s'interroger sur le partage des efforts entre public et privé. Mais il s'agit aussi de se poser la question de la répartition de la valeur et de la contribution entre opérateurs qui déploient et plateformes et applications qui mobilisent ces ressources. Au-delà des seuls investissements, l'enjeu est bien de trouver les moyens de concilier d'un côté le dimensionnement des tuyaux et des accès et, de l'autre, une croissance constante des besoins en usage et en débit portée à la fois par une convergence fixe et mobile et par l'existence d'un mix technologique ouvrant des modalités de connexion allant de la fibre au satellite.

Ce rôle central du numérique dans la structuration de la société s'est traduit et s'est concrétisé par des enjeux importants que nous avons souhaité intégrer dans l'évaluation : la mesure de la fracture numérique et des écarts entre territoires ruraux et urbains bien sûr, mais aussi la contribution des infrastructures très haut débit à la souveraineté du pays et à sa capacité d'affronter une crise majeure comme celle du Covid-19, et enfin la manière dont ces infrastructures contribuent aux enjeux de développement durable et de réduction de l'empreinte carbone du pays.

Le rapport qui est présenté ici constitue donc une évaluation de politique publique. L'exercice, habituel, était prévu au départ dans les conditions de mise en œuvre du Plan,

dans ses budgets et dans les obligations de rapports réguliers demandés aux bénéficiaires. Pour classique qu'elle soit, cette évaluation a rencontré cependant des difficultés tout aussi courantes. D'abord, il est difficile d'intégrer d'emblée les détails de l'évaluation dans la conception de l'action : pour la déclinaison de la mesure des objectifs et externalités attendues, pour la collecte de toutes les données nécessaires, pour la prise en compte du *timing* de l'action et de ses effets. Ensuite, il n'est pas toujours possible d'observer, sur le temps court d'une évaluation, toute l'ampleur et l'envergure d'impacts qui courent et doivent aussi s'observer sur le temps long.

Pour autant, cette évaluation a pu être menée avec succès en permettant de dégager des résultats importants et identifiables, qui nous paraissent conformes aux attentes exprimées à cet égard par les autorités européennes et nationales. Cette réussite a tenu à différents facteurs comme la capacité de penser cette évaluation dans ses différentes dimensions, sans se limiter à une simple analyse coût-bénéfice. Elle a aussi bénéficié de l'alignement et l'engagement des différents acteurs publics, experts académiques et parties prenantes qui se sont impliqués dans le processus en permettant que se dégage une vision d'ensemble faisant globalement consensus.

Le principal résultat de ce travail est le constat du succès du Plan France très haut débit (PFTHD). Sa mise en œuvre a permis de répondre aux objectifs qui lui étaient assignés en mettant rapidement un réseau très haut débit à disposition sur l'ensemble du territoire, en maîtrisant les budgets et les coûts, en s'ajustant aux besoins locaux de chaque territoire. Un autre indice du succès du Plan a été la capacité de prendre en compte et d'offrir les mêmes objectifs à tous les territoires, sans distinction, dans le cadre d'un même programme : zones denses ou rurales, territoires métropolitains ou ultramarins. La France est ainsi devenue l'une des meilleures élèves de l'Europe en termes de déploiement de la fibre alors qu'elle était dans les profondeurs du classement il y a une dizaine d'années.

Au-delà du seul succès en termes de couverture complète du territoire et des citoyens, les effets indirects du Plan sont aussi déjà visibles, même si ce ne sont encore parfois, au stade actuel précoce des déploiements, que des premiers signaux. Mais on observe déjà que le déploiement du très haut débit ou de la fibre joue un rôle dans le maintien ou le renforcement de l'attractivité de tous les territoires.

Cette mise en œuvre réussie du PFTHD a été rendue possible par la structuration d'une filière industrielle efficace allant de la fabrication des câbles jusqu'à leur installation chez l'habitant et représentant au total plus de 40 000 emplois. L'existence d'une telle filière a été essentielle au stade du déploiement, mais elle le sera tout autant dans le futur pour assurer la maintenance et la résilience des réseaux, en permettant l'arrivée de nouveaux acteurs et en confortant l'expertise d'opérateurs privés comme de collectivités locales potentiellement pleinement maîtresses de leur réseau.

Le rôle des collectivités a ainsi été central dans la réussite du plan mais il a également nécessité un fort investissement dans la montée en qualification des collectivités et de leurs agents. Des structures spécifiques ont été créées pour mutualiser certains moyens, assurer les coopérations territoriales, développer des expertises. L'enjeu actuel n'est donc plus seulement de finaliser le « reste-à-faire » en bouclant les opérations de déploiement, mais aussi de conserver et développer les compétences acquises pour anticiper et se projeter dans l'après-déploiement : favoriser l'appropriation des réseaux par les usages d'un côté, assurer leur consolidation, leur maintenance et leur résilience d'autre part. Parmi les nuances à apporter au bilan positif du plan, il faut sans doute aussi mentionner la relative déception quant à l'appropriation du THD au service de la numérisation des entreprises. Malgré des effets économiques globalement mesurables, les observations montrent l'importance de penser stimulation des usages et stimulation d'un écosystème applicatif, au-delà de la simple mise à disposition de l'infrastructure. Le constat s'étend au-delà des seules entreprises. Comme le dit un de nos interlocuteurs : « L'aventure ne s'arrête pas à la livraison des prises, elle ne fait que commencer ».

Ces questions d'anticipation de l'après-plan ne se posent pas uniquement aux collectivités. Pour les industriels, il s'agit d'assurer, alors même que la filière est encore en tension, les conditions de redéploiement de leurs activités en France et de leur développement à l'international, le maintien des emplois, la requalification des salariés sur d'autres registres technologiques du numérique. Pour l'État et les acteurs publics, ce sont aussi les conditions de la pérennisation de leur engagement dans le futur des réseaux THD, les modalités de gouvernance des services publics qui se poseront, voire la question de leur propriété à la lumière des enjeux de souveraineté.

Au-delà de résultats indiscutables, les conditions opérationnelles de finalisation des déploiements et les modalités mêmes de leur commercialisation sont aujourd'hui un sujet sur lequel prospère le mécontentement des usagers. La question de la qualité des déploiements et de la maintenance de ces réseaux est ainsi un objet d'inquiétude et de préoccupation pour l'ensemble du secteur autant que pour le régulateur. En effet, il ne faut pas oublier que la contrepartie du succès du PFTHD en termes de couverture a été de donner la priorité à la rapidité des déploiements, tant pour les acteurs privés que publics. Cela s'est notamment traduit par un large recours à l'externalisation d'interventions de terrain, dans un cadre de contrôle initial relativement lâche, conduisant à une multiplicité des intervenants, des opérateurs et sous-traitants agissant dans les différents réseaux d'initiative publique (RIP), sans toujours un contrôle suffisant de la qualité des prestations.

C'est ce défi de la qualité et de la résilience auquel est aujourd'hui confrontée la France à l'égard d'infrastructures devenues, par leur centralité dans la société, aussi stratégiques que les réseaux énergétiques ou de transport. Il s'agit à la fois de sécuriser la qualité des raccordements finaux ; d'assurer partout des solutions pour la connectivité THD des tout derniers locaux, les plus difficiles et les plus coûteux à couvrir (en visant donc un 100 %

effectif partout) ; de garantir la bonne maintenance et la disponibilité des réseaux déployés ; et enfin de veiller à leur capacité de résilience face aux nouveaux enjeux que représentent les crises climatiques et énergétiques ou les cyberattaques. Le plan a permis d'organiser les investissements initiaux pour la construction des infrastructures. Mais ces infrastructures vont devoir s'adapter pour répondre aux nouveaux usages et aux évolutions démographiques. Les financements envisagés pour une maintenance « courante » n'y suffiront pas. Ces financements futurs devront prendre en compte à la fois la montée en gamme technologique de ces réseaux, leur adaptabilité aux transformations du territoire et leurs conditions de soutenabilité. Il s'agit, en la matière, d'anticiper de nouveaux aménagements – enfouissements des réseaux, structure de coordination, cartographie des points sensibles, etc. –, des dimensions qui ne sont pas simplement « techniques » mais qui constituent plus largement les conditions nécessaires à la résilience globale des territoires.

Pour expliquer la réussite du plan comme pour anticiper l'avenir, une des leçons importantes à retenir réside dans les modalités inédites de sa gouvernance, qui a été pensée d'emblée dans l'articulation de trois piliers, l'État, les collectivités locales et les opérateurs privés. Le dispositif a permis d'une part un suivi et un accompagnement des engagements et des financements, il a fourni d'autre part la flexibilité nécessaire pour intégrer dans les décisions importantes – qu'il s'agisse des budgets ou de l'architecture des réseaux –, les fortes incertitudes qui pouvaient être présentes notamment au début du projet. La nature des relations entre les acteurs publics et privés ainsi que le cadre de régulation ont démontré une capacité d'adaptation à un contexte technologique, juridique et économique initialement très incertain. Il faut souligner, à cet égard, la remarquable continuité dans la durée des actions engagées, malgré les alternances politiques qui ont pu se produire au niveau local ou national : cette permanence des objectifs a permis aux différents acteurs de rester engagés sur les projets. L'alliance entre collectivités, État et opérateurs privés dans le cadre d'un dispositif national a été particulièrement efficace et reste, selon nous, la source d'enseignements la plus riche en matière de conduite des politiques publiques.

Pierre-Jean Benghozi,
président du comité d'évaluation



TABLE DES MATIÈRES

| | |
|---|-----------|
| Synthèse | 15 |
| Introduction | 29 |
| Chapitre 1 – Quelles caractéristiques du Plan France très haut débit ? | 39 |
| 1. Aux origines du Plan..... | 39 |
| 1.1. Tenir compte des contraintes physiques..... | 41 |
| 1.2. Le « mix » technologique : entre neutralité et efficacité..... | 44 |
| 1.3. Une faible appétence des investisseurs privés : le constat de défaillance du marché..... | 49 |
| 2. Un dispositif original en matière de déploiement d’infrastructures..... | 51 |
| 2.1. Des ambitions mesurables..... | 51 |
| 2.2. Un faisceau d’études à la base des projections financières pour les RIP..... | 54 |
| 2.3. Des projections progressivement ajustées et consolidées..... | 58 |
| 3. Presque un projet par département soit 85 RIP soutenus sur l’ensemble du territoire..... | 60 |
| 3.1. Caractéristiques sociodémographiques des territoires porteurs de RIP..... | 61 |
| 3.2. La conception d’une gouvernance inédite des projets..... | 64 |
| 3.3. Rappel des règles d’attribution des subventions de l’État aux projets des collectivités..... | 65 |
| Chapitre 2 – Des effets directs mesurables en termes de niveaux de couverture et d’adoption | 71 |
| 1. La France est parvenue à réduire la fracture numérique : la couverture THD de l’ensemble du territoire est atteinte en 2022..... | 71 |
| 2. La prise en compte des mix technologiques a été indispensable pour atteindre les objectifs de couverture en THD..... | 75 |
| 3. La couverture fibre : vers la généralisation..... | 82 |
| 4. Des inégalités d’accès subsistent qui ternissent le bilan..... | 85 |
| 4.1. Des disparités entre territoires : de la région à l’échelle communale..... | 85 |

- 4.2. Des disparités entre zones d'intervention et au sein d'une même zone d'intervention 92
- 5. Les difficultés du raccordement final : un facteur de déception pour les usagers ?.. 97
- 6. Un niveau d'adoption de la fibre par les consommateurs en progression
mais encore trop faible dans les entreprises.....101

Chapitre 3 – Les effets indirects de la connectivité au THD111

- 1. Des effets positifs en termes de dynamique économique et d'attractivité
des territoires.....111
 - 1.1. Démographie des entreprises et évolution de l'emploi dans les territoires..... 113
 - 1.2. Un marché immobilier plus attractif mais une causalité incertaine..... 113
 - 1.3. D'autres facteurs d'attractivité des territoires se manifestent avec l'arrivée
de la fibre..... 114
- 2. Usages et performances des entreprises : des effets positifs de la fibre.....115
 - 2.1. Des effets visibles et en devenir sur les usages et les pratiques des entreprises..... 117
 - 2.2. Des effets confirmés sur l'activité des entreprises 120
 - 2.3. Absence d'effets sur les capacités d'innovation des entreprises..... 123
- 3. Crise sanitaire : l'opportunité de constater l'utilité du THD et la plus grande résilience
des territoires couverts par la fibre125
 - 3.1. Un marché du travail plus résistant 126
 - 3.2. Un marché immobilier plus dynamique..... 128
 - 3.3. Des entreprises moins fragilisées 128
- 4. La transformation des usages : un moteur pour les demandes de débit et de qualité
de service des réseaux 129
 - 4.1. L'évolution des pratiques en ligne des ménages : plus vite, plus souvent et par tous les
moyens..... 131
 - 4.2. L'évolution des besoins dans les entreprises..... 137
 - 4.3. Les conditions de développement d'usages innovants : une connexion THD
ne suffira pas..... 138
 - 4.4. La sobriété énergétique de la fibre est une bonne nouvelle mais ne sera pas
suffisante pour répondre aux enjeux climatiques du numérique..... 145
 - 4.5. Une technologie bonne pour le climat mais qui présente des fragilités structurelles
au regard des nouveaux risques climatiques 148

Chapitre 4 – Proportionnalité et efficacité du plan au regard du régime d'aide d'État153

- 1. Les financements des RIP : une dépense publique maîtrisée pour une ambition
élargie153
 - 1.1. Évolution des investissements publics engagés dans les RIP entre 2013 et 2021..... 154

| | |
|--|------------|
| 1.2. Une part croissante des investissements privés dans la réalisation des objectifs de couverture du PFTHD..... | 159 |
| 1.3. Évolution des coûts de déploiement dans les RIP..... | 162 |
| 2. Évaluation de la pertinence et du caractère approprié de l'aide publique pour le déploiement des réseaux THD..... | 164 |
| 2.1. Un cadre institutionnel évolutif garant du caractère approprié de l'aide..... | 166 |
| 2.2. Un dispositif garant de la pertinence de l'aide..... | 168 |
| 3. La gouvernance du plan : une flexibilité garante d'efficacité économique..... | 171 |
| 3.1. Des choix d'organisation conduisant à une grande diversité des configurations..... | 171 |
| 3.2. Quelques éléments d'appréciation de la performance des RIP..... | 175 |
| 4. Une dynamique concurrentielle confirmée sur l'ensemble du territoire, et particulièrement dans les RIP..... | 177 |
| 4.1. Sur le marché de détail, la fibre a permis l'arrivée de nouveaux entrants..... | 177 |
| 4.2. Une concurrence accrue des opérateurs d'infrastructures..... | 179 |
| 4.3. Les prix des services et les bénéfices des consommateurs..... | 183 |
| Annexes..... | 187 |
| Annexe 1 – Lettre de mission..... | 189 |
| Annexe 2 – Présentation des membres du conseil scientifique..... | 191 |
| Annexe 3 – Calendrier de travail du comité d'évaluation..... | 195 |
| Annexe 4 – Présentation des travaux des équipes de recherche académiques..... | 197 |
| Annexe 5 – Glossaire..... | 201 |



SYNTHÈSE

Au début des années 1990, alors que le monde découvrait internet, les stratégies de déploiement de réseaux et d'infrastructures de télécommunication de nouvelle génération sont devenues une priorité des politiques publiques des principaux pays de l'OCDE. La transformation des usages du grand public et des modèles de production et de consommation dans les entreprises a fait naître des besoins accrus de communication et d'information dans tous les domaines de la société, dans la production et la distribution des biens ou de services tout autant que dans les services publics comme l'enseignement, la recherche ou la santé. L'échange et l'exploitation des données sont devenus les moteurs de cette nouvelle économie et se sont imposés à toutes les organisations, publiques ou privées, et à tous les citoyens. Des besoins renouvelés d'infrastructures de télécommunication ont émergé pour garantir des flux de données plus importants répondant à des critères de qualité et de sécurité plus exigeants.

Face à de tels enjeux, le Japon et la Corée ont très tôt fait le choix du déploiement massif de réseaux de très haut débit (soit un débit supérieur à 30 Mbit/s). L'opérateur japonais historique des télécommunications NTT a investi dans la fibre optique au début des années 2000 et comptait en 2009 près de 20 millions d'abonnés à la fibre¹ (pour 90 000 abonnés au THD en France au troisième trimestre 2010). La Corée du Sud a lancé un important programme de déploiement de la fibre qui lui a permis d'équiper l'ensemble des foyers d'une connexion en fibre dès 2013 : près de 99 % de la population². En Europe, ce n'est qu'au début des années 2010, dans le cadre de sa stratégie Europe 2020, que la communauté européenne a fixé sa stratégie en la matière avec le *digital agenda*³ et l'objectif d'un marché unique numérique dont le socle repose sur l'amélioration globale de la connectivité des pays membres.

À la même période, la demande de la population française se fait également plus pressante, notamment dans les territoires les plus ruraux. La fracture numérique est en

¹ « FTTH : le Japon comptera 22 millions de foyers abonnés en 2013 », *Next Impact*, le 15 décembre 2008.

² « Synthèse de la mission de l'Arcep en Corée du sud », *La Fibre info*, 10 novembre 2011.

³ Commission européenne (2010), *Communication from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions*, mai.

effet regardée comme l'une des causes du décrochage de ces territoires. Elle est vécue comme un facteur de discrimination et s'invite donc rapidement à l'agenda politique. En 2015, lors du premier Comité interministériel des ruralités, le constat est sans appel : « 77,6 % de la population est toujours située dans une zone blanche du haut débit fixe¹ ». En outre, le réseau historique du cuivre présente des signes de défectuosité toujours plus criants (entretien insuffisant, obsolescence) qui justifient son évolution rapide. C'est dans ce contexte technologique et social que les objectifs d'un plan sont fixés pour assurer à l'ensemble des Français une connectivité très haut débit, c'est-à-dire supérieure à 30 Mbit/s à l'horizon 2022. Il s'agit d'inciter les investissements privés à assurer la couverture de l'ensemble du territoire tout en prévoyant de financer sur fonds publics les zones où des carences du marché auraient été constatées.

Dès son origine en 2013, ce Plan France très haut débit (PFTHD) affiche des ambitions élevées. Tout d'abord, en s'inscrivant dans les politiques d'aménagement et de lutte contre les inégalités territoriales, il vise à apporter des réponses aux attentes fortes de la population en matière de lutte contre la fracture numérique. Il porte tant sur la métropole que sur les territoires ultramarins. Il se fixe également des objectifs en matière économique, car il aspire à constituer un socle technologique pérenne pour le développement des entreprises et des territoires. Il cherche aussi à accompagner et à renforcer la qualité et l'accès aux services publics. En soutenant le développement d'infrastructures nationales, il s'inscrit enfin dans les politiques de souveraineté et de cybersécurité en France.

Pour répondre à ces objectifs, 13,3 milliards d'euros d'investissements publics sont prévus pour équiper près de 43 millions de logements. Le PFTHD est ainsi l'un des programmes d'investissements publics les plus importants de ces vingt dernières années. Pour autant, ce n'est pas la politique publique la plus coûteuse de cette période. À titre de comparaison, les investissements publics en faveur des mobilités – transport ferroviaire notamment – s'élèvent à environ 15,3 milliards d'euros par an, pour la période 2018-2022².

Évaluer le PFTHD : un faisceau d'effets à mesurer

Ce rapport présente les résultats de l'évaluation *ex post* du Plan France très haut débit. Le périmètre du programme de travail défini à cette occasion a répondu à une double exigence (voir la [lettre de mission](#) en annexe) : d'une part celle du gouvernement français relative aux obligations fixées par le Programme d'investissements d'avenir³ dont le PFTHD a bénéficié et d'autre part celle de la Commission européenne qui dans la

¹ Comité interministériel aux ruralités, mars 2015, [dossier de presse](#).

² Ministère de la Transition écologique, chargé des transports (2022), [Bilan et perspectives des investissements pour la mobilité et les transports](#), juin.

³ Gouvernement (2022), « [Le programme d'investissement d'avenir](#) », septembre.

notification n° SA37183 requiert que soit conduite une évaluation à l'échéance du régime d'aide qui encadre le plan¹.

Étant donné l'ampleur des objectifs du Plan et la complexité technique des modalités de déploiement retenues, une telle évaluation ne pouvait se limiter à une analyse coûts-bénéfices, peu réaliste dans le cas présent et inadéquate pour dresser un tableau fidèle de la diversité et de la magnitude des effets du Plan. Pour répondre à l'ensemble des questions à considérer, la démarche retenue a été à la fois multicritère et multidimensionnelle, et a mobilisé des méthodes issues d'analyses économétriques, quantitatives et qualitatives (voir l'encadré ci-dessous).

L'évaluation s'est d'abord concentrée sur les effets directs du Plan pour apprécier si les objectifs de couverture du territoire ont été atteints (Chapitres 1 et 2).

Nous avons ensuite examiné la pertinence du Plan dans ses choix technologiques comme dans ses modalités de déploiement ou de mise en œuvre opérationnelle, au regard de ses ambitions sociales et économiques. En d'autres termes, nous avons souhaité savoir quels ont été les effets du Plan, comment il a pu profiter aux différents acteurs et dans quelle mesure il a répondu aux attentes des citoyens et des parties prenantes. À quelle hauteur le Plan a-t-il contribué à la création de richesses et d'emplois ? Le choix de privilégier la fibre était-il adéquat au regard des usages actuels et futurs des ménages et des entreprises ? Le périmètre de l'évaluation a été ajusté en cours de route pour tenir compte de la crise sanitaire mondiale et de la manière dont elle a mis en lumière la nécessité de disposer de connections fiables et d'infrastructures robustes, conduisant à une transformation profonde des pratiques et des usages en quelques mois (+30 % de trafic sur les réseaux de télécommunications en France, 5 millions d'actifs en télétravail, plus de 500 000 téléconsultations hebdomadaires, etc.). Cette situation a fortement affecté la définition du programme d'évaluation qui a été ajusté et complété pour inclure cette période d'observation si singulière (Chapitre 3).

Nous avons enfin examiné l'efficacité et l'efficience de la mise en œuvre du Plan : les montants dépensés ont-ils respecté les estimations initiales ? Les coûts de déploiement ont-ils connu des dérives ? Les investissements publics ont-ils été suffisants, insuffisants ou au contraire trop abondants ? Se sont-ils, dans certaines parties du territoire, substitués à ceux qu'aurait pu consentir le marché ? La gouvernance des projets a-t-elle été efficace, notamment dans le cadre d'une mise en œuvre décentralisée d'objectifs fixés au niveau national (Chapitre 4) ?

Les principaux résultats de cette évaluation multidirectionnelle sont présentés ci-après.

¹ Commission européenne (2016), *Aide d'État SA.37183 (2015/NN) France – Plan France très haut débit*. Voir en particulier les alinéas 89 à 92 de la notification.

Des objectifs de couverture atteints en dépit d'inégalités entre territoires et de difficultés persistantes de raccordements des usagers finaux

Afin d'adapter au mieux les modalités de déploiement, le PFTHD distingue trois grandes catégories de zones de déploiement selon leur densité et l'origine des investissements. Les deux premières sont couvertes par des investissements strictement privés et représentent les zones les plus denses – 57 % de la population et près de 25 millions de locaux – où les investissements ont vocation à être économiquement soutenables. La première correspond aux zones très denses, en un mot les grandes villes. Eu égard à leur taille et à leur densité, c'est le principe de concurrence par les infrastructures qui a été retenu : chaque opérateur est voué à y développer son propre réseau. La deuxième catégorie de zone est suffisamment dense pour rendre les investissements dans un réseau économiquement rentables, mais pas assez toutefois pour que chaque opérateur puisse déployer le sien : elles sont donc destinées à être couvertes par le biais de co-investissements privés (zones dites AMII et AMEL¹). Enfin, la troisième catégorie correspond aux 90 % des territoires les moins denses qui représentent 43 % de la population, soit environ 18 millions de locaux : la connexion est destinée à y être assurée par des *réseaux d'initiative publique* (RIP) financés par des investissements publics et privés (partenariats public/privé sous forme de délégation de services publics (DSP ou marchés de partenariat).

Quelles que soient les zones, les objectifs du PFTHD ont été essentiellement définis en termes de niveau de couverture du territoire, c'est-à-dire en fonction de la présence – ou non – d'une infrastructure THD, quelle que soit sa technologie.

Qu'entend-on par couverture très haut débit ?

Un local professionnel ou un logement sera considéré comme « couvert » dans le cadre du plan THD dès lors qu'il existe une infrastructure proposant aux personnes qui y travaillent ou y résident une offre de services (abonnement ou autre) leur donnant accès à l'internet et à d'autres services en ligne à un débit supérieur ou égal à 30 Mbit/s. Cette définition vaut quelles que soient les modalités techniques de cet accès : cuivre THD, fibre optique, câble coaxial, THD radio (réseau radio dédié aux connexions fixes), 4G fixe (connectivité THD fournie via le réseau mobile 4G LTE) ou solutions satellitaires.

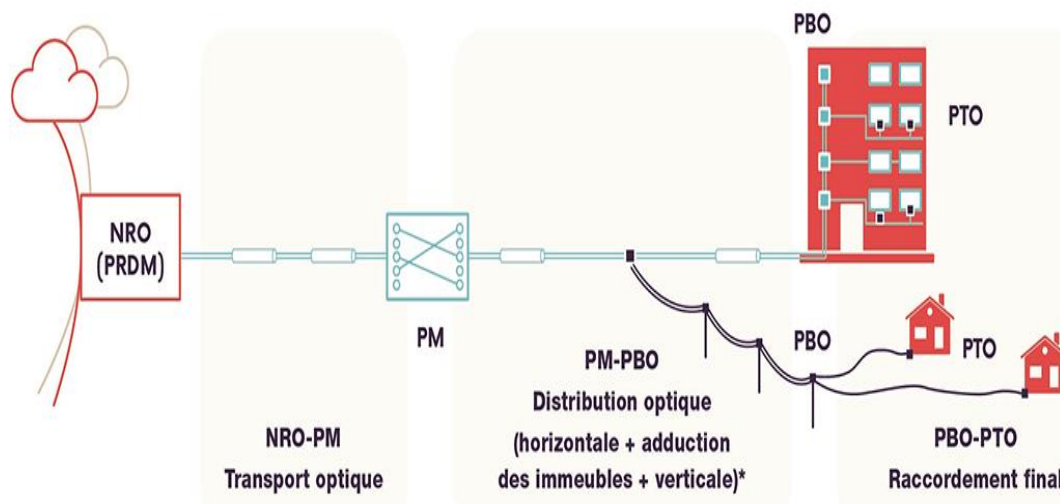
¹ Appel à manifestations d'intentions d'investissement (AMII) et appel à manifestations d'engagement local (AMEL).

Dans le cas particulier de la fibre optique, on est amené à distinguer deux notions. On appelle :

- *raccordables* les logements ou locaux à usage professionnel pour lesquels il existe une continuité optique entre un point de mutualisation et un point de branchement optique à proximité du local ;
- *éligibles* les logements ou locaux à usage professionnel raccordables pour lequel au moins un opérateur a relié le point de mutualisation (ou le point de raccordement distant mutualisé) à son réseau de collecte.

En d'autres termes, quand un local est seulement raccordable, la technologie est présente mais il n'existe pas d'opérateur commercial à même de proposer aux usagers finaux un abonnement. Quand le local est éligible, il existe au moins un opérateur commercial à même d'assurer la liaison entre le point de branchement optique à un point de terminaison optique dans le local, et de proposer une offre d'abonnement : l'utilisateur peut y souscrire pour l'installation de la fibre dans son logement ou local.

Architecture d'un réseau fibre



PRDM = point de raccordement distant mutualisé (uniquement en zones moins denses) ; NRO = nœud de raccordement optique ; PM = point de mutualisation ; PBO = point de branchement optique ; PTO = point de terminaison optique.

Source : Arcep (2022), [communiqué de presse](#), 1^{er} décembre

La couverture à 99,2 % du territoire par une technologie très haut débit – objectif atteint fin 2021 par le PFTHD – concerne l'ensemble des logements et locaux professionnels raccordables à la fibre optique ou ayant accès à une offre de services par l'une des autres modalités techniques évoquées ci-dessus. Les offres

4G fixes ou satellitaires contribuent à ce pourcentage très élevé, car elles couvrent la quasi-totalité du territoire avec des débits désormais supérieurs à 30 Mbit/s.

Malgré ces pourcentages importants, un certain nombre de professionnels ou de ménages estiment ne pas bénéficier d'accès au THD, même dans les zones considérées comme couvertes. Plusieurs raisons l'expliquent. D'une part, ces usagers s'attendent à disposer de la fibre sans envisager l'ensemble des autres technologies mobilisables (par exemple le satellite, le THD radio ou la 4G fixe) ; d'autre part, ils peuvent être déjà « raccordables » à la fibre mais pas « éligibles » si aucun opérateur ne propose encore d'offre commerciale.

S'agissant plus spécifiquement de la fibre optique, au troisième trimestre 2022, le pourcentage de locaux éligibles s'élevait à 77 % (70 % au quatrième trimestre 2021), soit plus de 33,1 millions sur les 42,9 millions de locaux du territoire.

Notons que le PFTHD porte un objectif de *généralisation* de la fibre optique en 2025, ce qui signifie qu'elle sera accessible dans la grande majorité des cas, mais pour certains locaux distants ou soulevant des difficultés techniques particulières, qui restent à définir, la couverture ne pourra être assurée que par les technologies radios ou satellitaires disponibles.

Dans le rapport, nous avons également mobilisé l'indicateur du niveau d'adoption qui mesure le nombre d'abonnements des utilisateurs à des offres d'accès THD. Il établit la disponibilité effective et l'appétence des utilisateurs aux réseaux déployés : des infrastructures peuvent avoir été déployées (niveau de couverture) sans que les usagers aient encore ou souhaité avoir accès à une offre THD (niveau d'abonnement).

À l'échéance 2022¹, le PFTHD a atteint ses objectifs initiaux de couverture en offrant l'éligibilité au très haut débit (égal ou supérieur à 30 Mbit/s) pour près de 100 % des locaux (99,2 %) du territoire². Neutre technologiquement, le Plan a soutenu la mobilisation des technologies filaires et hertziennes selon qu'elles étaient les mieux adaptées aux singularités territoriales. En privilégiant progressivement la fibre jusqu'à l'abonné (FttH, soit *fiber to the home*) lorsque les conditions techniques le permettaient, il a contribué à une nette accélération du déploiement de cette technologie. À la fin de l'année 2021, plus de

¹ Pour des raisons de cohérence et de lisibilité des résultats, les données qui suivent (couverture, estimation financière, résultats des travaux de recherche) sont alignées sur leur état d'avancement au quatrième trimestre 2021 (T4 2021).

² Selon la définition de l'Arcep, les locaux éligibles sont des logements ou des locaux à usage professionnel raccordables pour lesquels au moins un opérateur a relié le point de mutualisation (ou le point de raccordement distant mutualisé) à son réseau de collecte.

70 % des locaux sont ainsi éligibles au FttH, plus de 8 % aux autres technologies filaires (VDSL, câble) mais pour 22 % des locaux du territoire, ce sont des solutions hertziennes ou satellites qui restent aujourd'hui les meilleures technologies d'accès au THD.

Si les objectifs formels du Plan sont ainsi atteints, l'examen détaillé de la couverture montre malgré tout quelques inégalités de déploiement entre les zones d'intervention privée et les zones d'intervention publique, mais aussi au sein même de zones relevant d'un même cadre de régulation.

Dans les zones d'intervention privée (zones denses et très denses), 88 % (au quatrième trimestre 2021) des locaux sont éligibles au FttH, mais dans certains secteurs les derniers déploiements tardent à être réalisés (notamment dans les périphéries de certaines grandes métropoles où moins de 75 % des locaux sont actuellement raccordables). Alors même que la situation du marché a évolué très favorablement pour les industriels du secteur, on observe que les opérateurs ralentissent le rythme des déploiements dans ces quartiers, qu'ils envisagent comme moins attractifs. Ces configurations indiquent que quand la rentabilité ne semble pas assurée aux opérateurs pour certaines parties de ces zones, la couverture complète en FttH peut être difficile à atteindre sous la seule initiative privée si le régulateur n'impose pas d'obligation de couverture. L'intervention publique apparaît donc *a contrario* très largement indispensable dans les zones rurales ou peu denses, moins attractives économiquement.

Les zones d'intervention publique ont toutefois connu un démarrage plus tardif et à la même date du quatrième trimestre 2021, seuls 60 % des locaux bénéficient d'un accès au THD via des technologies filaires (FttH, VDSL, câble) et 51 % de locaux sont éligibles au FttH. Ce chiffre est néanmoins supérieur à la moyenne européenne qui se situe à 30 % pour les zones rurales. Mais là encore, on observe des différences marquées puisque certains réseaux d'initiative publique (RIP) ont déjà atteint des niveaux d'éligibilité au FttH de près de 100 % alors que d'autres sont couverts à moins de 10 %.

On doit en outre souligner que les zones d'intervention publique – ou « zones RIP » – sont aujourd'hui dans la dynamique la plus positive car la grande majorité des nouveaux déploiements de la fibre s'effectue désormais dans ces territoires : ce sont plus de 90 % des nouvelles prises FttH qui y sont déployées. Les obligations de complétude imposées dans ces zones d'intervention publique par le cadre de régulation constituent en outre une garantie quant à la couverture complète de ces territoires. Au rythme actuel des déploiements – plus de 5 millions de prises par an –, l'objectif d'une généralisation de la fibre en 2025 paraît donc réalisable.

Ces bons résultats, en phase avec les objectifs annoncés au départ du Plan, ne doivent pas masquer les problèmes récurrents de qualité et de délais de raccordement pour des utilisateurs finaux qui peuvent dès lors rester insatisfaits. 58 % des consommateurs

déclarent avoir rencontré un problème avec leur fournisseur d'accès à internet au cours des douze derniers mois¹. Ces mauvaises expériences de la part des utilisateurs pourraient compromettre le rythme d'adoption de la fibre, notamment dans les entreprises.

La fibre largement adoptée par les particuliers mais encore trop faiblement dans les entreprises

Au-delà de la couverture et de la connectivité, nous avons observé que l'évolution des abonnements est très contrastée selon que l'on observe le marché des particuliers ou celui des entreprises. L'adoption de la fibre est largement au rendez-vous pour les particuliers. Ils représentent 79 % du nombre des abonnements au très haut débit : sur 31,5 millions d'abonnés à internet, 18,4 millions de Français sont abonnés à une offre très haut débit, dont 14,5 millions à la fibre (soit 46 % du nombre total d'abonnés à internet). Par contraste, le niveau d'adoption des entreprises reste faible même si on y constate une tendance à la hausse des abonnements à la fibre² (32 % des entreprises abonnées au THD fin 2020). Plusieurs explications peuvent être avancées pour expliquer cette frilosité des entreprises : appréhensions et coûts induits par la bascule vers une autre technologie, absence de compétences internes en matière de communications électroniques, mauvaise lisibilité des offres commerciales, position encore prépondérante de l'opérateur historique sur ce segment du marché, toutes technologies confondues. Cette situation est aussi à rapprocher du faible avancement des entreprises françaises dans leur transformation numérique, attesté par les statistiques européennes³ (20^e rang européen). À cet égard, les perspectives de l'extinction du réseau cuivre à l'horizon 2030 devraient largement rebattre les cartes en incitant les entreprises à accélérer leur passage à la fibre.

Cela étant, l'intensité concurrentielle sur le marché de détail et de gros de la fibre s'est amplifiée entre 2013 et 2022 avec l'entrée de nouveaux acteurs, notamment dans les RIP. Le saut qualitatif dont ont bénéficié les réseaux avec la fibre n'a d'ailleurs pas entraîné de hausses substantielles des tarifs pendant la période observée pour les utilisateurs. En revanche, sur le marché entreprise, le mouvement est moins marqué du fait de demandes industrielles moins standardisées et d'un marché de détail entreprise encore trop dépendant des offres d'un seul opérateur.

¹ Arcep (2022), *Observatoire de la satisfaction client (édition 2022)*, mai.

² Ifop/InfraNum/Covage (2022), *Baromètre usages et perceptions des décideurs en matière de fibre optique*, septembre.

³ Commission européenne (2022), *Integration of digital technologies by enterprises in the digital economy and society index*, juillet.

Dans les zones d'intervention publique : des effets positifs avérés du THD pour les territoires, les entreprises et l'emploi

Mesurer les effets indirects du THD et de la fibre en 2022 présente une difficulté toute particulière en raison des délais qui peuvent s'écouler entre la prise de décision de la collectivité pour lancer un réseau public, la date de conventionnement pour subvention et les premiers déploiements réalisés. En raison de l'avancée encore partielle des déploiements, ces effets sont aujourd'hui encore difficiles à mesurer, mais ils existent.

La mission d'évaluation a fait réaliser par plusieurs équipes de recherche des études visant à estimer les impacts du déploiement du THD et de la fibre sur les territoires concernés. Ces travaux ont mis en œuvre des méthodes économétriques et mobilisé des données visant autant que possible à estimer des effets « causaux » à partir de la comparaison entre les territoires concernés et des territoires témoins aussi proches que possible *ex ante*. Il n'est toutefois jamais possible d'exclure tout biais dans ce type d'estimations, dans la mesure où le choix des zones de déploiement a pu reposer sur certains critères inobservables potentiellement liés à la dynamique territoriale anticipée. De ce fait, les résultats doivent toujours être considérés avec une certaine prudence. Sous cette réserve, l'ensemble des études réalisées suggèrent des effets positifs du THD ainsi que des effets additionnels de la fibre sur la dynamique des territoires et des entreprises. Mais ces effets seraient variables selon la nature des territoires et des entreprises. Le plus souvent, les premiers effets de la connectivité ne sont observables qu'au-delà d'un certain délai, au plus tôt trois ans après le déploiement et l'arrivée du THD.

L'arrivée de la fibre dans une commune, soit le passage d'une couverture de 0 % à 100 %, serait associée à une hausse de création du nombre d'établissements sur le territoire de +2 %. Dans les zones plus rurales couvertes par des RIP, l'effet estimé est de moindre ampleur (+1 %). Dans les secteurs d'activité à forte intensité numérique (information, communication, activités financières, assurances, immobilier, activités intellectuelles), l'effet de la fibre sur les créations d'établissements est plus net (+4 %).

Dans les territoires disposant de la fibre, on observe une certaine dynamique du marché immobilier (augmentation du nombre de mutations et de la valeur moyenne de ces mutations) mais le lien de causalité avec la fibre n'a pas pu être clairement établi. En revanche, d'autres indicateurs de l'attractivité territoriale évoluent favorablement avec l'arrivée de la fibre. Le niveau des transactions immobilières croît en nombre et en valeur (+2,5 %) dans les territoires couverts et le nombre de foyers fiscaux augmente (+0,3 % dans les zones RIP). La présence de la fibre favoriserait également l'arrivée d'une population plus jeune.

L'arrivée du THD entraînerait un accroissement de la valeur ajoutée du secteur marchand dans les communes de zone RIP de 7 % après trois ans et de 18 % après cinq ans, même

si ces estimations à prendre avec prudence constituent probablement des bornes hautes. Les résultats des recherches tendent à montrer un effet additionnel de la fibre. À l'échelle des entreprises, elle permettrait une hausse de 8 % de la valeur ajoutée du secteur privé trois ans après déploiement. L'évolution des effectifs des entreprises connaîtrait aussi une dynamique positive avec une hausse d'effectif jusqu'à 8 % après cinq années de présence du THD.

Les résultats tendent aussi à montrer que l'effet positif sur l'activité territoriale serait imputable aux entreprises présentes avant l'arrivée du Plan plus qu'à l'arrivée de nouvelles entreprises. Les effets positifs sont présents pour l'ensemble des entreprises, quelle que soit leur taille, avec toutefois un effet plus fort sur l'emploi dans les PME.

La présence de la fibre a permis d'atténuer le choc de la crise sanitaire

En orientant plus particulièrement certaines recherches sur la période 2019-2020, les études conduites suggèrent que les territoires et les entreprises qui disposaient d'un accès à la fibre ont été plus résistants aux chocs provoqués par les confinements successifs. Le marché de l'emploi s'est révélé plus résilient dans les territoires couverts, avec une moindre baisse du nombre d'offres d'emploi (+10 points de pourcentage) et un volume d'embauches plus important (+8 points), un moindre recours au chômage partiel et une pratique plus répandue du télétravail. Dans ces territoires, le marché de l'immobilier s'est également révélé plus dynamique, avec une augmentation de 18 % du nombre de mutations entre 2019 et 2020. Ces tendances sont également visibles à l'échelle des entreprises : lorsqu'elles disposaient d'un accès à la fibre, elles ont eu moins recours au dispositif du chômage partiel et pour certaines ont même vu leurs effectifs augmenter (avec une probabilité 1,3 fois supérieure à celle des entreprises sans la fibre). La fibre a réduit en outre la probabilité de baisse d'activité (forte ou modérée) et a accru celle d'avoir une activité stable ou en hausse. Enfin, la fibre serait significativement associée à de meilleures perspectives économiques futures.

Une transformation des usages et des pratiques moins rapide et moins profonde qu'escompté

L'arrivée de la fibre dans un territoire transforme durablement les pratiques des entreprises. Dans les RIP, on observe une corrélation positive de la fibre avec l'ensemble des usages numériques, avec une augmentation de +8 points de pourcentage de la part des salariés utilisant un ordinateur et de +11 points des salariés utilisant internet dans leurs activités). Ces tendances se retrouvent, y compris dans l'utilisation de services avancés, comme le cloud, les outils de suivi de clientèle, de gestion des relations clients (GRC ou CRM en anglais) et les modalités de coopération au sein des entreprises. En revanche, la fibre semble n'avoir aucun impact sur le développement des activités de e-commerce ou sur le degré d'utilisation des réseaux sociaux.

Ce sont les petites entreprises qui ont su le mieux capter ces bénéfices, notamment quand elles sont situées dans les espaces périurbains. En revanche, les entreprises des espaces ruraux ont finalement peu – ou pas encore – tiré avantage des possibilités de transformation offertes par le THD. Enfin, nous n'avons pu déceler aucun impact positif du THD ou de la fibre sur la productivité ou sur les capacités d'innovation des entreprises.

Le constat est plus favorable pour les particuliers. On relève notamment pour eux une augmentation importante des besoins en débit associés à l'usage du THD. Ces besoins relèvent moins de l'apparition de nouvelles pratiques que d'une intensification et d'une superposition des différentes utilisations. Nous avons ainsi pu identifier des cas d'usage particulièrement innovants qui ont émergé dans certains territoires avec l'arrivée de la fibre. La portée de tels exemples reste toutefois essentiellement d'ordre emblématique (pour la télémedecine, par exemple) et n'autorise pas de les systématiser en en tirant des enseignements généralisables. Néanmoins, partout nous avons noté que, au-delà de la seule présence d'un réseau de télécommunications de qualité, l'existence d'un écosystème facilitateur (présence de fournisseurs, d'intermédiaires de services, de structures de formations, etc.) constitue l'élément décisif pour le développement et les transformations des pratiques, en particulier pour les entreprises. Ce dernier constat est particulièrement important pour les projets RIP. Ces derniers ont en effet bénéficié de la montée en compétences des collectivités, ainsi que des relations de coopération, voire de mutualisations développées à cette occasion dans les territoires – toutes choses à même d'être mises à profit pour développer des environnements favorisants.

L'avantage comparatif de la fibre en matière environnementale

Nos travaux nous ont également permis d'identifier et de souligner que le déploiement de la fibre présente des avantages comparatifs importants en matière d'empreinte environnementale. Au-delà de leurs performances technologiques, les réseaux de fibre présentent en particulier une faible consommation énergétique. Les réseaux d'accès cuivre consomment, en moyenne, environ 35 kWh par abonnement en 2020, contre moins de 10 kWh sur les réseaux fibre, ce qui représente un rapport de près d'un à quatre¹. Ces bonnes performances énergétiques ne doivent cependant pas occulter que l'amélioration de la connectivité et des débits provoquent aussi une intensification des usages et génère de ce fait des effets de rebond de consommation. Enfin, dans leurs conditions actuelles de déploiement, les réseaux fibres sont potentiellement conçus pour fonctionner pendant plusieurs dizaines d'années. Pour autant, ils présentent aussi des fragilités qui les rendent peu résilients à certains risques induits par le changement climatique.

¹ Arcep (2022), *Enquête annuelle pour un numérique soutenable*, avril.

L'évolutivité et l'originalité de la gouvernance du Plan ont permis d'assurer l'efficacité globale du dispositif

En termes d'efficacité, d'effet d'entraînement et d'opportunité du dispositif d'aide, nous constatons que les engagements financiers de l'État et des collectivités ont permis d'atteindre des objectifs de couverture (100 % de couverture THD et une généralisation de la fibre à l'horizon 2025) plus ambitieux que ceux qui avaient été envisagés à l'origine, tout en restant globalement conformes aux prévisions initiales.

Dans les zones d'intervention publique, le coût total du déploiement s'élève à 22,4 milliards d'euros pour 18 millions de locaux à couvrir. Dans ces 22,4 milliards, le total de l'investissement public se monte à 12,9 milliards d'euros, ce qui est conforme à l'enveloppe de 13,3 milliards notifiée à la Commission européenne en 2016. Cette intervention publique se répartit entre l'État, les collectivités locales et l'Union européenne. Les investissements de l'État sont restés, pour leur part, conformes aux prévisions initiales de l'ordre de 3,5 milliards d'euros et les investissements des collectivités s'élèvent à 8,84 milliards. Le montant des crédits européens reste relativement limité, pour 0,55 milliard d'euros (2 % des crédits publics engagés). La part des financements privés dans les RIP s'élève à 9,52 milliards d'euros. Plus précisément, avec un total de 42 % des financements des RIP, la part des opérateurs d'infrastructures via des concessions, des marchés de partenariats et autres marchés globaux se révèle supérieure aux parts respectives de l'État (16 %) ou des collectivités (39 %).

Face à la demande croissante de connectivité de tous les territoires, les ambitions du Plan se sont ajustées en s'élargissant et en visant la généralisation de la fibre à l'horizon 2025. L'amplification des investissements publics et privés dans les zones RIP a permis cette évolution.

L'observation de la totalité des investissements publics et privés nécessaires au déploiement de la fibre dans les zones d'intervention publique pour la période 2015-2021 permet d'avancer que les investissements publics n'ont pas eu pour effet de supprimer les investissements privés, puisqu'au contraire 1 euro d'investissement public s'est accompagné de 0,73 euro d'investissement privé.

En modélisant la stratégie d'entrée des opérateurs à la maille communale, une étude économétrique suggère que l'aide publique a été efficace, puisqu'entre 2014 et 2019, pour plus de 93 % des communes situées dans des territoires aidés, le seuil d'entrée se serait avéré toujours supérieur aux coûts implicites évalués par les opérateurs.

Une étude des coûts *ex post* des déploiements a permis de confirmer que la réalisation des projets n'a donné lieu à aucune dérive des budgets. Il n'a pas été relevé d'augmentation particulière dans les coûts d'exécution des projets RIP. Les échelles de prix pratiqués sont restées conformes aux estimations de coûts des analyses de marché du régulateur.

Nous avons aussi observé que les formes de contractualisation entre les collectivités locales et les opérateurs privés au sein des RIP ont évolué. Au cours de la période, elles ont su s'adapter au profit d'une plus grande efficacité des projets. Les contrats de type affermage ou concession¹ ont notamment été privilégiés : ils ont conduit à une plus forte implication des opérateurs privés dans les projets et à une réduction de la prise de risque des collectivités. Des inégalités d'avancement des projets sont toutefois observables : elles peuvent avoir de multiples origines telles que des effets d'apprentissage inégaux ou des difficultés de gouvernance. Cela explique que les projets les plus précoces n'ont pas forcément été les plus rapides.

Plus généralement, la gouvernance originale du Plan, assurée de manière partagée entre collectivités locales et services de l'État, et articulée à différentes formes de partenariats privés, a rendu possible une grande flexibilité du dispositif. L'adaptation au changement de configurations du marché a pu s'observer tant au niveau du cadre national de régulation (ouverture au financement privé de certaines zones publiques par la mise en œuvre des AMEL), qu'au niveau de l'instruction de chaque projet (systématisation des mises en concurrence au niveau local).

Des résultats inédits : quelques précisions méthodologiques

Pour élaborer sa réflexion, le comité d'évaluation s'est appuyé sur quatre équipes de recherche universitaires, sélectionnées à l'issue d'un appel à projet de recherche². Les résultats inédits de ces équipes sont présentés dans ce rapport et leurs études sont disponibles en ligne [sur le site de France Stratégie](#). Nous les avons complétées par des séminaires abordant certains thèmes de manière spécifique. Nous avons aussi plus particulièrement approfondi certaines dimensions de l'évaluation par des études *ad hoc* (observation des coûts *ex post* et étude sur les usages).

Tous ces travaux ont été conduits entre 2019 et 2022. Ils sont originaux à plus d'un titre. Comme souligné dans nos rapports préliminaires, il existe encore peu de travaux académiques qui se sont penchés sur les effets du très haut débit, et moins encore sur ceux de la fibre spécifiquement. C'est aussi le cas pour le volet environnemental, alors que la législation européenne se renforce dans ce domaine.

¹ Dans l'affermage, l'infrastructure est réalisée par la collectivité via des marchés publics de travaux et/ou de services mais elle est exploitée et commercialisée par le fermier à ses risques et périls. Dans le cas de la concession, l'infrastructure est réalisée, exploitée et commercialisée par le concessionnaire à ses risques et périls.

² France Stratégie (2019), « [Appel à projets de recherche : évaluer les impacts socio-économiques du plan France très haut débit et des réseaux très haut débit en France](#) », octobre.

Lorsque des recherches existent sur le THD, elles concernent rarement le cas français. Les équipes qui ont travaillé dans le cadre de notre mission ont pu accéder à des données encore peu mobilisées et étudiées, qui ont été mises à disposition par le régulateur sectoriel, les services de l'État et les établissements de la statistique nationale. Les travaux de recherche ont été discutés et validés par le conseil scientifique de cette mission. Les conclusions du rapport ont été soumises pour avis au comité des parties prenantes installé dès le début de l'évaluation.

Plus précisément, les résultats sont issus des travaux suivants :

- « [Retombées du Plan France très haut débit sur les entreprises : quels effets sur les usages numériques, la performance et l'innovation ?](#) », sous la direction de Chloé Duvivier, Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, UMR Territoires (analyse économétrique).
- « [Évaluation micro-économique du Plan France très haut débit](#) », sous la direction de Clément Malgouyre, rapport n° 35, Institut des politiques publiques, École d'économie de Paris (analyse économétrique).
- « [Le déploiement des réseaux d'initiative publique. Quels modes de réalisation et d'exploitation pour quelle performance ?](#) », sous la direction de Stéphane Saussier, chaire Économie des partenariats public-privé (EPPP), IAE Paris-Sorbonne (analyse économétrique et qualitative).
- « [Impact of fiber on firm creation: Evidence from France](#) » et « [Entry into fiber and state aid for the deployment of high-speed internet: Evidence from France](#) », deux études sous la direction de Marc Bourreau, Institut Mines Télécom (analyse économétrique).
- « [Bilan ex post des investissements des réseaux d'initiative publique soutenus dans le cadre du plan France très haut débit](#) », par le cabinet d'étude Cap Hornier.
- « [Étude relative à l'évaluation de l'effet de la connectivité très haut débit](#) », par les cabinets d'étude Tactis & Pluricité.
- Séminaire international – très haut débit en Europe : état de l'art et perspectives (septembre 2020).
- Séminaire très haut débit – Connectivité des territoires ultramarins et Plan France très haut débit (FTHD) : défis technologiques, enjeux économiques et sociaux (octobre 2021).
- Séminaire très haut débit : après la fibre, quels usages dans les entreprises (octobre 2022).



INTRODUCTION

À l'instar du plan téléphone des années 1970, la France a engagé depuis quinze ans un très ambitieux programme de couverture visant à offrir des connexions très haut débit (THD) sur l'ensemble du territoire national. Alors que la France était au tournant du siècle un des pays européens disposant d'une des plus mauvaises couvertures en la matière, l'enjeu de ce programme était de réduire en une dizaine d'années la fracture numérique entre territoires, de favoriser le développement de services et d'innovation et de stimuler l'ensemble de l'économie : en un mot de projeter la France dans le XXI^e siècle.

Cette amélioration de la capacité des réseaux de télécommunications s'est opérée en plusieurs étapes. On a d'abord constaté une reconfiguration de l'industrie des télécoms dans les années 2000. Puis l'amélioration considérable des débits a 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 », ces évolutions ont concerné tous les secteurs d'activité. C'est ce que notait le Conseil d'analyse économique dans une note de 2015¹. Le numérique bouscule toutes les sphères de la société, le développement des entreprises et leur modèle d'affaires, l'organisation du travail et de l'emploi, y compris l'action de l'État tant dans son rôle d'investisseur que dans l'exercice de ses compétences régaliennes ou dans ses capacités à réguler les marchés et à organiser la concurrence.

Pour être massive, cette adoption des services de communications électroniques masque cependant des disparités qui ne peuvent qu'interpeller l'action de la puissance publique. Parallèlement à la diffusion des services numériques, les territoires et les populations restés à l'écart des premiers développements ont intensifié leur pression sur les gouvernements successifs pour bénéficier, eux aussi, du très haut débit. En l'absence d'infrastructures de télécommunication aux performances uniformes sur le territoire, les habitants comme leurs représentants expriment un sentiment de relégation et redoutent un décrochage économique et démographique de leur territoire. La couverture numérique

¹ Colin N., Landier A., Mohnen P. et Perrot A. (2015), « [Économie numérique](#) », *Notes du Conseil d'analyse économique*, n° 26, octobre.

est devenue un enjeu politique et social aux effets directement observables dans la vie locale.

Le déploiement de réseaux de télécommunications électroniques 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, à la souveraineté 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 à la culture, à l'emploi, à la formation et plus généralement aux services publics.

Dès le début des années 2000, l'État et les collectivités territoriales avaient choisi d'accompagner ces transformations en réalisant d'importants investissements pour l'aménagement numérique. L'ambition s'est toutefois rapidement élargie : assurer l'accélération des déploiements et de la couverture en visant la garantie d'un « bon » haut débit pour tous d'ici fin 2020, puis du très haut débit pour tous d'ici fin 2022, privilégier la technologie la plus prometteuse en favorisant la généralisation graduelle de la fibre à l'horizon 2025, à l'exception des situations où le coût de déploiement sera déraisonnable par rapport aux autres technologies (radio ou satellites), notamment pour les locaux particulièrement distants ou soulevant des difficultés techniques particulières.

L'accès pour tous et sur l'ensemble du territoire à l'internet THD a ainsi été rapidement envisagé comme devant favoriser l'adoption du numérique dans toutes les couches de la société et offrir « des instruments pour mieux apprendre, mieux travailler, mieux se soigner » et « participer à la vie démocratique »¹. Il doit « 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 [...] la révolution numérique est une source de richesse collective, au service des valeurs démocratiques et sociales [...] de la transparence démocratique, mais aussi de l'innovation ». 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. Ces ambitions se sont progressivement concrétisées dans le Plan France très haut débit (PFTHD), lancé en 2013.

Le PFTDH visait initialement à apporter à tous les foyers et entreprises du pays un accès à du très haut débit (plus de 30 Mbit/s) avant le 31 décembre 2022. Il prévoyait d'emblée,

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

pour ce faire, de mobiliser l'ensemble des technologies disponibles (fibre, câble, cuivre, 4G fixe, boucle locale radio, satellite, etc.).

Afin de lutter contre la fracture numérique et de garantir la cohésion territoriale sans attendre l'échéance du Plan, un objectif intermédiaire a été introduit à l'été 2017 afin que l'ensemble des Français bénéficie déjà *a minima* d'un accès à un bon haut débit (supérieur à 8 Mbit/s) pour fin 2020.

Début 2020, dans un contexte de crise sanitaire qui montrait le caractère essentiel et vital des communications THD pour l'ensemble de la société avec, par exemple, la diffusion du télétravail, et au moment où la Commission européenne communiquait sur une nécessaire « boussole numérique » pour l'Europe, l'État français a renforcé son engagement et son ambition en visant, dans le cadre du Plan, la généralisation des déploiements des réseaux à très hautes capacités sur l'ensemble du territoire national à horizon 2025.

Pour assurer ces objectifs ambitieux, le PFTHD a conduit à mobiliser un important montant de participation publique. C'est à ce titre qu'il appelle une démarche d'évaluation, dont ce rapport présente les principaux résultats. Cette évaluation répond à une double exigence. D'une part celle de la Commission européenne qui, dans le cadre du régime d'aide d'État n° SA37183¹, prévoit que soit conduite une évaluation dont le périmètre doit tenir compte des effets directs et indirects du Plan pour les différentes composantes techniques² objets du régime d'aide. Et d'autre part, celle du gouvernement français relative aux obligations fixées par le Programme d'investissement d'avenir³ dont le PFTHD a bénéficié au titre du Fonds pour la société numérique (FSN) (voir [la lettre de mission](#) en annexe). À ce titre, le Plan doit faire l'objet d'une évaluation *ex post* pour mesurer son impact économique en termes d'investissement et d'emploi, mais aussi en termes d'attractivité des territoires, de performances des entreprises et de bénéfices des citoyens. Le PFTHD a-t-il contribué à la réduction de la fracture numérique dans les territoires (notamment via l'accessibilité aux services d'intérêt général publics ou privés et leur optimisation) ? A-t-il permis d'accroître la résilience des territoires, de créer des emplois, de rendre les entreprises plus

¹ Commission européenne (2016), [Aide d'État SA.37183 \(2015/NN\) Plan France très haut débit](#).

² Pour rappel, les composantes du Plan sont au nombre de quatre et se définissent comme suit : A/ Réseaux d'accès de nouvelle génération (NGA) au profit du grand public. B/ Réseaux de collecte. C/ Utilisation de réseaux à haut débit dans les zones rurales isolées. La notification fait également état d'une composante D/ relative à la modernisation du réseau téléphonique afin d'augmenter rapidement les débits disponibles. Le programme d'évaluation ne concerne que les composantes A, B, C. Voir aussi les différents éléments techniques d'un réseau fibre, décrit dans l'[Encadré 3](#) (Chapitre 1) qui présente l'ensemble des notions relatives aux différents segments (collecte, transport, distribution) ainsi que les termes utilisés pour définir les différentes étapes du déploiement (raccordable, éligible, raccordé).

³ « [Le programme d'investissements d'avenir](#) », site du gouvernement, 24 décembre 2021.

performantes, plus innovantes ? Et quels types d'usages nouveaux a-t-il contribué à faire émerger ?

À l'instar des autres travaux d'évaluation de politique publique réalisés par France Stratégie, le programme s'est appuyé sur :

- des études spécifiques réalisées dans le cadre de marchés de prestation : ces études ont consisté d'une part en l'analyse des coûts de déploiement dans les réseaux d'initiative publique (RIP) réalisé par le cabinet Cap Hornier et d'autre part en une étude qualitative sur l'émergence des nouveaux usages permis par l'arrivée du THD et de la fibre, notamment au niveau des entreprises, réalisée par les cabinets Tactis et Pluricité ;
- des recherches spécifiques menées par des équipes académiques : le rapport présente la synthèse de ces résultats¹.;
- plusieurs séminaires de recherche qui ont permis de nourrir des points d'analyse spécifiques, notamment sur la comparaison des situations en Europe, sur les conditions de déploiement et d'application du Plan dans les territoires ultramarins et sur la nature et les modalités d'adoption du THD dans les entreprises.

La méthodologie des travaux, le suivi et les résultats ont fait l'objet de discussions tout au long de la mission. Cela a par exemple été le cas avec les experts académiques du conseil scientifique pour ce qui concerne les travaux des équipes de recherche. Cela a aussi été fait avec les participants du comité des parties prenantes pour ce qui est de la démarche et du périmètre de l'évaluation.

La description détaillée des conditions de recrutement des équipes et de la gouvernance du programme d'évaluation a été consignée dans un rapport intermédiaire publié à l'été 2020² et mis à jour par une note d'étape publiée en mars 2022³.

Périmètre du programme d'évaluation, méthodologie et indicateurs observés

Comme nous l'avons souligné dans nos précédentes contributions, les résultats présentés ici sont inédits dans leur grande majorité. En effet, il existe encore peu de travaux

¹ Les travaux sont disponibles dans leur intégralité [sur le site de France Stratégie](#).

² France stratégie (2020), *Déploiement du très haut débit et évaluation du Plan France très haut débit*, rapport d'étape, août.

³ France Stratégie (2022), « *Évaluation socioéconomique du Plan France très haut débit – note d'étape* », mars.

académiques qui se sont penchés sur les effets du très haut débit, et moins encore sur ceux de la fibre. Et rares sont les travaux qui concernent la France.

Pour notre part, trois axes directeurs ont orienté notre programme d'évaluation : la mesure des objectifs de couverture, l'impact et les effets du Plan sur les territoires, les entreprises et les usages, et enfin la qualité et l'efficacité de la gouvernance du dispositif.

En d'autres termes, il ne s'agit pas seulement de vérifier si les objectifs du PFTHD ont bien été atteints, dans des conditions économiquement viables, mais aussi de mesurer les effets d'une politique publique d'aménagement du territoire qui constitue l'un des plus vastes chantiers d'infrastructure de ces dix dernières années : quels sont les bénéfices tangibles et les perspectives d'usages qui vont résulter de ces infrastructures, comment évaluer leur pertinence économique et sociale ? Il s'agit enfin d'apprécier la conduite d'une stratégie publique qui s'est appuyée sur des options technologiques fortes et qui a installé un mode de gouvernance original dont les enseignements pourraient être utiles dans d'autres contextes.

L'évaluation du Plan France très haut débit se devait, de ce fait, d'être multidimensionnelle, et ne pouvait se limiter à une analyse coûts-bénéfices, peu réaliste dans le cas présent et inadéquate pour dresser un tableau fidèle de l'ampleur et de la diversité des effets *ex post* du PFTHD.

Les méthodes utilisées par les équipes de recherche s'appuient ainsi principalement sur des analyses économétriques dont les modèles ont été discutés par le comité d'évaluation et en particulier par son conseil scientifique. Elles ont permis d'isoler les effets du THD et de la fibre dans les territoires, en particulier dans les territoires couverts par des réseaux d'initiative publique (RIP).

Après avoir dressé un rapide historique du contexte d'élaboration du Plan et des principaux critères qui ont contribué à en fixer les objectifs (Chapitre 1), le rapport présente les résultats qui ont permis de mesurer les effets directs du Plan et l'état d'avancement des déploiements (Chapitre 2). Les effets indirects ont ensuite été exposés pour les premiers bénéficiaires du Plan, en l'occurrence les collectivités, les ménages et les acteurs économiques utilisateurs, ainsi que sous l'angle de la transformation des usages (Chapitre 3). Enfin, les éléments permettant d'apprécier la proportionnalité, le caractère approprié du régime d'aides, son efficacité ainsi que la pertinence de sa gouvernance sont présentés (Chapitre 4). En raison de l'évolution du contexte depuis la demande d'évaluation, il nous a semblé important de prendre en compte deux dimensions qui n'étaient pas présentes dans les saisines initiales. Ont ainsi été ajoutées (Chapitre 3) une section relative aux impacts de la crise sanitaire du Covid-19 et une section sur les incidences environnementales du déploiement de la fibre.

Synthèse de la présentation des résultats

| Rappel des questions posées Extraits de la notification du régime d'aide* | Études conduites dans le cadre du programme d'évaluation | Méthodologie suivie | Résultats présentés |
|---|--|---|--------------------------------------|
| (89) Les questions d'évaluation portent sur les résultats et les effets directs de la mesure dans les zones cibles, les effets sur la concurrence, la proportionnalité et le caractère approprié de l'aide, ainsi que sur certains effets indirects de la mesure. | Étude Cap Hornier** Étude INRAE Étude IPP Étude EPPP Étude IMT | Statistiques Enquêtes quantitatives et qualitatives Analyse économétrique | Traités dans les chapitres 2, 3 et 4 |
| (90) Les réponses aux questions portant sur les résultats et les effets directs tiendront compte du développement d'une sélection d'indicateurs de résultats tels que la couverture des zones cibles avec des services de très haut débit, le niveau de souscription effective aux réseaux développés dans le cadre du Plan THD, le taux de pénétration et l'amélioration des débits disponibles. | Analyse France Stratégie à partir des données OCDE, DESI, Arcep, ANCT, INRAE | Analyse statistique, toutes zones Données au quatrième trimestre 2021 | Chapitre 2 |
| (91) Afin d'examiner les effets de la mesure sur la concurrence, le Plan d'évaluation suggère d'examiner l'évolution des parts de marché des opérateurs commerciaux, l'évolution des offres commerciales disponibles et les effets sur l'intensité concurrentielle. | Analyse France Stratégie à partir des données OCDE, DESI, Arcep, ANCT | Analyse statistique toutes zones au quatrième trimestre 2021 | Chapitre 4 |
| (92) S'agissant des effets indirects, l'évaluation s'attachera à apprécier les effets du Plan THD sur le développement des entreprises des zones couvertes (sur la valeur ajoutée, l'emploi et l'établissement d'entreprises) et sur le développement (y compris le recours des services publics en ligne) | Étude INRAE Étude IPP | Analyse économétrique avec contrefactuel ; appariement par score de propension, et doubles-différences échelonnées ; Zones RIP (usages) toutes zones (performance) THD et fibre Analyse économétrique avec contrefactuel différences-de-différences, et analyse en panel statique et dynamique Zones RIP Fibre | Chapitre 3 |
| (93) En outre, les autorités françaises se sont engagées à inclure une évaluation des effets de « déplacement » sur les territoires en fonction de | Analyse France Stratégie à partir des données OCDE, DESI, Arcep, ANCT, INRAE | Analyse statistique, toutes zones Données au quatrième trimestre 2021 | Chapitre 2 |

| Rappel des questions posées Extraits de la notification du régime d'aide* | Études conduites dans le cadre du programme d'évaluation | Méthodologie suivie | Résultats présentés |
|--|--|---|------------------------|
| l'avancement du déploiement THD (éventuels effets négatifs sur les territoires voisins qui bénéficieront plus tardivement de ce déploiement). | | | |
| (94) En ce qui concerne l'évaluation de la proportionnalité et du caractère approprié de l'aide, les autorités françaises incluront dans le champ de l'évaluation l'examen de la proportionnalité de l'aide (rapport « coût-efficacité ») et de son caractère approprié (examen de l'adaptation du modèle d'intervention à travers une comparaison de manière essentiellement qualitative, avec les régimes d'autres États membres qui ont adopté des modèles différents). | Étude IMT Étude EPPP | Modélisation économétrique théorique Zones RIP Fibre Analyse statique et qualitative + modèle économétrique Zones RIP THD Fibre | Chapitre 4 |
| Crise sanitaire et impacts du TDH et de la fibre | Étude INRAE Étude IMT | Analyse économétrique avec contrefactuel ; appariement et doubles-différences échelonnées Zones RIP (usages) toutes zones (performance) THD et fibre Analyse économétrique avec contrefactuel, et analyse dynamique Zones RIP Fibre | Chapitre 3 |

* Les paragraphes précédés d'une parenthèse correspondent au périmètre de l'évaluation précisé dans la notification n° SA.37183 et dans la lettre de mission ; les autres mentions correspondent à des thèmes complémentaires ajoutés par nos soins.

** Dans le rapport, les études sont mentionnées sous cette dénomination. Elles sont disponibles dans leur intégralité en ligne sur le site de France Stratégie.

Étude INRAE : « [Retombées du Plan France très haut débit sur les entreprises : quels effets sur les usages numériques, la performance et l'innovation ?](#) », sous la direction de Chloé Duvivier.

Étude Cap Hornier : « [Bilan ex post des investissements des réseaux d'initiative publique soutenus dans le cadre du plan France très haut débit](#) ».

Étude IPP : « [Évaluation micro-économique du Plan France très haut débit](#) », sous la direction de Clément Malgouyre, rapport n° 35.

Étude EPPP : « [Le déploiement des réseaux d'initiative publique. Quels modes de réalisation et d'exploitation pour quelle performance ?](#) ».

Étude IMT : « [Impact of fiber on firm creation: Evidence from France](#) » et « [Entry into fiber and state aid for the deployment of high-speed internet: Evidence from France](#) », sous la direction de Marc Bourreau.

Source : France Stratégie

Les contraintes d'une évaluation ex post

Il convient de souligner certaines contraintes structurelles qui encadrent notre évaluation *ex post* et permettent de mieux situer le statut des résultats présentés ci-après.

En premier lieu, il existe des déséquilibres entre la temporalité des déploiements qui, par définition, s'inscrivent dans le long terme, et le calendrier d'une évaluation *ex post* qui répond aux exigences de court terme impliquées par le pilotage d'une politique publique :

- Le déploiement d'un réseau d'infrastructure impose aux acteurs la définition de stratégies pluriannuelles qui peuvent évoluer au regard du contexte économique national, sectoriel, du comportement des consommateurs ou des autres acteurs du marché. C'est bien le cas pour le PFTHD où nous constatons que les projections initiales des acteurs privés comme des acteurs publics présentaient de nombreux angles morts. Il faut garder à l'esprit qu'en 2013 l'ensemble des acteurs – les opérateurs, les collectivités ou l'État – ont engagé leurs décisions dans un contexte très incertain et avec un fort déficit d'informations concernant notamment : les coûts réels des déploiements, la capacité d'investissements des opérateurs et leur capacité à industrialiser la production, le niveau d'adhésion des collectivités au dispositif, le niveau d'engagement des opérateurs commerciaux, le niveau d'adoption des ménages et leur propension à payer pour des services plus performants. C'est pourquoi notre évaluation tient compte des différents ajustements dont le PFTHD a fait l'objet et qui ont permis de conserver l'efficacité économique de l'ensemble du dispositif (voir Chapitre 4). Nous attirons l'attention sur le fait que les décisions d'investissements des opérateurs privés ou des acteurs publics ne peuvent être évaluées aujourd'hui qu'au regard de la situation lors de la prise de décision et pour la puissance publique lors de l'attribution de la subvention. Ainsi, la règle européenne qui veut que le décideur public n'accorde une aide publique que dans le cas où aucun opérateur privé n'est susceptible d'investir dans la zone dans une fenêtre de trois ans doit être envisagée au regard des informations dont dispose le décideur public au moment de sa décision de financement, au regard des intentions exprimées par l'opérateur au moment de cette décision et non pas au moment de l'arrivée des premières prises sur le territoire, qui peut intervenir bien au-delà de ce délai de trois ans. Les résultats présentés ci-après tiennent compte de cet impératif.
- La temporalité des déploiements a également des implications sur la mesure des effets indirects constatés *ex post*. En effet, en 2022, tous les déploiements ne sont pas terminés. Or les effets des déploiements réalisés ne sont observables qu'après un certain laps de temps. En outre, les effets incrémentaux du très haut débit et de la fibre restent relativement difficiles à isoler, en particulier sur des périodes d'observation aussi courtes. Toutes les équipes de recherche ont souligné qu'une période de plusieurs années (trois *a minima*) était nécessaire pour pouvoir identifier des effets

statistiquement significatifs de l'amélioration des débits, sur les usages notamment. Il est donc probable que les résultats présentés ci-après iront croissant avec le temps.

Il faut également souligner les circonstances exceptionnelles au cours desquelles s'est déroulée l'évaluation. Alors que les équipes de recherche venaient d'être sélectionnées (hiver 2020), la crise sanitaire du Covid-19 est survenue, limitant les occasions de rencontres et de réunions de travail. Les recherches ont cependant pu être conduites normalement. En outre, deux équipes nous ont proposé de poursuivre leurs recherches au-delà du programme initial en complétant leurs travaux par une étude spécifique sur les conséquences de la crise sanitaire.

Toutes les équipes que nous avons mobilisées ont fourni d'importants efforts pour la constitution et la consolidation des jeux de données utilisés dans leurs modèles. L'accès aux données a été rendu complexe par le caractère décentralisé de la gouvernance du Plan impliquant une grande diversité d'acteurs. Les données issues des collectivités, des opérateurs (quand elles n'étaient pas couvertes par le secret des affaires), des services de l'État ou du régulateur ont nécessité un effort conséquent de *reporting* des acteurs de terrain puis un important travail de consolidation pour leur utilisation dans l'évaluation.



CHAPITRE 1

QUELLES CARACTÉRISTIQUES DU PLAN FRANCE TRÈS HAUT DÉBIT ?

1. Aux origines du Plan

Avec un réseau téléphonique cuivre qu'elle avait profondément modernisé dans les années 1970, la France n'a pas ressenti le besoin de continuer à investir dans ce qu'on appelait alors les TIC (technologies de l'information et de la communication) et les infrastructures nécessaires à leur fonctionnement¹. Au début de la décennie 2000, le pays tire de ce fait moins profit des bénéfices de la numérisation de l'économie que d'autres pays de l'OCDE.

En 2012, la situation de la connectivité en France est la suivante : 6 millions de foyers ont accès au très haut débit, dont la majorité (4,7 millions) via une offre de câble coaxial et 1,35 million via la fibre, pour seulement 175 000 abonnés au FttH (*Fiber to the Home* ou fibre jusqu'à l'abonné). Les 20 millions de foyers restants ayant accès à internet sont abonnés à des services haut débit ADSL² utilisant le réseau cuivre historique.

La prise de conscience d'un nécessaire effort en matière de connectivité et de numérisation s'est concrétisée avec l'accélération de la mise en œuvre des premiers réseaux locaux de fibre dits « réseaux d'initiative publique de première génération (RIP 1G) » déployés au début des années 2000 (Grand-Dax, Cœur-Côte-Fleurie, agglomération de Laval, de Pau, Pays de Bitche, Paris-Saclay, Cœur d'Essonne, Europe Essonne, etc.)³.

¹ Hamelin J., Lejeune E., Loyer J.-L., Rivière L. et Schaff C. (2011), *Le fossé numérique en France*, Rapports et documents, n° 34, Centre d'analyse stratégique, La Documentation française, avril.

² Maurey H., extrait du [rapport n° 321](#) fait au nom de la commission de l'économie, du développement durable et de l'aménagement du territoire sur la proposition de loi de Hervé Maurey et Philippe Leroy visant à assurer l'aménagement numérique du territoire.

³ Voir à ce sujet [une étude récente](#) de la FNCCR (Fédération nationale des collectivités concédantes et régies) sur le devenir des RIP1G (le rapport complet est accessible aux seuls adhérents de la fédération).

Encadré 1 – Le retard français

« La France accuse du retard dans l'économie numérique par rapport aux autres pays de l'OCDE : en 2013, les secteurs TIC représentaient 4,33 % du PIB en France, contre une moyenne OCDE de 5,5 %. Pourtant, l'économie numérique française peut s'appuyer sur un bon équipement des ménages : 83 % d'entre eux ont accès à internet (81 % en moyenne dans l'Union européenne) ; 68 % des Français utilisent internet quotidiennement (65 % dans l'Union européenne) et près de 40 % des Français possèdent un smartphone (75 % des 18-24 ans). Mais face à cette demande dynamique, la France affiche une offre en net retrait par rapport aux autres pays avancés : en 2014, seuls 63,6 % des entreprises françaises disposaient d'un site web, contre 76,2 % en moyenne dans l'OCDE ; la même année, seuls 17,1 % des entreprises françaises utilisaient les réseaux sociaux pour leurs relations clients, contre 25,2 % dans l'Union européenne. Les entreprises françaises ne semblent pas tirer pleinement parti du potentiel de la demande en matière de services numériques. »

Extrait de Colin N., Landier A., Mohnen P. et Perrot A. (2015), « [Économie numérique](#) », *Notes du Conseil d'analyse économique*, n° 26, octobre.

Ces réseaux sont au nombre d'une centaine sur l'ensemble du territoire national. Réseaux fédérateurs de type « dorsale », ils ont contribué au développement des services haut débit des zones d'activités, d'entreprises, d'établissements publics et de logements en France. Ils jouent encore un rôle non négligeable en matière de fourniture d'infrastructure passive et peuvent être complémentaires sur certains segments du marché pour développer la fourniture de bande passante et de fibres dédiées et des services de haute qualité à l'attention des entreprises (FttO). Ils sont aujourd'hui pour la plupart dans un processus de reconversion et de mise en cohérence avec les projets de RIP deuxième génération¹.

À l'appui de plusieurs rapports parlementaires² qui mettent l'accent sur la nécessité d'améliorer la connectivité sur l'ensemble du territoire se met parallèlement en place un contexte juridique favorable. Il se traduit par l'adoption de plusieurs textes importants.

¹ *Ibid.*

² [Rapport d'information](#) de Laure de La Raudière et Corinne Erhel (2009) sur la mise en application de la loi n° 2009-1572 du 17 décembre 2009 relative à la lutte contre la fracture numérique ; Maurey H. (2010), [Réussir le déploiement du très haut débit : une nécessité pour la France](#), rapport au Premier ministre, octobre ; [Rapport d'information](#) de Hervé Maurey (2011), fait au nom de la commission de l'économie, du développement durable et de l'aménagement du territoire n° 730 (2010-2011), 6 juillet 2011.

- La loi n° 2004-575 du 21 juin 2004 pour la confiance dans l'économie numérique (LCEN) constitue une étape majeure pour le développement des réseaux dans les territoires. La LCEN accroît considérablement les facultés d'intervention des collectivités territoriales en leur donnant compétence pour établir et exploiter des réseaux de communications électroniques (art. L.1425-1 du CGCT).
- La loi n° 2008-776 du 4 août 2008 sur la modernisation de l'économie (LME) permet d'améliorer le cadre des déploiements, dans la perspective d'une généralisation du très haut débit. La LME introduit l'obligation de fibrer les immeubles neufs regroupant plusieurs logements ou locaux à usage professionnel, tout en laissant le choix aux propriétaires pour les immeubles collectifs existants. Pour faciliter le raccordement des usagers finaux, un « droit à la fibre » est également créé, sur le modèle du « droit à l'antenne » pour la télévision. La LME pose également un principe de mutualisation des infrastructures pour la partie terminale des réseaux en fibre optique afin d'éviter la duplication des investissements.
- La loi n° 2009-1572 du 17 décembre 2009 relative à la lutte contre la fracture numérique, est consacrée à l'aménagement numérique du territoire et à la résorption de la fracture numérique, ce texte introduit les schémas directeurs territoriaux d'aménagement numérique (SDTAN), outil de planification élaboré par les collectivités pour assurer la cohérence des déploiements, à l'échelle départementale ou pluridépartementale (art. L. 1425-2 du CGCT).

En juin 2010, le gouvernement français présente ses objectifs¹ en matière d'aménagement numérique des territoires avec le Programme national très haut débit (PNTHD) qui vise le raccordement de 70 % de la population au très haut débit (plus de 30 Mbit/s) en 2020 et de 100 % d'ici 2025 en privilégiant le FttH, technologie considérée comme la plus performante et la plus pérenne.

1.1. Tenir compte des contraintes physiques

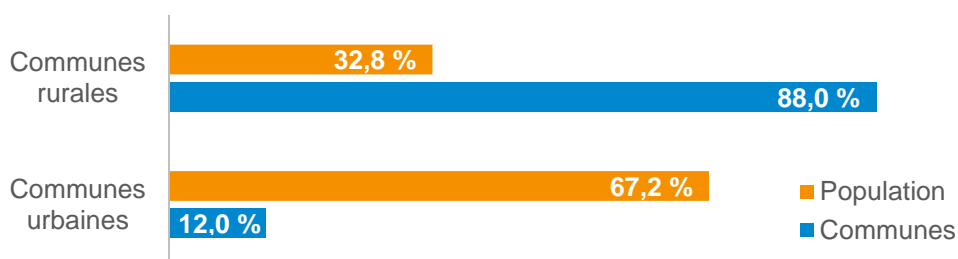
Dans la définition d'une politique de déploiement d'un réseau, les autorités ont eu à tenir compte d'une spécificité bien française : la ruralité du territoire. Il s'agit en effet d'espaces peu denses, d'habitats dispersés et de zones aux caractéristiques physiques très spécifiques (zones de montagnes, îles, territoires ultramarins), qui impliquent des contraintes fortes pour le Plan. Selon les cas, les déploiements peuvent connaître d'une part des structures de coûts très différentes, mais ils doivent d'autre part tenir compte de

¹ Discours de Michel Mercier aux assises des territoires ruraux, 23 juin 2010.

la proportion plus ou moins importante de lignes cuivres déployées en pleine terre par l'opérateur historique, entraînant la reconstruction de génie civil (GC).

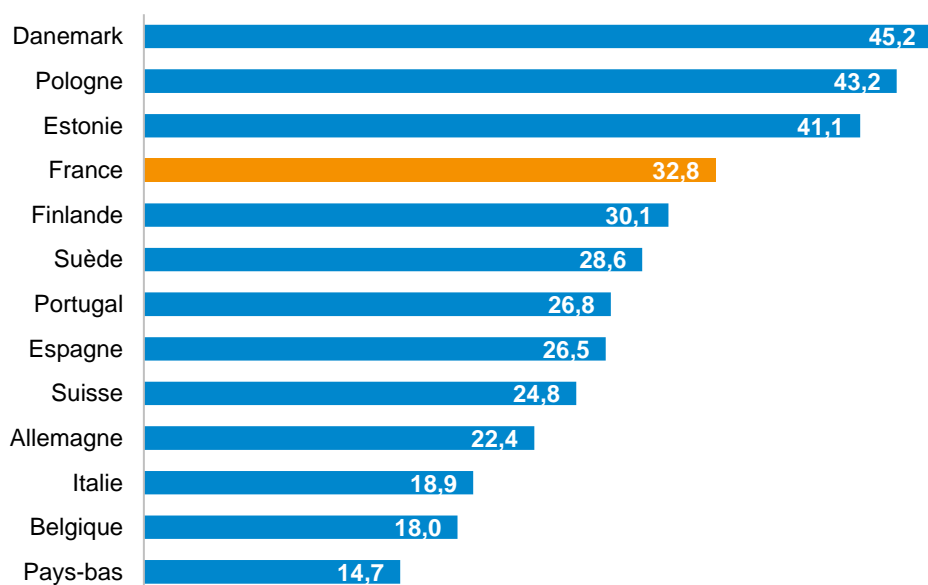
Pour mieux appréhender cette notion de ruralité, les institutions chargées de la statistique nationale ont réformé récemment sa définition. Depuis plusieurs décennies, l'approche de l'espace rural reposait sur une définition « en creux » : les territoires ruraux n'étaient pas définis par leurs caractéristiques intrinsèques, mais comme ceux qui n'étaient pas urbains. À partir de 2020, l'Insee a installé une nouvelle définition de la ruralité qui s'attache au critère de la densité de la population, pour mieux rendre compte de la diversité des territoires. Ainsi, sont considérées comme rurales les communes peu denses et très peu denses, en cohérence avec les définitions européennes. Ce nouveau périmètre concerne plus de 21 millions d'habitants, soit près du tiers (32 %) de la population française, et plus de 30 000 communes (soit 88 % des communes françaises).

Figure 1 – Répartition des communes et de la population urbaine et rurale



Source : France Stratégie d'après les données Insee du recensement 2017, et selon la nouvelle définition

Figure 2 – Pourcentage de la population rurale en Europe

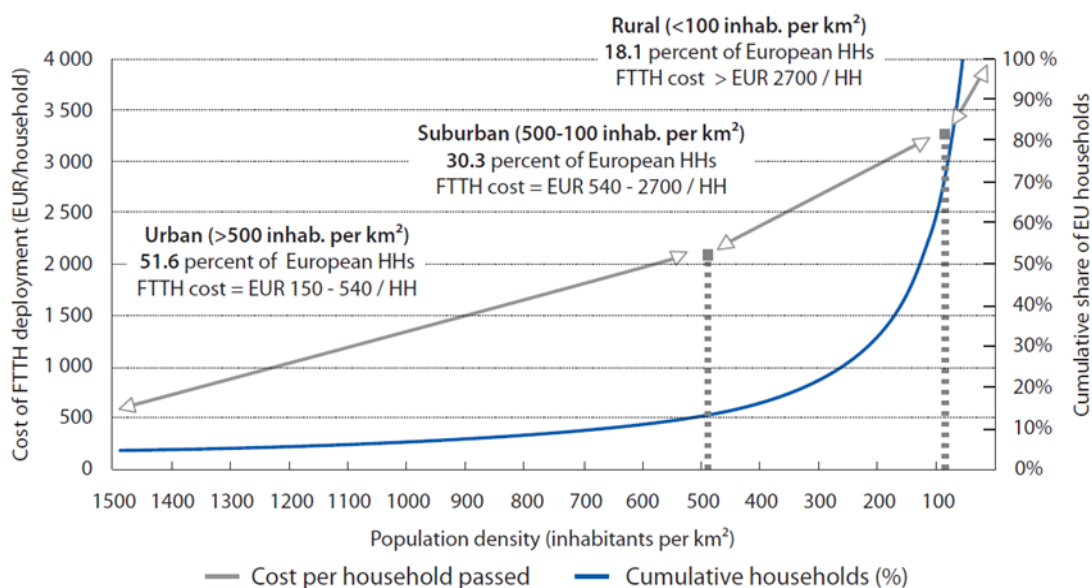


Sources : France Stratégie d'après les données Insee recensement 2017

Enfin une dernière caractéristique française importante consiste en sa présence ultramarine. Les territoires français d'outre-mer représentaient en 2020 plus de 2,6 millions d'habitants. Ils relèvent du même cadre de régulation que la métropole et sont couverts au même titre par les dispositions du PFTHD. Il s'agit de la Guadeloupe, la Guyane française, la Martinique, La Réunion, Mayotte, la Saint-Barthélemy, Saint-Martin, Saint-Pierre-et-Miquelon. Chacun de ces territoires présente toutefois des caractéristiques géographiques et physiques qui lui sont propres : taille, insularité et accès au réseau de câbles internationaux par exemple.

En métropole comme en outre-mer, le niveau de ruralité et les contraintes physiques des territoires ont une conséquence directe sur l'évaluation des coûts de déploiement. Ainsi les coûts de déploiement d'une prise FttH en Europe ont été estimés par certains travaux à moins de 500 euros pour 40 % des ménages européens mais avec d'importantes variations selon que la prise est située en milieu urbain (entre 150 et 540 euros) ou en zone rurale où le prix peut dépasser les 2 700 euros¹. Les écarts des montants évoqués restent du même ordre aux différentes périodes étudiées^{2 3}.

Figure 3 – Évolution des coûts de déploiement d'une prise selon sa localisation



Source : Hätönen (2011), « *The economic impact of fixed and mobile high-speed networks* », op. cit.

¹ Hätönen J. (2011), « *The economic impact of fixed and mobile high-speed networks* », *European Investments Bank Papers*, 16(2), pp. 30-59.

² Gruber H., Hätönen J. et Koutroumpis P. (2014), « *Broadband access in the EU: An assessment of future economic benefits* », *Telecommunications Policy*, 38(11), p. 1046-1058.

³ Cabinet Tactis et Seban & associés (2010), *Déploiement des réseaux très haut débit sur l'ensemble du territoire national : rapport d'étude*, Datar, janvier.

1.2. Le « mix » technologique : entre neutralité et efficacité

Pour assurer la couverture complète du territoire national, plusieurs scénarios techniques ont été envisagés par la puissance publique. Plus généralement, les réseaux historiques, qu'il s'agisse du câble coaxial ou du cuivre, étaient vieillissants et peu évolutifs, sauf à consentir des investissements massifs que les opérateurs n'étaient pas prêts à engager.

Ainsi était-il possible de considérer que le réaménagement de la boucle locale cuivre par l'opérateur historique serait suffisant et *a priori* moins coûteux qu'un déploiement complet de la fibre. En 2010, un rapport sénatorial estime que la mise à niveau complète du réseau cuivre et son opticalisation intégrale pour une montée en débit aurait mobilisé 4,5 milliards d'euros pour couvrir 99 % de la population d'un débit supérieur à 2 Mbit/s et 95 % de la population à des débits supérieurs à 10 Mbit/s¹. On voit donc les limites d'un tel scénario qui n'aurait pas permis d'assurer aux consommateurs un niveau de service satisfaisant ni des débits adaptés à l'évolution de leurs usages.

De même, alors que le câble a pu représenter au départ le principal réseau à offrir du très haut débit, il n'a pour autant jamais complètement rencontré son public, souffrant d'une mauvaise réputation et restant perçu en France avant tout comme un accès à la télévision plus que comme pouvant servir à des usages télécoms efficaces. En outre, le câble n'offrait qu'une couverture limitée et présentait des limites technologiques, qui rendaient le dégroupage et l'ouverture à la concurrence de ces réseaux complexes.

Au moment du déploiement du Plan en 2013, le déploiement de la 4G en est encore à ses prémices et les perspectives d'offrir du THD par des solutions radio restent limitées. Le déploiement des pylônes de téléphonie mobile nécessite également la présence d'un réseau de collecte optique en capacité d'alimenter les milliers de pylônes répartis sur le territoire. En 2010², le coût d'un déploiement complet est estimé entre 4 et 5 milliards d'euros. Mais on mesure les limites d'une solution THD mobile, possiblement sujette à des risques de congestions du fait de ressources hertziennes partagées, et laissant de nombreux territoires et usagers sans solution en raison des nombreux territoires encore sans couverture mobile à cette époque.

Les technologies satellitaires constituaient aussi une alternative envisageable pour apporter le THD dans les zones rurales. Mais si elles sont toutes pertinentes pour répondre aux besoins des locaux ou des territoires les plus enclavés, elles ne pouvaient offrir une réponse de masse avec la qualité de services attendue par les consommateurs en matière de débit,

¹ Maurey H. (2010), *Réussir le déploiement du très haut débit : une nécessité pour la France*, *op. cit.*

² Cabinet Tactis et Seban & associés pour la Datar (2010), *op. cit.*

du fait de l'asymétrie des débits et des délais de latence qui hypothèquent les usages grand public et des professionnels.

Dans ce contexte français, la fibre est donc très tôt apparue comme la technologie la plus prometteuse puisqu'aucune autre solution ne proposait une qualité de service comparable. Elle reste cependant inscrite dans une structure d'offre qui reste celle d'un mix technologique du fait de certains de ses handicaps : qu'il s'agisse des difficultés physiques de déploiement ou des contraintes économiques fortes pour certains raccordements.

Encadré 2 – Les avantages technologiques de la fibre

Plusieurs caractéristiques techniques rendent les réseaux de fibre plus avantageux par rapport aux autres supports physiques.

- La bande passante des réseaux de fibre est très supérieure à celle des autres technologies disponibles et elle présente des perspectives d'évolution importante. Elle est plus grande que sur les réseaux par satellite et le temps de latence/de propagation en boucle sur les réseaux fibre est inférieur. La fibre optique est capable d'acheminer des débits considérables, environ 100 fois plus élevés que le réseau actuel en cuivre (technologie ADSL).
- L'atténuation et la dispersion du signal sont plus faibles et permettent de maintenir le même niveau de débit sur une grande distance (jusqu'à 16 ou 25 km selon le type de laser ou le taux de couplage) sans nécessité de répéteurs ou de régénérateurs.
- Les câbles de fibre ne sont pas soumis à l'influence des champs électromagnétiques ou de la corrosion, comme le sont les câbles coaxiaux ou les paires torsadées en cuivre, et leur fonctionnement n'est pas entravé par la pluie, les feuillages ou les bâtiments, comme peuvent l'être les communications sans fil.
- La bande passante disponible sur fibre optique permet aux opérateurs de proposer des débits plus équilibrés entre voie montante (de l'utilisateur vers le réseau) et descendante (du réseau vers l'utilisateur).
- L'encombrement et la masse des câbles de fibre sont plus faibles : 1 000 câbles téléphoniques de paires torsadées pèsent 8 000 kg/km, contre 495 kg/km pour 912 fibres. Les câbles métalliques occupent un espace plus important qu'une quantité équivalente de fibres. De plus, sur les réseaux fibre optique, la partie amont du réseau (appelé transport) est généralement mutualisée entre plusieurs utilisateurs (jusqu'à 64 par fibre¹), ce qui accentue le gain d'encombrement par rapport au cuivre. Ce gain aura ainsi un impact significatif sur

¹ Même si en pratique les règles de dimensionnement prévoient environ une fibre de transport pour dix utilisateurs.

l'occupation des infrastructures d'accueil souterraines, aériennes et dans les locaux techniques lorsque le cuivre aura été démonté.

- Enfin, pour des coûts au kilomètre d'un câble de fibre comparables aux coûts d'un câble de paires torsadées ou coaxial de longueur et de nombre de brins équivalents, la capacité des fibres est beaucoup plus élevée et leurs qualités qui permettent d'envisager des usages de plus grande performance pour les utilisateurs : rapidité des téléchargements¹ ou volume de données nécessaires².

Sources : OCDE (2008), « [Évolution des technologies de la fibre et de l'investissement en ce domaine](#) », Documents de travail de l'OCDE sur l'économie numérique, n° 142, Éditions OCDE, Paris ; Arcep, « [Qu'est-ce qu'un réseau fibre optique](#) », Grand dossier ; Cerema, [Glossaire](#) relatif à l'aménagement numérique du territoire.

Encadré 3 – Éléments composant un réseau fibre et les différentes architectures réseau

Il existe différentes architectures d'un réseau fibre permettant de répondre à des besoins de différente nature, selon qu'on est un particulier, une entreprise ou une organisation et en fonction des besoins et de l'intensité des usages.

Selon l'avancement du déploiement et la technologie retenue pour l'accès au THD, un vocabulaire spécifique est mobilisé. Ces termes sont ceux utilisés dans la suite du rapport. Ainsi, selon les définitions de l'Arcep, on appelle locaux raccordables les logements ou locaux à usage professionnel pour lesquels il existe une continuité optique entre le point de mutualisation et le point de branchement optique.

Pour leur part, les locaux éligibles sont les logements ou locaux à usage professionnel raccordables pour lesquels au moins un opérateur a relié le point de mutualisation (ou le point de raccordement distant mutualisé) à son réseau de collecte. En d'autres termes quand un local est raccordable, la technologie est présente mais il n'existe pas d'opérateur commercial en capacité de proposer aux usagers finaux un abonnement. Quand le local est éligible, alors il existe au moins

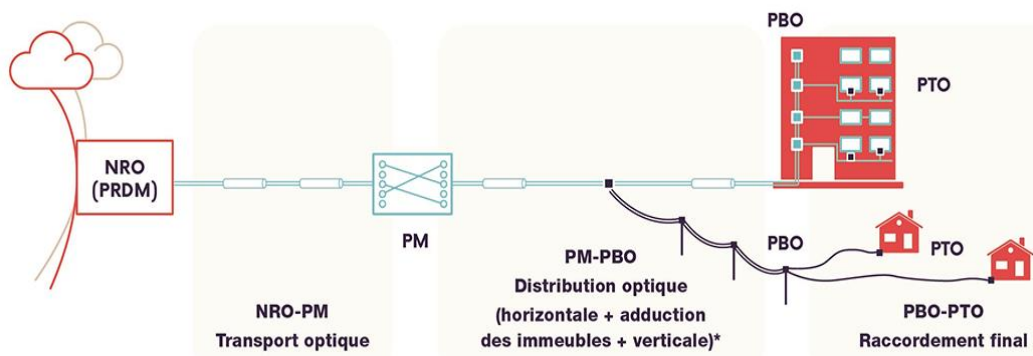
¹ La fibre optique permet des téléchargements nettement plus rapides et plus confortables. Par exemple, le téléchargement d'un film via une offre légale de vidéo à la demande ne nécessite que quelques secondes avec la fibre optique contre plusieurs minutes avec une connexion ADSL. De même, le temps nécessaire pour déposer des photos sur un site peut être divisé par plus de 100. La fibre optique permet d'apporter chez l'abonné des flux audiovisuels en haute définition (HD) ou en trois dimensions (3D).

² La capacité de la fibre optique à transporter des débits très importants offre la possibilité d'usages simultanés et, par exemple aux différentes personnes d'un même foyer, de faire des usages simultanés sans contrainte liée au partage des débits. Dans un même logement, il sera donc possible de télécharger un film à partir d'une offre légale, tout en regardant la télévision en haute définition sur plusieurs écrans.

un opérateur commercial en capacité de proposer une abonnement et l'utilisateur peut souscrire un abonnement pour installer la fibre.

Pour les technologies autres que la fibre (XDSL, Satellite, THD Radio, 4G fixe), l'éligibilité signifie qu'un local dispose d'un accès THD par l'une de ces technologies.

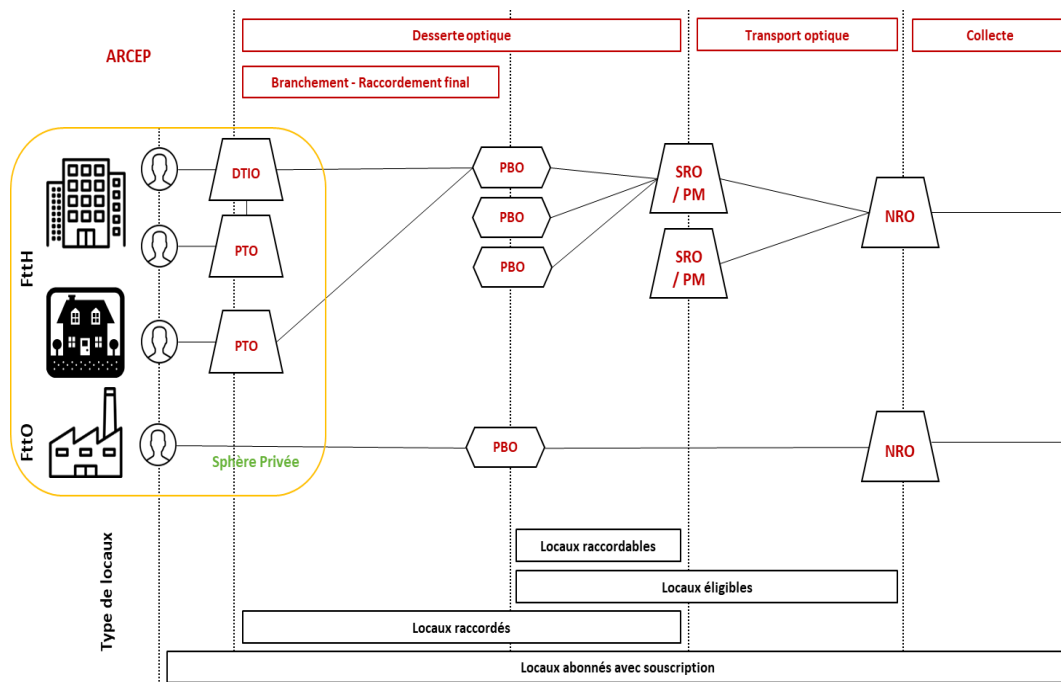
Figure 4 – Architecture d'un réseau en fibre optique



PRDM = point de raccordement distant mutualisé (uniquement en zones moins denses) ; NRO = nœud de raccordement optique ; PM = point de mutualisation ; PBO = point de branchement optique ; PTO = point de terminaison optique.

Source : Arcep (2022), communiqué de presse, 1^{er} décembre

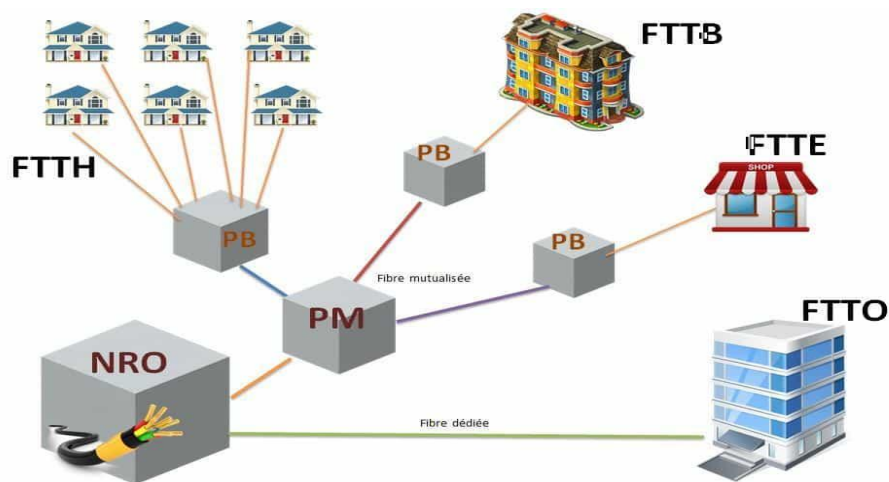
Figure 5 – Détails d'une boucle locale optique



Source : France Stratégie (2022)

La fibre optique peut être proposée de différentes manières, en fonction des besoins des usagers. On parle ainsi de FttH, FttO, FttE et FttB.

Figure 6 – Architecture d'un réseau de fibre optique : nature des connexions



Source : © Image de docPlayer

Fiber to the X (FttX) : littéralement, « fibre jusqu'à... ». Le FttX désigne les solutions réseau utilisant la fibre optique comme support physique. La lettre X désigne le point de terminaison de la partie optique, les derniers mètres pouvant être réalisés avec un autre support physique. Les déclinaisons les plus fréquentes sont : FttH (*fiber to the home* = domicile), FttB (*building* = immeuble, c'est-à-dire en pied d'immeuble), FttC (*curb* = trottoir), FttN (*to the node* ou armoire technique), etc.

Fiber to the Office (FttO) : réseau optique qui dessert les entreprises ou établissements publics par une fibre optique reliant directement celles-ci au site de l'opérateur. Autre acronyme pour désigner cette infrastructure : BLOD pour boucle locale optique dédiée.

FttH Pro : offre d'accès destinée aux professionnels et aux TPE consistant en une offre classique FttH renforcée de quelques services spécifiques pour les entreprises.

Fiber to the Home (FttH) : réseau de fibre optique jusqu'au local de l'utilisateur, mutualisé en aval du point de mutualisation. On parle alors de boucle locale optique mutualisée (BLOM). En amont, la technologie PON (passive optic network), la plus répandue, permet de faire passer sur une seule fibre le trafic de 64 ou 128 abonnés simultanément.

Fiber to the Enterprise (FttE) : offres destinées à des professionnels (en particulier des entreprises) nécessitant une qualité de service renforcée, et basée sur le réseau FttH afin de diminuer les coûts par rapport aux offres FttO.

1.3. Une faible appétence des investisseurs privés : le constat de défaillance du marché

Au milieu des années 2000, plusieurs options ont été étudiées par le gouvernement pour assurer le déploiement du THD. Il s'agissait notamment d'un opérateur unique financé par des fonds publics, du recours à des partenariats publics-privés sur le modèle autoroutier, ou encore d'un opérateur mutualisé privé qui aurait assuré le déploiement et l'exploitation de l'infrastructure optique sur la totalité du territoire. Le choix finalement retenu par les autorités françaises s'est inscrit dans les principes déjà à l'œuvre d'une régulation fondée sur la concurrence par les infrastructures. Dans cette perspective, il était important d'encourager les capacités d'investir des opérateurs privés tout en favorisant des investissements utiles, notamment dans les zones les moins attractives économiquement parlant. Ces préoccupations ont rapidement conduit à exclure les premières solutions évoquées plus haut en privilégiant plutôt le choix d'une option hybride, différenciant les modalités de déploiement et d'intervention selon la nature des zones à couvrir, cherchant à s'adapter aux mieux aux spécificités locales grâce à une gouvernance mixant un pilotage national et la réalisation des déploiements sur le terrain, et assurant une complémentarité entre le financement public et privé.

C'est dans cet esprit que le Programme national très haut débit (PNTHD), prédécesseur du PFTHD, a posé les bases du partage et de l'articulation entre zones d'intervention privée et zones d'intervention publique. Ainsi pour tenir compte des intentions des opérateurs *a priori* peu enclins à investir de façon uniforme sur l'ensemble du territoire, le PNTHD a prévu un partage de la responsabilité des déploiements entre une zone privée et une zone publique. Le contour de ces zones¹ a pu être précisé sous l'égide de l'Arcep grâce à un appel à manifestations d'intentions d'investissement (AMII) organisé entre l'été 2010 et janvier 2011. Il a permis de spécifier trois zones distinctes d'intervention :

- des zones très denses, définies selon l'Arcep par « les communes à forte concentration de population, pour lesquelles, sur une partie significative de leurs territoires, il est économiquement viable pour plusieurs opérateurs de déployer [...] leur réseau de fibre optique au plus près des logements », soit 106 communes comptant environ 7,7 millions de locaux (foyers et entreprises). Ces zones sont dénommées « zones très denses », ou ZTD ;
- des zones moins denses, mais potentiellement considérées rentables pour un déploiement effectué dans le cadre de co-investissements exclusivement privés (prévus dans le cadre réglementaire). À l'issue de l'appel à manifestations d'intentions

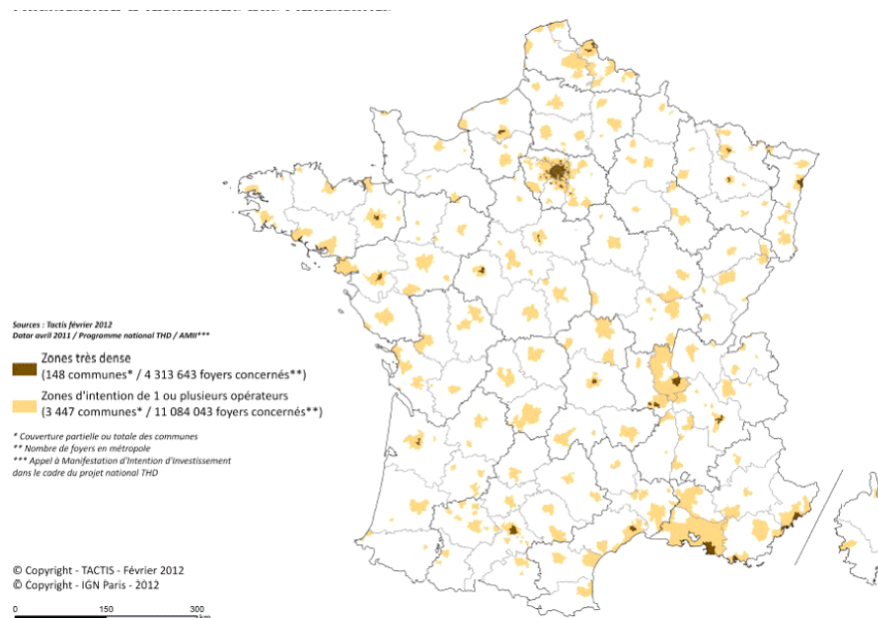
¹ La doctrine du régulateur en matière de régulation symétrique et asymétrique est rappelée dans Maurey H. (2012), *Aménagement numérique des territoires*, rapport n° 321, fait au nom de la commission de l'économie, du développement durable et de l'aménagement du territoire.

d'investissement (AMII) de 2011, deux opérateurs (Orange et SFR) ont exprimé leur intention d'investir dans certaines de ces zones¹. Ces zones dites AMII comprennent actuellement 3 600 communes comptant 16 millions de foyers et entreprises. Ces zones sont dénommées les « zones AMII » ;

- des zones sur lesquelles aucun opérateur n'a manifesté son intérêt à investir lors de l'AMII de 2011, et dans lequel les collectivités territoriales ont pu prendre la compétence d'aménagement numérique au titre de l'article L1425-1 du CGCT, en lançant un projet de déploiement et d'exploitation d'un réseau d'initiative publique (RIP). Ces zones dites « zones RIP » comptent environ 28 000 communes pour plus de 18 millions de locaux.

Ce scénario ne s'est pas imposé sans quelques réticences des parties prenantes et notamment des collectivités. Leurs craintes portaient à la fois sur la part trop modeste de l'engagement de l'État et sur la pérennité de son engagement dans la durée, mais aussi sur les incertitudes du niveau d'engagement des opérateurs privés sur leurs zones d'intervention puisqu'ils n'étaient engagés que par leur manifestation d'intérêt à investir, et enfin sur la complexité de la gouvernance à mettre en place.

Figure 7 – Déclaration d'intention à investir des opérateurs en desserte de fibre optique en 2011



Source : [Rapport d'information n° 193 \(2015-2016\)](#) de Hervé Maurey et Patrick Chaize, fait au nom de la commission de l'aménagement du territoire et du développement durable, déposé le 25 novembre 2015

¹ Ils ont renouvelé et affermi cette intention en 2018 en prenant des engagements contraignants au titre de l'article L33-13 du CPCE.

2. Un dispositif original en matière de déploiement d'infrastructures

2.1. Des ambitions mesurables

Au lancement du PFTHD en 2013, les zones denses et très denses, pour lesquelles les opérateurs privés ont formulé une intention d'investissement (les résultats de l'AMII de 2011 restant inchangés), représentent 57 % de la population française et 10 % du territoire. Les zones moins denses, pour lesquelles donc aucun opérateur n'avait manifesté de volonté de déploiement concernent 43 % de la population française et 90 % du territoire : elles feront l'objet de financements publics.

Encadré 4 – Un résumé du poids et de la répartition entre les zones d'intervention privée et publique

Le calendrier

Le Plan France très haut débit vise à donner accès à tous les Français au bon haut débit fixe (minimum 8 Mbit/s) d'ici à fin 2020, et au très haut débit fixe (minimum 30 Mbit/s) d'ici à fin 2022 auquel se sont ajoutés les objectifs qui visent à répondre aux enjeux européens de la Gigabit Society en généralisant la couverture fibre jusqu'à l'abonné (FttH) sur tout le territoire d'ici 2025.

Répartition des locaux à couvrir

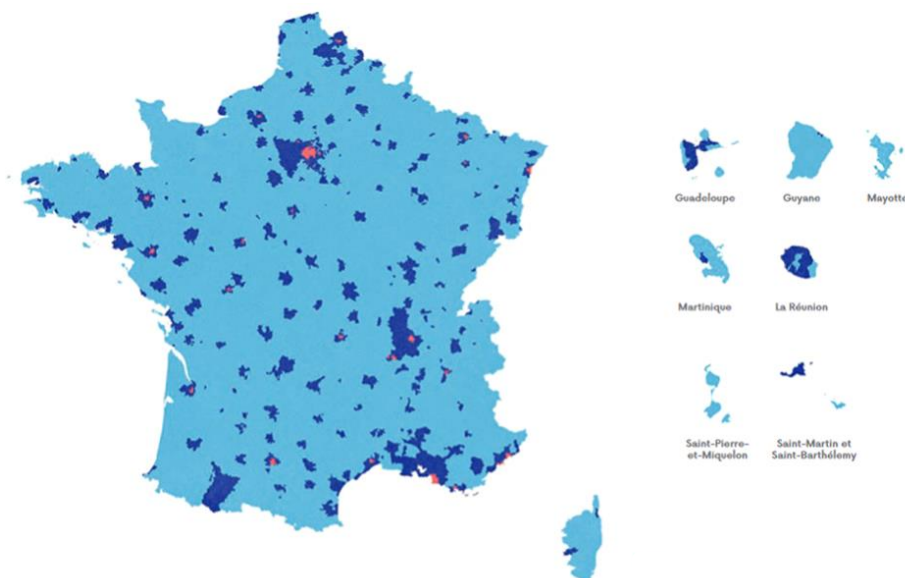
Le total de locaux à couvrir, toutes zones confondues, tel que dénombré par l'Observatoire du haut et très haut débit de l'Arcep au deuxième trimestre 2022 publié en septembre 2022 : 42,9 millions qui se répartissent comme suit.

Tableau 1 – Locaux à couvrir au deuxième trimestre 2022

| Type de zone | Nombre de communes | Millions de locaux | % de la population | Type d'investissement |
|--------------------------------------|--------------------|---|--------------------|--------------------------------|
| Zones interventions privées | 6 286 | | 57 % | Investissements privés |
| <i>dont zones très denses</i> | <i>106</i> | <i>7,7</i> | | |
| <i>zones AMI</i> | <i>3 580</i> | <i>16,5</i> | | |
| <i>zones Amel</i> | <i>2 600</i> | <i>2,2 dont 1,3 sous engagements (L33-13)</i> | | |
| Zones interventions publiques | 28 373 | 18,7 | 43 % | Investissements publics-privés |

Source : France Stratégie, données Arcep, ANCT (2022)

Figure 8 – Répartition des zones publiques et privées de déploiement du plan France très haut débit



● Les 106 communes les plus denses (zones très denses) ● Les communes des principales agglomérations (zone d'initiative privée ou zone AMII) ● Les petites villes et zones rurales (zones d'initiative publique)

Source : *Rapport d'information n° 588 (2021-2022) de Mme Patricia Demas, fait au nom de la commission de l'aménagement du territoire et du développement durable, déposé le 29 mars 2022*

Dans les zones où aucun opérateur n'avait manifesté son intérêt à investir lors de l'AMII de 2011, des opérateurs privés ont pu lancer ultérieurement, avec l'accord de la collectivité concernée, le déploiement de réseaux FttH sur leurs ressources propres (zones dites sur fonds propres). En 2017, le gouvernement a ainsi donné la possibilité aux collectivités de formaliser des déploiements privés, sur des parties de zones initialement incluses dans les RIP, au travers d'appels à manifestation d'engagements locaux (AMEL) donnant lieu à des engagements contraignants pris devant le gouvernement. Au total ces zones dites « zones AMEL » concernent environ 2 600 communes et près de 2,2 millions de locaux.

**Encadré 5 – Illustration de l'évolutivité du PFTHD :
la création des zones AMEL en 2017 pour une redéfinition partielle
du périmètre de l'intervention privée**

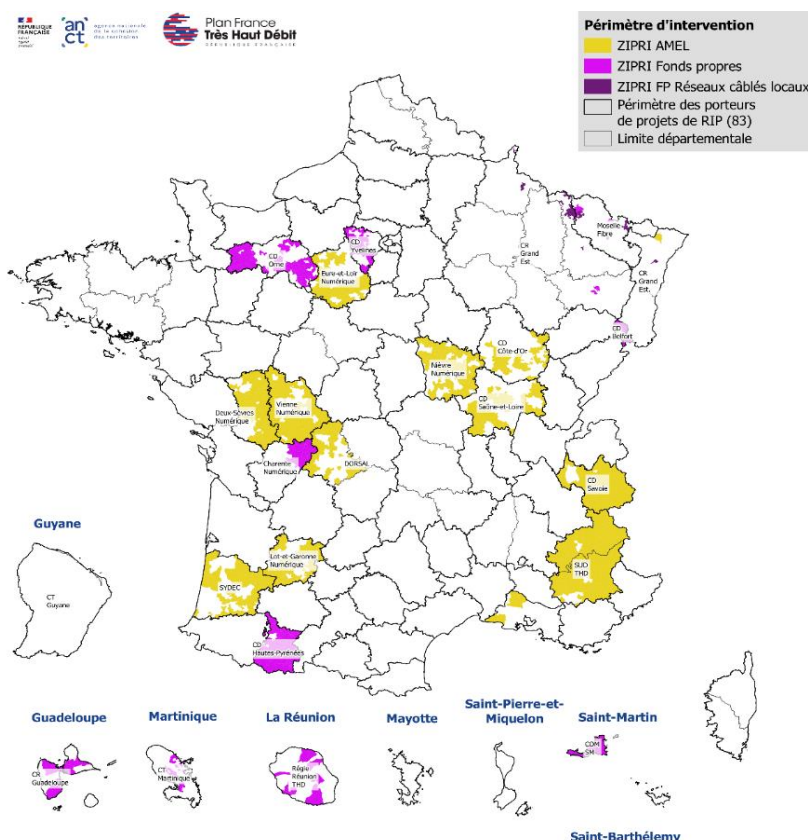
Fin 2017, le gouvernement français a mis en place le dispositif d'appel à manifestations d'engagement local (AMEL). Ce dispositif vise à réduire les engagements publics en tenant compte du fait qu'après leurs premiers déploiements dans les

zones denses certains opérateurs privés ont manifesté un intérêt pour couvrir certaines zones initialement envisagées dans le cadre de réseaux publics.

Il permet aux collectivités territoriales de retenir un opérateur privé qui s’engage auprès du gouvernement selon les modalités de l’article L33-13 du CPCE, à déployer un réseau FttH sur tout ou partie du territoire de la collectivité en complémentarité des déploiements des opérateurs tiers, qu’ils relèvent de l’initiative privée (sur ses fonds propres) ou publique.

En juillet 2022, l’Arcep et les autorités françaises avaient reçu dix propositions d’opérateurs qui avaient été acceptées par le gouvernement. Ces opérateurs ont proposé de s’engager, à des échéances diverses, dans 13 départements, pour un total de près de 1,3 million de locaux. Font ainsi l’objet d’un AMEL les départements suivants : pour *SFR/Xp Fibre*, les Alpes-de-Haute-Provence, les Hautes-Alpes, les Bouches-du-Rhône, l’Eure-et-Loir, la Nièvre, la Savoie et la Saône-et-Loire. Pour *Orange* : le Lot-et-Garonne, la Haute-Vienne, les Deux-Sèvres et la Vienne. Pour *Altitude Infra* : la Côte-d’Or et les Landes.

Figure 9 – Zones AMII et AMEL au quatrième trimestre 2021



Source : ANCT

2.2. Un faisceau d'études à la base des projections financières pour les RIP

En France, les grandes infrastructures de réseaux ont été financées par des mécanismes de péréquation horizontale : les recettes tirées de l'exploitation de l'infrastructure dans les zones les plus rentables contribuent à financer les zones moins rentables. Dans le cas du déploiement du THD, le principe de péréquation concrétisé dans la régulation a un double avantage. Il assure d'abord, en imposant des obligations de complétude ou en définissant l'échelle des projets, que les opérateurs privés investissent bien dans toutes les parties d'une zone : non seulement les plus habitées – et donc faciles et commercialement les plus intéressantes économiquement –, mais aussi celles qui le sont le moins. Ce cadre permet ainsi à une échelle plus large d'équilibrer les investissements entre les différentes parties d'un territoire, en assurant une équation économique équilibrée aux zones les plus difficiles. *A contrario*, comme on le verra dans le chapitre 4, on peut d'ailleurs constater que faute d'obligations spécifiques dans les zones très denses, les opérateurs privés n'assurent pas toujours spontanément le déploiement de toutes les prises dans les grandes villes.

Dès 2008, des représentants des collectivités locales (l'association régions de France et l'Avicca soutenue par la Caisse des dépôts) publient une première étude qui évalue à plus de 40 milliards d'euros le coût d'une couverture très haut débit en fibre optique de l'ensemble des ménages français¹. Le montant des aides publiques s'élèverait à 12 milliards (un milliard par an). Ces estimations financières *ex ante* pour un déploiement de la fibre sur l'ensemble du territoire sont importantes, mais on peut rappeler que le déploiement du réseau téléphonique historique (ou encore boucle locale cuivre) s'est déroulé sur vingt ans et a coûté quelque 30 milliards, en euros constants².

On l'a vu, des études académiques au niveau européen évaluent le coût de déploiement de la fibre en France à 31 milliards d'euros et les gains attendus à 24,5 milliards³.

En 2010, un rapport de la Datar présentait de son côté des projections affinées qui consacrent la nécessité de combiner les différentes technologies⁴ pour parvenir à un équilibre économique satisfaisant.

¹ Étude réalisée par le cabinet PMP, citée dans le rapport Maurey H. (2010), *Réussir le déploiement du Très haut-débit : une nécessité pour la France*, p. 47.

² Cabinet Tactis et Seban pour la Datar (2010), *Déploiement des réseaux très haut débit sur l'ensemble du territoire national*, rapport d'étude, janvier.

³ Hätönen J. (2011), « Economic impact of fixed and mobile high-speed networks », *European Investments Bank Papers* 16(2), p. 30-59 ; Gruber H., Hätönen J., et Koutroumpis P. (2014), « Broadband access in the EU : An assessment of future economic benefits », *Telecommunications Policy* 38(11), pp. 1046-58. Ces chiffres incluent les raccordements finaux.

⁴ Cabinet Tactis, Seban pour la Datar (2010), *op. cit.*

Les auteurs de ce rapport estiment que la construction d'un réseau tout optique en France s'élèverait à 30 milliards d'euros, dont 80 % des coûts seraient relatifs au déploiement dit horizontal (comprenant la construction de locaux techniques et points de brassage pour les opérateurs, le tirage de la fibre dans les fourreaux existants ou sur des appuis aériens, dans certains cas la construction du génie civil). Le solde est constitué par le déploiement de la fibre dans les immeubles et les opérations de raccordement final (supposé resté à la charge des propriétaires). Les auteurs soulignent aussi que les coûts seront très variables selon que le déploiement se situe en zone dense ou urbaine (quelques centaines d'euros par prise) ou en zone rurale (potentiellement plusieurs milliers d'euros par local).

Les scénarios étudiés permettaient alors de concilier les capacités de chaque technologie et les contraintes économiques tout en faisant un pari sur le développement des usages, pari toutefois peu risqué puisqu'à l'international tous les signaux allaient déjà dans le sens d'un développement massif des usages et d'une évolution très forte de la consommation des débits. Ces scénarios imposaient néanmoins des arbitrages politiques, puisqu'ils impliquaient que certaines parties du territoire ne soient pas couvertes. Les hypothèses présentées restaient également très incertaines.

Le PFTHD s'appuiera donc sur le scénario le plus équilibré à date, répondant à une double contrainte : s'assurer de la complémentarité des technologies disponibles tout en conciliant un équilibre acceptable entre pourcentage de la population couverte et montants d'investissements publics et privés consentis. C'est ainsi le scénario permettant de couvrir 100 % du territoire en THD avec 80 % de FttH pour un montant total de 22 milliards d'euros qui sera retenu comme socle de définition du PFTHD, pour l'ensemble des zones d'intervention.

Tableau 2 – Scénarios financiers étudiés et envisagés en 2010

| Scénario de couverture de la population | Technologie | Estimation des coûts (en milliards d'euros) |
|---|--------------------------------|---|
| 85 % | 80 % FttH 5 % mdb | 17 |
| 100 % | 80 % FttH + 5 % mdb + 15 % LTE | 18 |
| 100 % | 80 % FttH + 20 % mdb | 22 |
| 100 % | 100 % FttH | 30 |

mdb = montée en débit par équipement de la sous-boucle locale cuivre ; LTE = réseau 4G constituant à l'époque la prochaine génération de couverture mobile ; FttH = *Fiber to the Home* ou fibre jusqu'à l'abonné.

Source : Cabinet Tactis et Seban (2010), *op. cit.*, également publié dans le rapport de la commission des finances, *Règlement du budget et approbation des comptes de l'année 2018 (N) 1947*, annexe 15

Les auteurs du rapport soulignent principalement l'absence de linéarité entre la projection coûts et la part de population couverte. En effet, si 30 milliards d'euros permettaient de fibrer la totalité du territoire¹, seulement 15 milliards d'euros d'investissements ciblés sur les territoires les plus peuplés permettaient de couvrir 80 % de la population. Autrement dit, du fait de la spécificité de la France en termes de densité et de ruralité (voir supra) le coût de déploiement des 20 % les moins denses coûterait autant que la couverture des 80 % du territoire plus dense, avec une variation des coûts à la prise pouvant aller de quelques centaines d'euros à plusieurs milliers d'euros, selon la nature du territoire.

**Tableau 3 – Estimation des coûts de déploiements
pour 100 % de FttH**

| Taux de couverture des foyers | 20 % | 40 % | 60 % | 80 % | 100 % |
|---|------|------|------|------|-------|
| Coût de la tranche en milliards d'euros | 1,5 | 2,5 | 4 | 7 | 15 |
| Coût cumulé | 1,5 | 4 | 8 | 15 | 30 |

Source : Cabinet Tactis et Seban (2010), op. cit., également publié dans le Rapport de la commission des finances, *Règlement du budget et approbation des comptes de l'année 2018 (N) 1947*, annexe 15

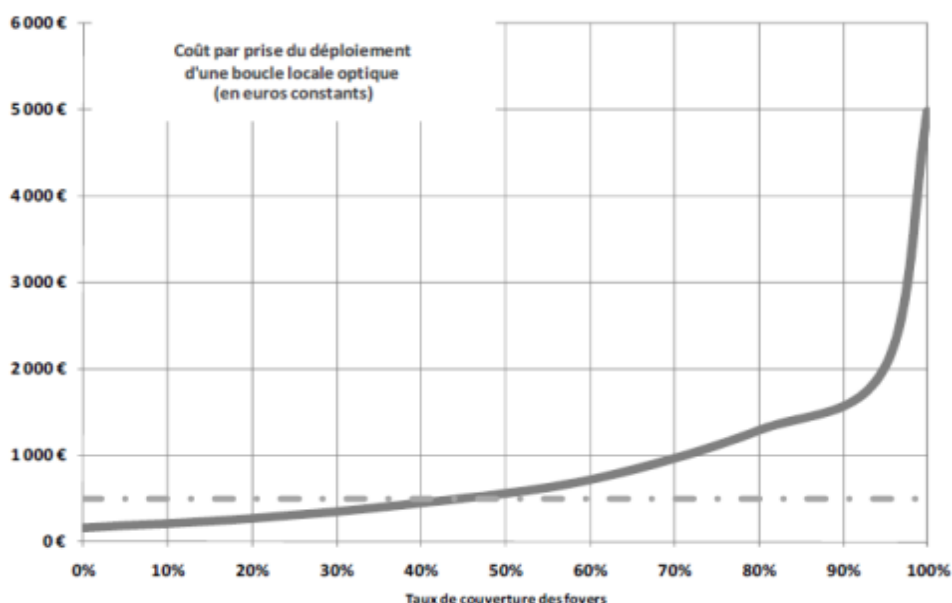
En zone très dense, cette étude évaluait le coût de déploiement entre 200 et 250 euros par prise et considérait que les opérateurs privés étaient disposés à payer environ 500 euros par prise en tenant compte des revenus qu'ils tireraient de la commercialisation du réseau (voir supra les estimations établies au niveau européen). En revanche, pour les logements les plus isolés, l'estimation des coûts de l'infrastructure par prise pouvait aller jusqu'à 5 000 euros.

L'étude concluait donc que 80 % du réseau pouvaient être financés par les opérateurs, mais que pour les 20 % restants, un accompagnement public serait nécessaire.

C'est sur ces bases que les premières estimations du coût total du Plan ont été définies. Le financement de la zone d'initiative privée, pris en charge intégralement par les fonds propres des opérateurs, est alors estimé à 7 milliards d'euros (hors raccordement final, estimé à 4 milliards d'euros supplémentaires), soit près de 11 milliards d'euros. De son côté, le financement de la zone d'initiative publique est alors initialement globalement estimé à 14 milliards d'euros.

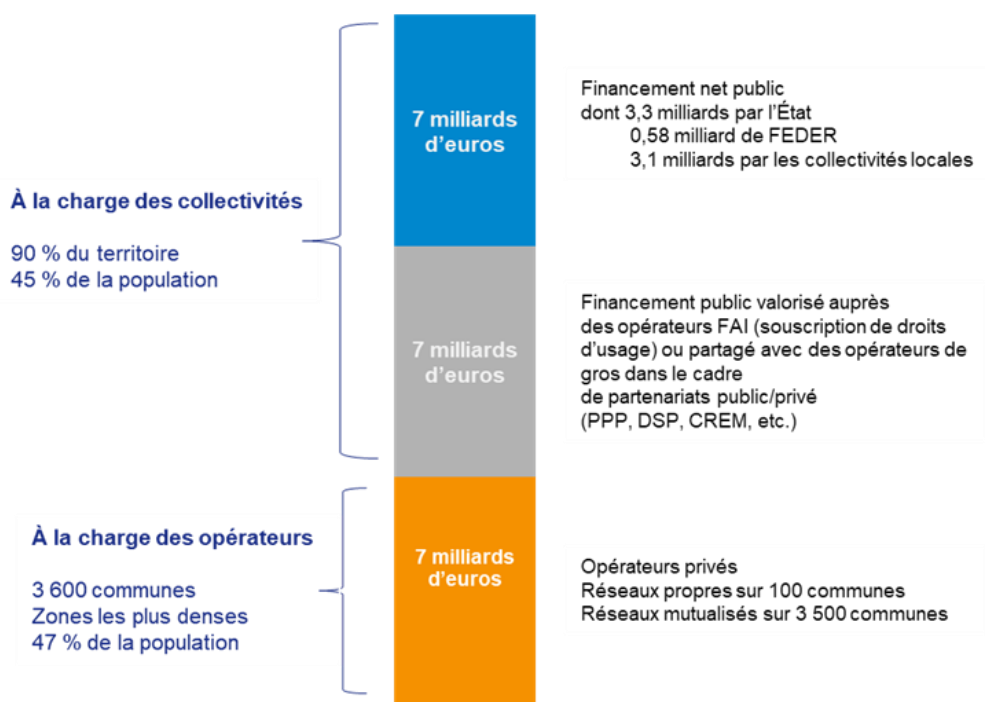
¹ La desserte de l'intégralité des bâtiments du territoire suppose de déployer 1 100 000 kilomètres, dont 500 000 kilomètres dans les zones urbaines, soit 80 % des ménages, 300 000 kilomètres pour atteindre 95 % de la population et enfin 300 000 kilomètres pour couvrir les cinq derniers pour cent de la population, localisés pour l'essentiel dans des hameaux de moins de cinq logements.

Figure 10 – Estimation du coût de déploiement d’une boucle locale optique par prise



Source : Cabinet Tactis et Seban (2010), op. cit., également publié dans le rapport de la commission des finances, *Règlement du budget et approbation des comptes de l'année 2018 (N) 1947*, annexe 15

Figure 11 – Premières estimations du financement global du Plan France très haut débit, toutes zones confondues en 2010



Source : CGET, Structure du plan de financement initial du PFTHDE

Dans les 14 milliards d’euros envisagés pour la zone d’initiative publique, la part de l’État s’élevait à 3,3 milliards d’euros¹. Le reste des financements publics de cette zone devait être abondé par l’apport des collectivités territoriales (départements, EPCI, régions, porteurs de projets). Cette contribution pouvait être constituée soit par des ressources propres, des fonds européens², le recours à l’emprunt ou par des co-financements apportés par des partenaires publics (Caisse des dépôts et consignations) et privés (opérateurs, fonds d’infrastructures), dont il était en 2010 encore très difficile d’estimer l’ampleur.

2.3. Des projections progressivement ajustées et consolidées

Toutefois ces premières estimations s’avèrent très rapidement insuffisantes. Tout d’abord parce qu’elles ne prennent pas en compte l’évolution des territoires et de la démographie, ainsi que l’évolution des besoins croissants en termes de connectivité et de débit. Mais aussi en raison des nombreuses incertitudes encore présentes : équilibre du mix technologique, niveau d’incitation des opérateurs à investir, capacité d’industrialiser leur chaîne de déploiement et de réaliser des économies d’échelle, ou encore risques toujours possibles de dérives des coûts en raison de retards ou d’aléas relatifs à la gestion des projets, etc.

C’est pourquoi le gouvernement français va vite préciser ses premières projections. Dans sa notification à la Commission, il prévoit que le montant global des investissements publics sur les zones peu denses (zones RIP) s’élèvera à 13,3 milliards d’euros, comprenant les montants de subvention de l’État, les financements propres des collectivités et les financements des fonds d’intervention européens (FEDER et FEADER dans une moindre mesure).

Tableau 4 – Projections de financements publics en 2013 pour la couverture des zones d’intervention publique, à date de la notification à la Commission européenne

| Montants estimés des besoins de financements publics | en milliards d’euros |
|---|----------------------|
| Total des besoins | 13,3 |
| dont État | 3,3 |
| dont collectivités (fonds propres, emprunts) + anticipation des revenus de commercialisation | ≥ 6,5 ± 1,2 |
| Fonds européens | 0,8 |

Source : France Stratégie (2022)

¹ Programme 343 concernant le fonds pour la société numérique, géré dans le cadre du Programme d’investissement d’avenir.

² Maurey H. et Chaize P. (2015), *Couverture numérique des territoires : veiller au respect des engagements pour éviter de nouvelles désillusions*, rapport d’information, n° 193, fait au nom de la commission de l’aménagement du territoire et du développement durable, novembre.

Ces projections seront confirmées dans un rapport de la Cour des comptes² qui observait, sur la base des plans d'investissement déjà instruits ¹en 2016, que le montant total des investissements publics s'établissait à 11,8 milliards d'euros, « financés à hauteur de 3,3 milliards d'euros par le FSN, 6,5 milliards d'euros par le concours des collectivités territoriales (soit un montant très nettement supérieur aux 3,4 milliards d'euros anticipés) et 0,8 milliard par les fonds européens. Le solde (1,2 milliard, soit 10 %) est financé par les produits issus de la commercialisation des réseaux construits ou en ayant recours à l'emprunt qui permettra d'en financer d'avance² ». Toutefois, à cette date, la Cour n'était pas en mesure d'identifier la hauteur des investissements privés et l'appétence des investisseurs privés à participer aux projets RIP, qui s'est très fortement accentuée à partir de 2017.

Du point de vue de l'État et des collectivités, les incertitudes sur le comportement à attendre des opérateurs privés expliquent que les projections du coût global de la couverture de l'ensemble des zones peu denses restaient néanmoins hypothétiques. De son côté, un rapport de la commission des finances estimait qu'il pourrait s'élever à 6 ou 7 milliards³. Deux hypothèses étaient alors envisageables. La première prévoyait un faible effet de levier des investissements publics et considérait que le marché serait jugé trop incertain pour les investisseurs ; la seconde postulait au contraire un fort effet d'entraînement de l'intervention publique générant une forte participation des investisseurs privés.

Tableau 5 – Hypothèses du coût global du déploiement des zones peu denses selon l'ampleur de l'investissement privé

| Hypothèse de participation des investisseurs privés | en milliards d'euros |
|---|----------------------|
| Hypothèse 1 : faible participation | 14 |
| Hypothèse 2 : forte participation | ±21 |

Source : France Stratégie (2022)

Comme nous le verrons dans le chapitre 4, c'est le second scénario qui semble s'être imposé.

¹ Sur la base des plans d'investissements déposés au FSN, c'est-à-dire des dossiers instruits par les collectivités.

² Cour des comptes européenne (2017), *Les réseaux fixes de haut et très haut débit : un premier bilan*, rapport public thématique, janvier ; et sa [synthèse](#).

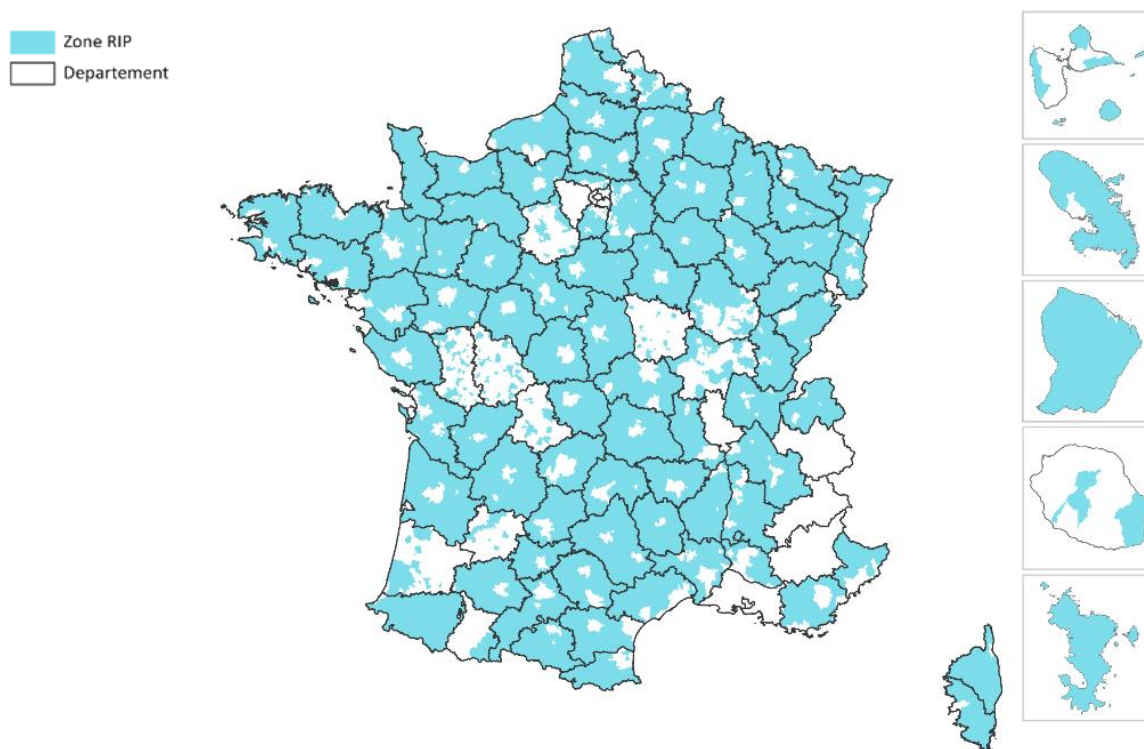
² Rapport de la Commission des finances, *Règlement du budget et approbation des comptes de l'année 2018 (N)1947*, annexe 15.

³ *Ibid.*

3. Presque un projet par département soit 85 RIP soutenus sur l'ensemble du territoire

Entre la date de démarrage du Plan en 2013 et aujourd'hui (2022), le PFHTD a permis de soutenir 85 projets de réseaux d'initiative publique répartis sur l'ensemble du territoire, à la taille départementale ou supra-départementale, voire à la maille d'une région. La date de signature des contrats s'échelonne entre 2013 pour les premiers RIP et 2021 pour les signatures les plus récentes. Comme nous le verrons, cette hétérogénéité temporelle a eu d'inévitables conséquences sur les conditions et le rythme de déploiements des projets. Toutefois, on peut noter que les RIP couvrent la totalité des départements français, à l'exception d'une dizaine de départements couverts par l'intervention privée ou par des AMEL¹.

Figure 12 – Répartition des RIP sur le territoire au quatrième trimestre



Source : Tactis pour France Stratégie (2022)

À l'aune de l'expérience des RIP de première génération, le PNTHD prévoyait de conditionner le financement de l'État à une échelle de projet au moins départementale. Cette condition assurait ainsi une forme de péréquation entre les EPCI d'un même

¹ Alpes-de-Haute-Provence, Hautes-Alpes, Bouches-du-Rhône, Hautes-Pyrénées, Rhône, Savoie, Paris, Territoire de Belfort, Hauts-de-Seine.

département, soutenait la mutualisation des moyens financiers des différents niveaux de collectivités et enfin facilitait le pilotage du Plan au niveau national en réduisant le nombre d'acteurs. En 2013, le PFTHD a amplifié cette incitation à la mutualisation des réseaux en introduisant une prime de 10 % de subventions supplémentaires pour les projets couvrant le territoire de deux départements et une prime de 15 % de subventions supplémentaires pour les projets couvrant le territoire d'au moins trois départements¹. Ces primes supra-départementales ont été conservées dans les cahiers des charges de 2015 et 2017.

Si le déploiement des réseaux THD relève en principe de la responsabilité des départements, la possibilité de fusionner des RIP départementaux a donné lieu à une importante diversité d'échelle entre réseaux. Ainsi, un réseau peut concerner jusqu'à sept départements comme dans le cas du Grand Est ou de la Nouvelle-Aquitaine. La marge de manœuvre accordée quant à la taille des RIP permet d'arbitrer au mieux entre économies d'échelle (coûts décroissants avec la taille du réseau) et coûts d'organisation (croissants en fonction de la complexité du déploiement à effectuer). La taille de la zone RIP varie également d'un département à l'autre : dans le Val-de-Marne, elle couvre moins de 11 000 locaux (1 % des locaux du département) tandis qu'en Gironde elle couvre plus de 500 000 locaux (47 %). Enfin la zone RIP couvre l'intégralité du département dans la Manche (plus de 300 000 locaux), à Mayotte (plus de 60 000 locaux) ou à Saint-Barthélemy (environ 7 000 locaux).

Tableau 6 – Part des projets RIP supra-départementaux au quatrième trimestre 2021

| Nom de la collectivité | RIP 2 G France |
|-----------------------------|----------------|
| Projets départementaux | 78 % |
| Projets supradépartementaux | 22 % |
| Total | 100 % |

Source : France Stratégie – étude Cap Hornier (2022)

3.1. Caractéristiques sociodémographiques des territoires porteurs de RIP

Grâce aux études menées dans le cadre de la mission d'évaluation, nous pouvons identifier les principales caractéristiques sociodémographiques des territoires porteurs de RIP :

¹ Investissements d'avenir (2017), *France Très Haut Débit. Réseaux d'initiative publique*, mars.

- une population sensiblement plus âgée que dans les autres zones de déploiement. Ces tendances s’expliquent par un vieillissement général de la population dans les zones rurales ;
- une population où sont surreprésentées les personnes peu diplômées avec une sous-représentation des professions intellectuelles, et où l’on compte davantage d’actifs dans les domaines agricoles et ouvriers qu’au niveau national ;
- en matière de types de logement, les territoires RIP comportent plus de résidences secondaires et moins de logements collectifs ;
- on trouve enfin une forte proportion d’entreprises dans les secteurs de la construction et l’industrie, tandis que la part d’entreprises dans les services marchands est largement sous-représentée par rapport au niveau national.

Tableau 7 – Répartition de la population par catégories socioprofessionnelles des territoires porteurs de RIP

| | Agriculteurs exploitants | Artisans commerçants, chefs d'entreprises | Cadres, professions intellectuelles supérieures | Employés exerçant une profession intermédiaire | Employés | Ouvriers |
|-----------|--------------------------|---|---|--|----------|----------|
| National | 1 % | 7 % | 18 % | 26 % | 28 % | 20 % |
| RIP | 3 % | 7 % | 12 % | 25 % | 28 % | 25 % |
| AMII/AMEL | 1 % | 6 % | 18 % | 27 % | 29 % | 19 % |
| ZTD | 0 % | 5 % | 34 % | 25 % | 24 % | 11 % |

Source : France Stratégie – Étude Tactis (2022)

Tableau 8 – Caractéristiques des logements des territoires porteurs de RIP

| Porteur du projet | Éléments spécifiques aux logements | | | | Éléments spécifiques aux habitants | | Éléments spécifiques aux territoires | |
|----------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------|------------------------------------|--|--------------------------------------|---|
| | Part des logements vacants | Part des résidences secondaires | Part des résidences principales | Taux de logement collectif | Population au dernier recensement | Densité de population au km ² | Taux de ruralité | % d'hab. résidant dans une zone régie par la loi montagne |
| Moyenne nationale zone RIP | 8 % | 15 % | 77 % | 20 % | 28 142 068 | NC | NC | 18 % |
| Moyenne nationale | 8 % | 10 % | 82 % | 44 % | 66 977 700 | 106 | 30 % | 17 % |

Source : France Stratégie – Étude Cap Hornier (2022)

Tableau 9 – Répartition des catégories d'entreprises des territoires porteurs de RIP par secteur d'activité

| | Industrie | Construction | Commerce, transports, hébergement et restauration | Services marchands auprès des entreprises | Services marchands auprès des particuliers |
|--------------------|-----------|--------------|---|---|--|
| National | 6 % | 13 % | 28 % | 30 % | 22 % |
| RIP | 9 % | 17 % | 29 % | 23 % | 22 % |
| Engagements privés | 6 % | 13 % | 29 % | 28 % | 24 % |
| ZTD | 4 % | 9 % | 25 % | 43 % | 19 % |

Source : France Stratégie – Étude Tactis (2022)

À travers ces constats, il ne faudrait pas assimiler trop facilement les zones couvertes par des RIP à des zones exclusivement « rurales ». Il est en effet important de préciser qu'il existe dans les territoires RIP une certaine diversité de typologie de territoires. Ainsi si l'on observe les territoires de projet RIP sur la base des zonages définis par l'Insee, on constate que si 47,5 % de ces zones relèvent de la catégorie « espace rural », 4,3 % des communes appartiennent à un grand pôle urbain, 44,1 % à l'espace périurbain, et 4 % aux petits et moyens pôles. Cette nuance est essentielle pour mieux comprendre les résultats présentés au chapitre 3 sur les effets indirects du THD.

Cette situation trouve son origine dans les contraintes techniques et économiques qui ont conduit à définir les zones d'intervention. D'une part, en termes d'ingénierie, la maille pertinente d'un déploiement est rarement celle à la taille d'une commune, dans ses strictes limites administratives. La maximisation des déploiements et des segments techniques du réseau, notamment celui de la collecte, va souvent bien au-delà de la commune et couvre une zone plus large. D'autre part, pour assurer la cohérence des déploiements et éviter les couvertures dites en « taches de léopard », il était nécessaire de fixer une échelle de programmes assez large pour assurer aux opérateurs d'infrastructure un équilibre économique permettant de rationaliser les opérations de déploiement sur une zone cohérente, en garantissant, au sein d'une même zone RIP, la bonne prise en charge des poches les moins rentables. Cette définition de l'échelle des projets a ainsi contribué à une forme de solidarité au sein d'un territoire, en permettant la péréquation entre les prises les plus coûteuses et les moins onéreuses, et en contribuant à la complétude du déploiement à l'intérieur de la zone RIP. C'est ainsi une maille supra-communale qui a été adoptée dans la définition des RIP et c'est la maille départementale qui s'est avérée, en pratique, pour les acteurs, la plus pertinente et qui explique la diversité des espaces couverts par les zones RIP.

À l'inverse des zones que nous venons d'évoquer, les communes hors ZIPU appartiennent à 49,4 % à un grand pôle urbain, à 46,6 % au périurbain et seulement 1 % aux petits et

moyens pôles et 3 % à l'espace rural. Et comme nous le verrons par la suite, il peut exister également un principe de péréquation dans les zones d'intervention privée.

3.2. La conception d'une gouvernance inédite des projets

Le dispositif de gouvernance mis en place en France pour le PFTHD est particulièrement original, il convient de le souligner. En effet, ce sont les collectivités qui sont en charge de déploiements dont les objectifs ont été fixés à une échelle nationale, sur la base de cadres techniques communs, d'un cadre de régulation fixant des obligations de complétudes et des lignes directrices tarifaires afin de garantir aux opérateurs commerciaux des réseaux et aux utilisateurs finaux des niveaux de services similaires. Ces déploiements s'inscrivent parallèlement dans une gouvernance partagée avec les services de l'État dans le cadre d'un processus d'instruction, disposant de plusieurs niveaux de contrôle.

Depuis 2013, le pilotage national du Plan est assuré par des services dédiés de l'État. Il s'agit d'abord de la « mission très haut débit » devenue « programme France très haut débit » lors de son rattachement en 2020 à l'Agence nationale de cohésion des territoires (ANCT). Avec la Direction générale des entreprises (DGE), du ministère de l'Économie et de la Souveraineté industrielle et numérique, elles assurent le pilotage opérationnel du Plan. En tant qu'autorité administrative indépendante, l'Arcep a défini le cadre et les lignes directrices de la régulation ainsi que l'architecture des réseaux ; elle veille également au respect des obligations et peut sanctionner les opérateurs qui ne respecteraient pas leurs engagements de déploiement ou les lignes tarifaires définies pour l'accès aux réseaux par les opérateurs commerciaux. Dans un registre très différent, la Caisse des dépôts et consignations joue également un rôle important puisqu'à côté de ses missions et actions traditionnelles, elle a été désignée comme l'opérateur en charge de la gestion administrative et financière du Plan France très haut débit pour le compte de l'État et du fonds pour la société numérique (FSN).

Au-delà du cadre général défini par l'État, les collectivités ont la possibilité, au titre de l'article L1425-1 du CGCT, de choisir le mode de gestion opérationnel des RIP qui leur paraît le plus adapté, notamment dans le choix des dispositifs de contractualisation avec les partenaires privés.

Selon le montage contractuel choisi, les mécanismes de financement des réseaux d'initiative publique prennent plusieurs formes. Ils peuvent faire intervenir un opérateur d'infrastructure ou être entièrement publics. Dans ce deuxième cas de figure, les collectivités se chargent de gérer la mise à disposition du réseau auprès des opérateurs commerciaux/FAI (fournisseurs d'accès à internet).

Le montage contractuel est donc un élément déterminant dans la répartition des coûts d'investissement. Comme nous le verrons dans le chapitre 4, ces choix ont pu évoluer au

cours de la période au sein de certains projets et cela n'a pas été sans effet sur l'efficacité de la conduite des projets. À ce jour, le choix de gouvernance des 85 RIP français s'est majoritairement porté sur la forme de contrat concessif et d'affermage (voir Chapitre 4).

Tableau 10 – Synthèse des modes de gestion des RIP par les collectivités territoriales

| | | Réalisation de l'infrastructure | Exploitation/commercialisation de l'infrastructure |
|--|------------------|--|--|
| Contrats de délégation de service public (DSP) | Concession | Infrastructure réalisée, exploitée et commercialisée par le concessionnaire à ses risques et périls. | |
| | Affermage | Infrastructure réalisée par la collectivité via des marchés publics de travaux et/ou de services. | Infrastructure exploitée et commercialisée par le fermier à ses risques et périls |
| | Régie intéressée | | Infrastructure exploitée et commercialisée par le régisseur contre une rémunération, mais la collectivité assume le risque commercial |
| Contrat de partenariat | | La construction, l'exploitation et la commercialisation sont assurées par le partenaire privé pour le compte du partenaire public, qui assume le risque commercial | |
| Régie directe | | Infrastructure réalisée par la collectivité territoriale en régie directe. Le risque est entièrement supporté par la collectivité | Infrastructure exploitée par la collectivité territoriale en régie directe. Le risque commercial est entièrement supporté par la collectivité. |

Note : pour plus de détails, voir Chapitre 4, section 3.

Source : Investissements d'avenir (2013), « *France très haut débit. Réseaux d'initiative publique* », cahier des charges du Plan PFTHD (ayant fait l'objet depuis de plusieurs mises à jour)

3.3. Rappel des règles d'attribution des subventions de l'État aux projets des collectivités

Les subventions de l'État sont accordées dans le cadre d'un appel à projets, à l'issue d'un processus d'instruction d'un dossier de demande de subvention des collectivités adressé aux services de l'État. L'obtention d'une subvention est conditionnée au respect des prescriptions d'un cahier des charges. Le cahier des charges porte autant sur des prescriptions techniques relatives au réseau lui-même visant à garantir une homogénéité des réseaux au niveau national, que sur des critères de solidité financière, de gouvernance et pilotage et des perspectives d'exploitation et de commercialisation du réseau. Il a fait l'objet de plusieurs mises à jour depuis sa première édition en mai 2013. Les critères présents dans le cahier des charges permettent également d'assurer le respect du cadre européen notamment en matière d'aides d'État. L'attribution de la subvention, dépend du respect de ces critères et du fait de l'impossibilité pour les collectivités territoriales d'assumer à elles seules les coûts de déploiement d'un RIP très haut débit, les règles du cahier des charges s'imposent *de facto* comme des obligations contraignantes et ont

permis une certaine homogénéité des caractéristiques techniques des réseaux en garantissant notamment leur interopérabilité¹.

De manière plus précise, les critères qui s'imposent aux projets RIP dans le cadre de l'appel à projets² « France très haut débit – Réseaux d'initiative publique » sont les suivants :

- Présence d'une défaillance de marché sur la zone à couvrir, qui est confirmée à l'issue d'une procédure de consultation locale organisée par la collectivité assortie, d'une obligation de publicité de la collectivité de ses intentions, en vue d'un éventuel recours des opérateurs.
- Échelle du projet de la taille d'un département *a minima*.
- L'architecture technique présentée doit respecter les obligations de neutralité technologique, de complétude de couverture et d'autres caractéristiques techniques et notamment la convergence vers le FttX, définies par le cahier des charges.
- La conformité des investissements publics aux règles relatives aux aides d'État, en l'occurrence ici aux décisions SA 31316 (N330/2010) et SA 37183 (2015/NN).
- Respect de la définition des coûts éligibles qui portent sur la réalisation de travaux de déploiement d'infrastructures et réseaux de communications « électroniques passifs, neutres, accessibles et ouverts à très haut débit fixes, y compris et de manière limitée des équipements de réception des technologies satellitaires et des réseaux hertziens terrestres [...] à l'exclusion des réseaux mobiles et des dépenses liées à l'exploitation des réseaux ».
- Un taux maximum de subvention compris entre 33 % et 61,6 % du besoin de financement public et sous réserve de l'examen de l'ensemble des financements publics locaux (hors État et fonds européens). En effet, l'ensemble des financements publics locaux soutenant le projet soumis à l'examen du soutien de l'État doivent contribuer au minimum à 33 % du besoin de financement du projet (en tenant compte de l'ensemble des subventions, notamment européennes).

Les financements de l'État sont ensuite modulés en fonction d'un « taux de ruralité³ » et du « taux de dispersion de l'habitat », afin de prendre en compte le nombre de lignes construites dans chaque projet ainsi que le fait que les coûts de déploiement sont supérieurs en cas de déploiement dispersé.

¹ Maurey M. et Chaize P. (2015), *Couverture numérique des territoires : veiller au respect des engagements pour éviter de nouvelles désillusions*, *op. cit.*

² Investissement d'avenir, *France très haut débit. Réseaux d'initiative publique* (2013), cahier des charges du Plan PFTHD (dernière version).

³ Part relative de la population vivant dans une commune n'appartenant à aucune unité urbaine.

Au-delà des seuls mécanismes d'attribution, le processus d'instruction et de décision de la subvention a naturellement installé également plusieurs étapes de contrôle.

Après instruction du dossier par les collectivités, le comité de consultation France très haut débit, composé de représentants de l'État et d'associations d'élus, examine les aspects techniques et financiers de chaque dossier : en présentant dans un premier temps un accord préalable de principe, qui permet aux collectivités de lancer la contractualisation avec le maître d'œuvre ; puis, lorsque ce montage est bouclé, la décision finale de financement, dont la notification est signée par le Premier ministre. Cette décision n'intervient qu'au moment de la signature de l'accord entre la collectivité et son partenaire privé, sur présentation d'un dossier final complet. En pratique, un délai compris entre six mois et deux ans sépare l'accord préalable de principe de la signature de la convention.

Encadré 6 – Détail de la procédure d'attribution des financements de l'État

La décision de financement public prévoit un montant maximal de soutien de l'État. Le soutien se matérialise ensuite par la signature d'une convention de financement entre la Caisse des dépôts et consignations et la collectivité.

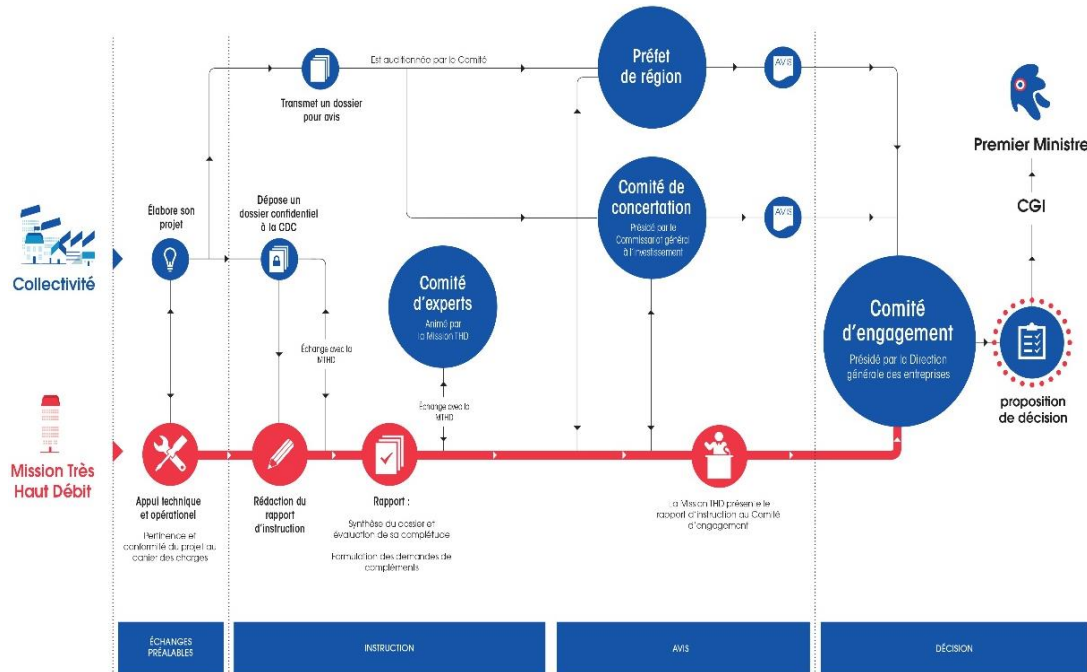
Ces conventions de financement prévoient deux modalités de versement de la subvention à destination des collectivités.

- Jusqu'à 90 % du montant du plafond de subvention peut être apporté via des versements intermédiaires effectués en fonction des demandes des collectivités, à mesure que le réseau se déploie. Ce mécanisme s'appuie sur la fourniture de pièces justificatives techniques qui permettent de s'assurer que les réseaux se déploient, et ce dans le respect de l'état de l'art. Dit d'une autre manière, le versement de la subvention est fonction de l'avancement réel du projet ; dans le cas de sous-consommation de l'enveloppe attribuée par la convention, les montants sont réinjectés dans le plan de financement global.

- Pour les 10 % restants, et une fois le réseau achevé, un mécanisme de « solde » intervient : l'ensemble du réseau réalisé est examiné et les coûts afférents sont contrôlés, de façon à recalculer la subvention au regard des coûts effectivement assurés. Lors de l'établissement de ce solde, l'ensemble des éléments financiers du projet (par exemple, bons de commandes, factures, attestations de paierie, etc.) est contrôlé.

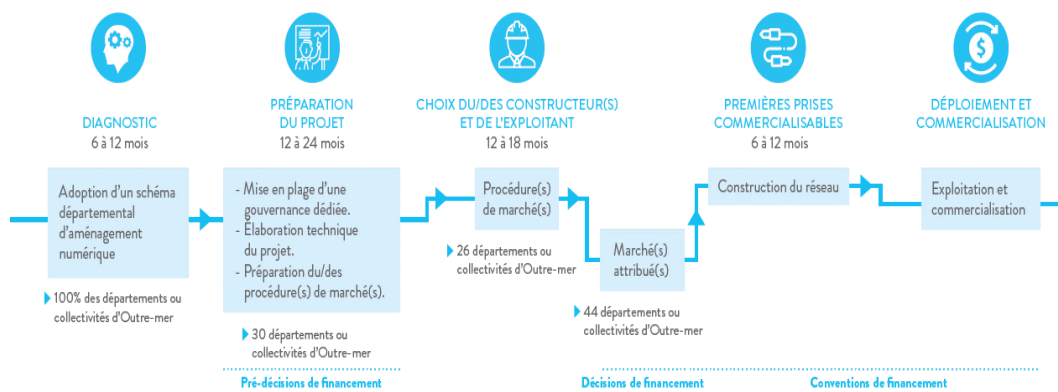
Enfin, cette analyse est présentée au comité d'engagement pour validation et pour autorisation du versement du solde.

Figure 13 – Procédure d’instruction des demandes de subventions des collectivités dans le cadre du FTHD



Source : Agence du numérique, « Examen d'un dossier du Plan France très haut débit (phases 1 et 2) »

Figure 14 – Principales étapes dans l'installation d'un projet RIP



Source : Agence du numérique, Rapport d'activité 2015-2016

Synthèse du Chapitre 1

Au début de la décennie 2000, la France n'a pas autant su tirer profit des bénéfices de la numérisation de l'économie que d'autres pays de l'OCDE.

En raison du bon état de son réseau historique et de l'absence d'incitation à financer son évolution, la France a tardé à engager les investissements nécessaires pour la modernisation de ses réseaux télécoms et prend tardivement le virage du THD. À la fin des années 2000, se font jour une forte demande sociale pour une meilleure connectivité ainsi que la crainte d'une fracture numérique grandissante des territoires les plus isolés. À cette époque, les nouvelles orientations européennes en matière de numérique et le constat dressé par plusieurs rapports parlementaires contribuent à faire émerger un contexte juridique et un cadre de régulation plus favorables afin d'améliorer significativement la connectivité sur l'ensemble du territoire.

Au début des années 2010, le gouvernement français est ainsi en mesure de lancer le Programme national très haut débit (PNTHD) qui vise le raccordement de 70 % de la population au très haut débit (plus de 30 Mbit/s) en 2020 et de 100 % d'ici 2025 de la population française en privilégiant le FttH, technologie considérée comme la plus performante et la plus pérenne.

En 2013, le Plan France très haut débit (PFTHD) va ainsi être lancé en reprenant les grands principes fixés par le Programme : un cadre technique précis (mix technologique, interopérabilité, complétude), une forme de gouvernance (décentralisée impliquant fortement les collectivités, locales, dans le cadre d'un pilotage national global) et un cadre de régulation symétrique définissant les zones d'intervention publique et de co-investissement.

Les premières estimations financières du PFTHD prévoient que l'intervention publique sur les zones les moins denses devrait s'élever à un montant d'environ 13,3 milliards d'euros (États, collectivités et financements européens confondus), montant qui sera retenu pour la notification du Plan à la Commission européenne.



CHAPITRE 2

DES EFFETS DIRECTS MESURABLES EN TERMES DE NIVEAUX DE COUVERTURE ET D'ADOPTION

1. La France est parvenue à réduire la fracture numérique : la couverture THD de l'ensemble du territoire est atteinte en 2022

Au seuil des années 2000, la France faisait face à une faible qualité de sa connectivité. En matière de téléphonie, la France avait bénéficié à la fin des années 1970 d'un vaste programme de rattrapage de son réseau télécom avec le Plan dit Théry (Plan Delta IP). Doté d'un réseau cuivre modernisé et d'excellente qualité, la France pouvait aborder les années 1990 et l'ouverture à la concurrence du secteur télécom dans des conditions satisfaisantes. Les nouveaux entrants bénéficiaient de l'accès à un réseau historique de très bonne qualité permettant de déployer les services attendus par les consommateurs, tels que le triple ou quadruple play¹.

Tableau 11 – Connectivité de la France en 2011

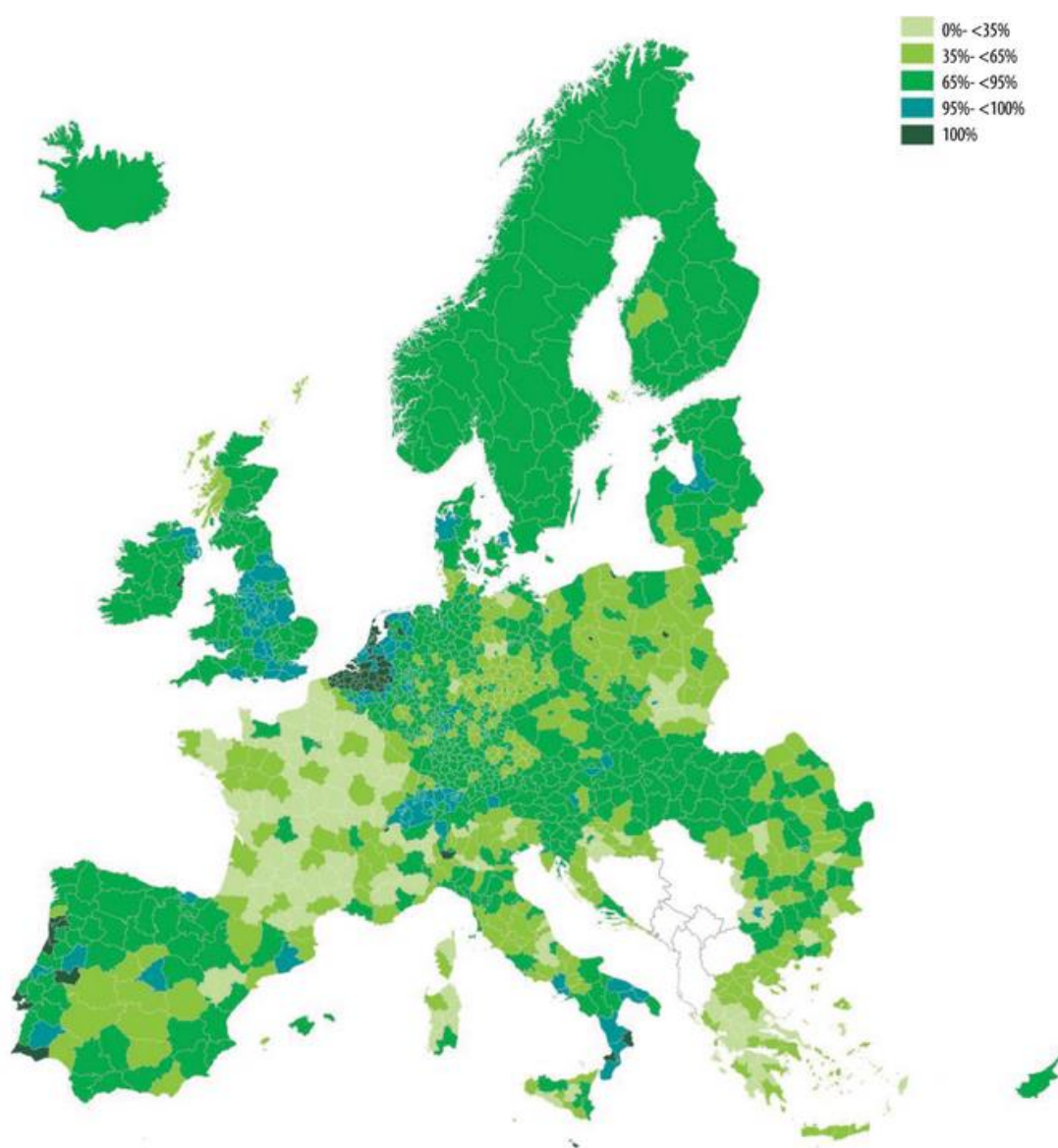
| Technologies d'accès haut débit (2011) | France | Moyenne UE |
|--|---------|------------|
| xDSL (ADSL, HDSL, SDSL, RADSL, VDSL, etc.) | 92,24 % | 58,42 % |
| FTTx (FFTN, FTTC, FFTB, FTTH, etc.) | 2,95 % | 21,31 % |
| Autres (câble, satellite) | 4,81 % | 20,25 % |

Source : *Journal du Net*, « *France : les chiffres clés de l'internet haut débit* », données Commission européenne

¹ Le quadruple play est une offre commerciale dans laquelle un opérateur propose à ses abonnés quatre services dans le cadre d'un contrat unique : internet, téléphone fixe, télévision et forfait mobile.

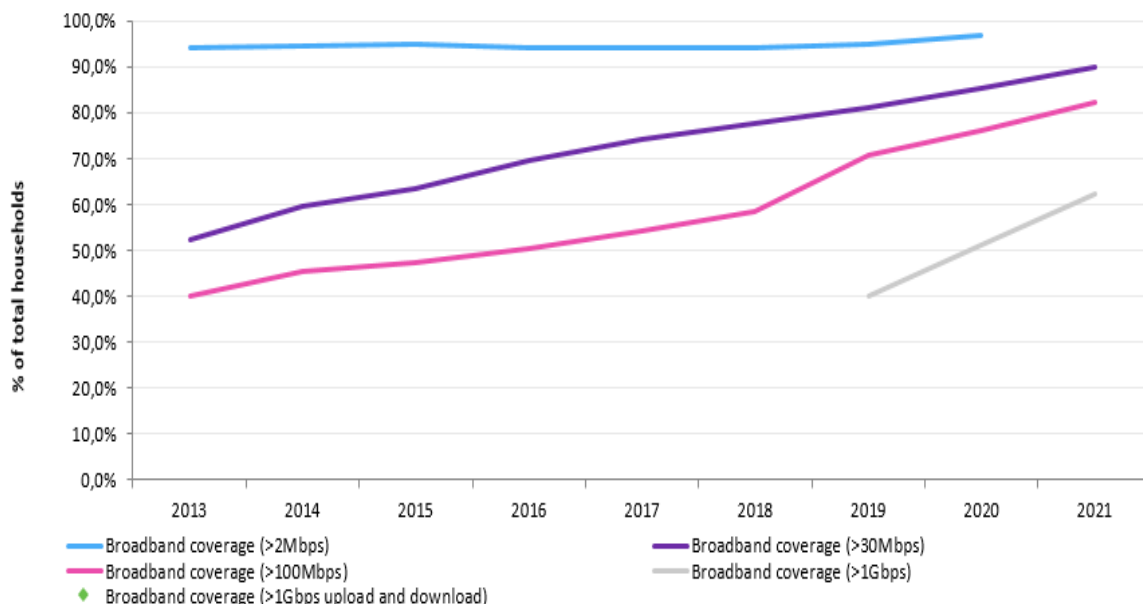
Mais cette qualité de service a paradoxalement limité ensuite le développement des réseaux de nouvelles générations (NGA) sur le territoire et le passage au très haut débit dans les années 2010 a été plus lent à s'amorcer. Ainsi, la France présente le paradoxe, d'avoir été, dans les années 1990 et 2000, l'un des pays les plus avancés en Europe en matière de connectivité et d'être, au début des années 2010, l'un des pays les moins bien dotés en termes de couverture des réseaux de nouvelles générations (NGA).

Figure 15 – Couverture par des réseaux nouvelle génération en Europe en 2016



Source : Cour des comptes européenne (2018), *Le haut débit dans les États membres de l'UE : malgré certaines avancées, les objectifs de la stratégie Europe 2020 ne seront pas tous atteints*, rapport spécial, n° 12, annexe.

**Figure 16 – Progression de la couverture par niveau de débit en Europe (EU-27)
entre 2013 et 2021**



Source : *Broadband Coverage in Europe 2020* ; Commission européenne (2022), *Broadband Connectivity in the Digital Economy and Society Index*

Dans le domaine du numérique, cet effet dit de *tech leapfrog*¹, qu'on peut traduire par « saut-de-mouton technologique », conduit la France à prendre tardivement le virage du THD. En raison du bon état de son réseau historique et de l'absence d'incitation à financer son évolution ou des technologies alternatives, la France a tardé à engager les investissements nécessaires pour la modernisation de ses réseaux télécoms. Elle est même apparue comme la mauvaise élève en Europe en offrant une connectivité fixe et mobile insuffisante dans beaucoup de territoires, et en particulier dans les territoires les plus ruraux.

Est-ce que le PFTHD a contribué à la réduction de ce retard ? On constate en effet que, depuis la fin des années 2010, la France rattrape son retard et trouve dans les classements internationaux une meilleure place, puisqu'elle est désormais l'un des pays les mieux couverts par la fibre en Europe².

¹ Le *leapfrogging* rend compte du phénomène consistant à sauter une des étapes successives d'un développement technologique. Face à la mauvaise qualité de leur réseau cuivre, les pays africains ont pu, par exemple, développer massivement la technologie mobile. À l'inverse, par leur position de leader sur le GSM, les pays européens ont sans doute été moins présents sur les générations mobiles suivantes 2G et 3G.

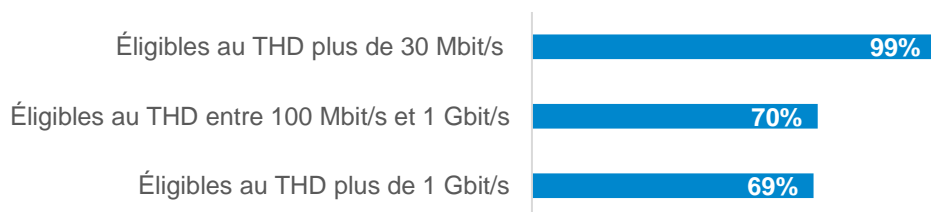
² FttH Council Europe (2022), *FttH Market forecasts, 2022-2027*.

**Encadré 7 – Rappel des objectifs de la France en matière de très haut débit
Extrait de la notification SA 37 183**

« (9) Objectifs de la mesure : L'objectif central du Plan THD est de couvrir l'intégralité du pays en très haut débit d'ici 2022. L'objectif initialement prévu à l'échéance 2025 par le PNTHD de 2011 a vite été ramené à 2022 en très haut débit, toutes technologies confondues. Sous l'angle de la cohésion sociale, il s'agit de réduire la fracture numérique en apportant des services haut débit de qualité à l'ensemble des foyers et des entreprises. Pour atteindre cet objectif de très haut débit pour tous, le Plan s'appuie sur toutes les technologies disponibles. Il s'accompagne d'un cahier des charges pour organiser le financement de l'État aux projets des CT. »

Au quatrième trimestre 2021, c'est près de 100 % (99,02 %) des locaux (soit plus 42,9 millions) en France qui sont éligibles¹ au très haut débit, c'est-à-dire à un débit supérieur à 30 Mbit/s², toutes technologies confondues. Les objectifs 2022 du Plan d'une couverture de 100 % du territoire par du très haut débit ont donc été atteints.

**Figure 17 – Part des locaux éligibles au THD (plus de 30 Mbit/s)
au quatrième trimestre 2021, toutes technologies confondues**



Source : France Stratégie – données Arcep

L'atteinte de cet objectif a été rendue possible en mobilisant l'ensemble des technologies disponibles (cuivre, câble, fibre, réseaux hertziens et satellitaires) pour pouvoir offrir dans chaque territoire des choix de couverture adaptés. Cela a également été possible en s'appuyant sur un déploiement massif de la fibre, comme nous le verrons plus loin. Cette réussite ne doit toutefois pas occulter que certaines inégalités ou difficultés peuvent être encore présentes.

¹ Voir l'ensemble des définitions présentées dans l'[Encadré 3](#).

² 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), le câble ou les technologies hertziennes 4G fixe ou satellites.

2. La prise en compte des mix technologiques a été indispensable pour atteindre les objectifs de couverture

Depuis ses origines, le PFTHD s'est construit autour du principe de neutralité technologique des réseaux déployés. Neutre technologiquement, le Plan a permis la mobilisation des technologies les plus efficaces au regard des spécificités des territoires. Beaucoup de territoires ont fait le choix de privilégier le FttH en réponse notamment à la forte demande des populations. Toutefois, nous constatons que la fibre ne constitue pas un choix indépassable comme le montrent les solutions déployées sur le terrain.

Pour autant, il faut souligner que la couverture THD du territoire est principalement assurée par des technologies filaires : 33 millions des locaux disposent d'un accès THD via des technologies filaires et 29,7 millions (soit 70 % d'entre eux) sont éligibles à la fibre. Les locaux restants sont couverts par des technologies satellitaires ou hertziennes.

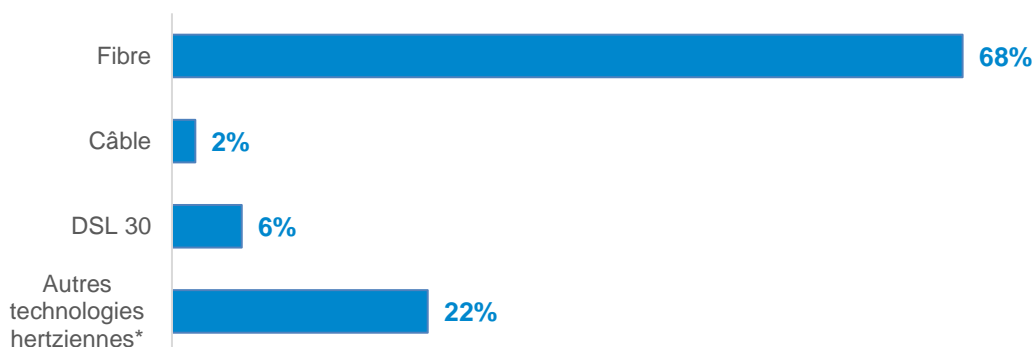
Tableau 12 – Locaux éligibles au THD filaire au quatrième trimestre 2021, toutes zones confondues

| | Nombre de locaux |
|--|------------------|
| Total des locaux à couvrir | 42 900 000 |
| Locaux éligibles au THD filaire (cuivre VDSL2, câble, fibre) | 33 180 000 |
| dont FttH | 29 700 000 |

Source : *Observatoire THD Arcep*

La Figure 18 distingue la nature des technologies filaires qui permettent un accès au THD.

Figure 18 – Meilleures technologies de couverture par des technologies filaires sur la part des locaux éligibles au THD au quatrième trimestre 2021



* THD Radio, satellite, 4GFixe

Lecture : pour 2 % des locaux éligibles au THD, la meilleure technologie de couverture est le câble.

Source : *France Stratégie, d'après données Arcep*

Pour 22 % des locaux du territoire, ne disposant pas d'un accès à une technologie filaire, la meilleure technologie pour accéder au THD est une technologie hertzienne ou satellite (THD radio, 4G fixe ou satellite). Les offres satellites ont connu, ces dernières années, des développements et un gain qualitatif important qui leur permettent de répondre aujourd'hui à la plupart des besoins d'un ménage, même si le volume et l'asymétrie des débits continuent de présenter des limites qualitatives. On note enfin que pour 8 % des locaux, l'éligibilité au THD repose sur des technologies historiques (cuivre et câble), et notamment pour 6 % sur le réseau cuivre dont la disparition à l'horizon 2030 est planifiée. Enfin les technologies radio (fréquences dédiées au THD) ou 4G fixe (accès au THD via la 4G) sont mobilisées pour un nombre d'utilisateurs non négligeables : elles restent néanmoins une solution transitoire, notamment en zone rurale, dans l'attente de disponibilité de solutions filaires.

Encadré 8 – L'offre satellitaire en France, une place de niche mais incontournable

La place du satellite dans le PFTHD : offrir des compléments de connectivité dans les zones les plus isolées

Pour assurer l'objectif de 100 % de couverture THD d'un territoire large et aux zones parfois particulièrement isolées (montagnes, îles, etc.), le Plan a intégré d'emblée les offres satellitaires dans le mix technologique visant à satisfaire les besoins de connectivité dans toutes les situations. L'avancée du PFTHD et l'amélioration de la couverture terrestre par les technologies filaires ou mobiles conduisent cependant mécaniquement à une baisse régulière des parts de marché des opérateurs satellites. L'offre satellitaire n'a naturellement pas été privilégiée comme l'offre de référence du THD pour la majorité de la population, pour des raisons de coût et de performance mais, pour autant, elle a trouvé toute sa place comme solution de complément dans des situations particulières où les autres technologies s'avéraient indisponibles (THD radio par exemple) ou trop onéreuses (raccordement filaire). On compte actuellement en France métropolitaine près de 50 000 utilisateurs d'une offre satellite¹ dont 10 000 en orbite basse auprès de Starlink, la constellation de Space X. OneWeb, la constellation en orbite basse d'Eutelsat, a choisi de se focaliser davantage sur les entreprises, les transports aérien et maritime ou les besoins des gouvernements. Et Eutelsat, pour ses services disponibles sur ses satellites géostationnaires, compte plus de 10 000 abonnements en France.

¹ InfraNum (2022), *Observatoire du très haut débit*.

Les offres actuelles des satellites géostationnaires : acteurs, prix, solutions

Pour les consommateurs français les abonnements aux services des satellites géostationnaires sont accessibles à des prix comparables à ceux des offres des réseaux terrestres, entre 30 et 60 euros par mois environ auxquels s'ajoutent les frais initiaux de 300 euros environ pour acquérir le kit d'installation et la parabole. Ainsi, NeoSat, la filiale d'orange, qui commercialise l'offre d'Eutelsat via le satellite Konnect VHTS, le plus puissant satellite de communication au monde, couvre en France près de 11 500 clients (des ménages en majorité) et propose des offres allant de 50 Mbit/s à 39 euros par mois à plus de 100 Mbit/s pour 59 euros par mois.

Dans le cadre du dispositif Cohésion numérique des territoires et afin d'assurer l'accès effectif au très haut débit pour les Français qui ne disposent pas encore de la fibre, l'État soutient financièrement à hauteur de 150 euros les frais d'installation ou d'équipement en technologies sans fil (boucle locale radio et 4G fixe mais aussi satellite). Depuis 2022, les montants de l'aide peuvent être supérieurs en fonction du revenu des ménages et atteindre 600 euros. Ces montants peuvent être complétés par des aides régionales.

En termes de performance, les débits proposés par les solutions satellites restent moins importants que ceux du THD filaire. Ainsi, Nordnet propose un débit descendant maximal de 100 Mbit/s et de 5 Mbit/s débit ascendant, SkyDSL propose 18 Mbits/s de débit descendant pour 1 Mbit/s d'ascendant, et Europasat 16 Mbits de débit et 10 Go de données prioritaires.

Tableau 13 – Les offres satellitaires en France

| | Nordnet | SkyDSL | BigBlu (Europasat) | Numerisat |
|-----------------------------------|--|--------------------------------------|---|---|
| Nom de l'offre | Neosat | SkyDSL 2 + à la maison M | Konnect | Numspeed20 illimité |
| Contenu | Internet illimité Téléphonie fixe TV Forfait mobile | Internet illimité Téléphonie fixe | Internet illimité En option : TV et téléphonie fixe | Internet illimité En option : routeur Wi-Fi, support de parabole, adresse IP publique et kit TV |
| Tarif | 59,90 €/mois | 29,90 €/mois | 39,90 €/mois | 69,90 €/mois |
| Prix du kit parabole à l'achat | 299 € | 99 € | 229,99 € | 279 € |

Source : France Stratégie, d'après les données de Selectra (2022), « [Internet par satellite : comparatif des offres internet satellite](#) »

Il est important de noter que l'avenir du satellite présente, pour la connectivité numérique, d'autres perspectives que les seuls objectifs de couverture. Au-delà du noyau persistant des locaux qui continueront à dépendre du satellite pour disposer

d'une connectivité THD, la technologie constitue une option sérieuse pour contribuer à la résilience des réseaux télécoms. En effet, lors de catastrophe naturelle, le satellite reste souvent la seule technologie disponible en cas de destruction des réseaux terrestres (voir la tempête Alex dans les vallées de la Vésubie et de la Roya, en 2020 où les réseaux mobiles et filaires ont été détruits en même temps).

Les opérateurs satellitaires restent d'ailleurs très confiants sur le développement du secteur. En novembre 2022, Eutelsat lançait, depuis Cap Canaveral avec un lanceur Space-X, son satellite Eutelsat B10 qui doit accompagner la croissance soutenue de la demande en connectivité mobile et proposer de nouveaux services de connectivité maritime et aérienne (services mobiles à bord des avions), avec une qualité de service renforcée. Enfin, les offres satellites françaises disposent de bonnes perspectives de développement à l'international (en Afrique et en Amérique latine dans une moindre mesure). De plus, il convient de souligner que l'offre géostationnaire n'est pas vouée à s'éteindre mais bien à perdurer en complémentarité des constellations, selon la compatibilité des services. L'utilisateur choisit l'offre la plus adaptée en fonction de ses usages et de la bande passante nécessaire.

Les alternatives émergentes : les constellations en orbite basse

Il faut en outre relever que le marché des télécommunications par satellite est en pleine mutation et croît rapidement au niveau mondial (pour un volume d'affaires d'environ 16 milliards de dollars en 2021), largement dynamisé par les offreurs de constellations en orbite basse (Starlink). Les caractéristiques technologiques de ces solutions comme la faible latence (≤ 20 ms) et les débits importants (avec une bande passante pouvant aller jusqu'à 150 Mbit/s en débit descendant), peuvent séduire certains utilisateurs (pour les jeux en ligne par exemple), mais elles ne constituent pas encore aujourd'hui une réelle concurrence pour les opérateurs de solutions géostationnaires. Plus chères à déployer, les constellations ont une durée de vie limitée entre cinq et sept ans au lieu de quinze à dix-sept ans pour les satellites géostationnaires.

Pour les opérateurs, les investissements restent considérables : 10 à 15 milliards de dollars par acteur, sans certitude de bénéfices. À 1 200 kilomètres de la Terre, il faut seulement quelques centaines de satellites géostationnaires pour couvrir totalement le globe, mais à 500 kilomètres, il en faut des milliers pour la constellation Starlink.

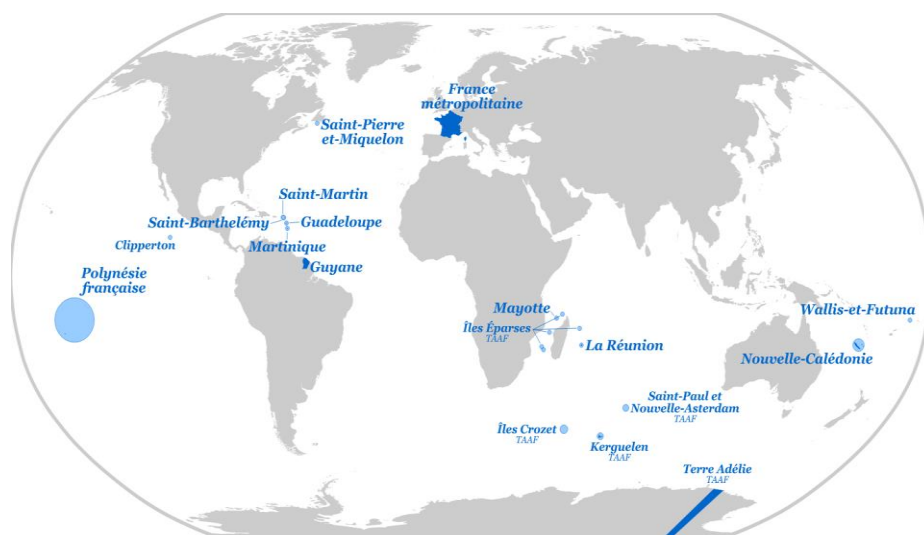
Enfin, pour les consommateurs, elles sont encore onéreuses : dans le cas des offres Starlink, il faut compter une cinquantaine d'euros pour un abonnement mensuel et plus de 500 euros pour l'équipement de réception.

On peut donc confirmer que les objectifs d'une couverture THD sur l'ensemble du territoire ont été tenus à l'échéance, dans le respect du principe de neutralité technologique. La France a néanmoins choisi de privilégier le déploiement de la fibre, considérée comme la technologie permettant d'assurer la couverture la plus complète et la plus efficace. Fin 2021, elle était cependant encore indisponible pour près de 30 % des locaux du territoire.

Encadré 9 – La situation dans les territoires d'outre-mer

En plus de son territoire métropolitain, la France comporte plusieurs territoires ultramarins qui s'inscrivent naturellement dans le cadre du PFTHD.

Figure 19 – une carte des territoires ultramarins français



Source : [Wikimedia CC-BY-SA-4.0](#)

Les dispositifs d'accompagnement pour le déploiement du THD¹ ont pu être mobilisés à la même hauteur dans les territoires ultramarins et en métropole. Comme cela a été souligné lors du séminaire dédié aux impacts du PFTHD dans les outre-mer (octobre 2021)², les aides publiques ont été mobilisées dans ces territoires au même niveau que pour le reste du territoire, soit 4 % de l'enveloppe nationale pour un ratio du taux d'aide de la population ultramarine identique à celui de la population nationale³. Comme pour les territoires métropolitains, on observe

¹ Pour les territoires concernés par le PFTHD, sur la base de l'analyse du ministère des Outre-mer.

² France Stratégie (2021), « Très haut débit – Connectivité des territoires ultramarins et plan France très haut débit (FTHD) : défis technologiques, enjeux économiques et sociaux » (séminaire), 18 octobre.

³ Selon le ministère des Outre-mer, 4 % de l'enveloppe nationale du PFTHD (soit 150 millions d'euros + 24 millions pour l'achat de capacités sur les câbles sous-marins) ont été consacrés à ces territoires.

l'émergence d'acteurs locaux (opérateurs mais aussi acteurs de l'écosystème), en dépit toutefois d'une qualité des services qui reste inégale.

Afin de répondre à la demande croissante de bande passante des utilisateurs, les autorités françaises ont mis en place un dispositif spécifique dit de « continuité territoriale numérique dans les outre-mer » (non intégré au périmètre de l'évaluation). Celui-ci a été subventionné à hauteur de 24 millions d'euros pour l'acquisition de capacités de débit supplémentaires sur les câbles sous-marins transcontinentaux par les fournisseurs d'accès internet (FAI) ultramarins.

Les ambitions des territoires ultramarins dans le cadre du PFTHD se déclinent comme indiqué dans le tableau ci-dessous.

Tableau 14 – Les ambitions des territoires ultramarins dans le cadre du PFTHD

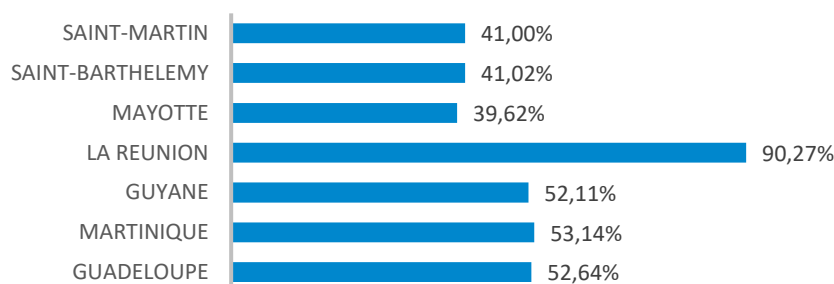
| Territoire | Projet | Ambition | Soutien de l'État |
|--------------------------|---|--|--|
| Guadeloupe | <ul style="list-style-type: none"> Raccordement des îles du Sud par câble optique sous-marin Réseau FttH public pour environ 50 000 locaux | Fin des travaux d'ici 2023 | 18,42 M€ |
| Martinique | Réseau FttH public pour environ 110 000 locaux | Fin des travaux d'ici 2025 | 50,55 M€ |
| Saint-Barthélemy | Réseau FttH public pour environ 5 000 locaux | Fin des travaux d'ici 2025 | 3,00 M€ |
| Guyane | <ul style="list-style-type: none"> Collecte par faisceaux hertziens du trafic de Camopi Réseau FttH public pour communes du littoral (environ 35 000 locaux) Solution de collecte satellitaire pour communes de l'intérieur | Fin des travaux d'ici 2026 | 41,77 M€ |
| La Réunion | Réseau FttH public pour environ 23 000 locaux | Fin des travaux en 2022 | 4,75 - 6,04 M€ |
| Mayotte | <ul style="list-style-type: none"> Renforcement de la collecte optique et 12 opérations de montée en débit et raccordements de sites prioritaires Mise à jour du SDTAN avec une stratégie complète en matière d'aménagement numérique | Ambition d'une généralisation de la fibre optique d'ici 2025 | 1,70 M€ + 4,50 M€ dans le cadre de la réouverture de l'AAP RIP à engager |
| Saint-Pierre-et-Miquelon | Mise en œuvre d'un câble optique sous-marin pour sécuriser la connectivité de l'archipel | Réalisé | 5,00 M€ |

Note : le montant final du soutien de l'État au volet FttH est en cours de définition à la date de rédaction du rapport.

Source : ANCT, « Connectivité des territoires ultramarins et PFTHD », communication au séminaire France Stratégie du 18 octobre 2021

Selon l'observatoire de l'Arcep¹, le très haut débit est désormais majoritaire en outre-mer et remplace progressivement le haut débit. La part des locaux couverts avec du très haut débit reste néanmoins moins importante qu'en métropole. Bien que la téléphonie mobile représente une part importante des usages, c'est bien la connectivité fixe qui est à l'origine de cette croissance du THD ultramarin.

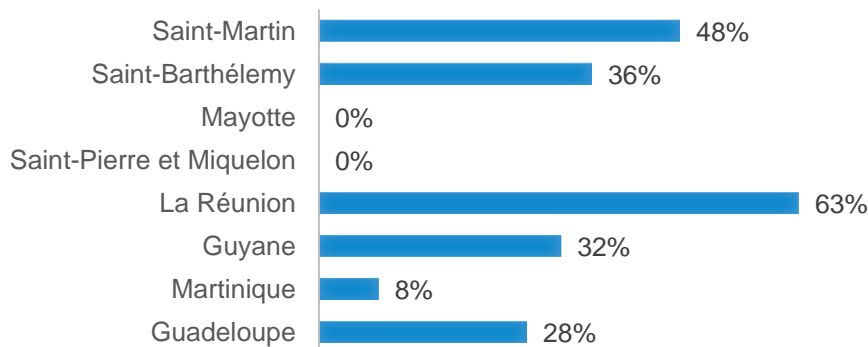
Figure 20 – Part des locaux couverts par du THD dans les territoires ultramarins au quatrième trimestre 2021



Source : France Stratégie, données Arcep (2022)

En matière de couverture fibre, les territoires ultramarins ont également accru leurs ambitions. On peut ainsi se réjouir de voir que La Réunion est l'un des départements les plus fibrés.

Figure 21 – Niveau d'achèvement des déploiements dans les RIP au regard du nombre de locaux à couvrir au premier trimestre 2022 en pourcentage

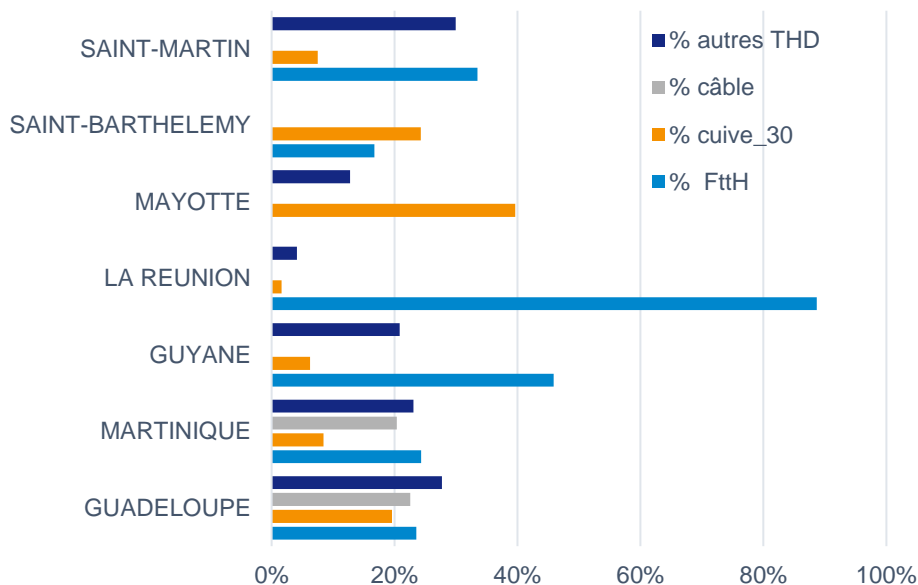


Source : France Stratégie, données Avicca (2022)

Pour les autres territoires ultramarins, la fibre n'est pas la technologie principale pour l'accès au THD, mais elle progresse.

¹ Arcep (2021), *Les services de communications électroniques dans les départements et collectivités d'outre-mer. Année 2020*, juillet.

Figure 22 – Part des locaux éligibles au THD en fonction de la meilleure technologie dans les territoires ultramarins au quatrième trimestre 2021



Source : France Stratégie, données Arcep (2022)

3. La couverture fibre : vers la généralisation

Au-delà des objectifs d’une couverture très haut débit pour tous et le remplacement du réseau cuivre, le gouvernement français s’est également donné pour objectif la généralisation de la fibre à l’horizon 2025¹.

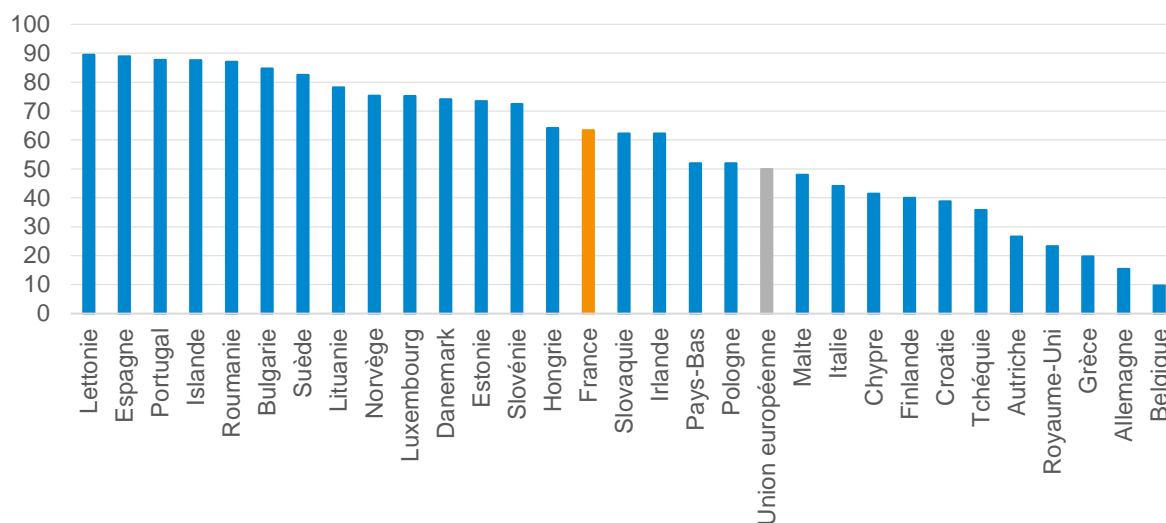
En Europe, 50 % des ménages sont aujourd’hui couverts par la fibre. C’est notamment le cas de la Lituanie, de l’Espagne, du Portugal, de la Roumanie ou encore de la Bulgarie qui affichent des niveaux de couverture fibre de près de 85 %. À l’opposé, des pays comme la Belgique ou l’Allemagne présentent des taux de couverture bien plus modestes, inférieurs à 20 %².

La France se situe désormais au-dessus de la moyenne européenne. En poursuivant sa progression, elle devrait pouvoir afficher en 2025 l’un des meilleurs niveaux de couverture fibre de l’UE-27.

¹ Pour rappel le communiqué de presse du 16 janvier 2021 : Gouvernement (2021), *France Relance : 570 millions d’euros supplémentaires pour généraliser la fibre optique sur l’ensemble du territoire*, communiqué de presse du 16 janvier 2021, n° 567.

² Commission européenne (2022), *Digital Economy and Society Index (DESI) 2022*.

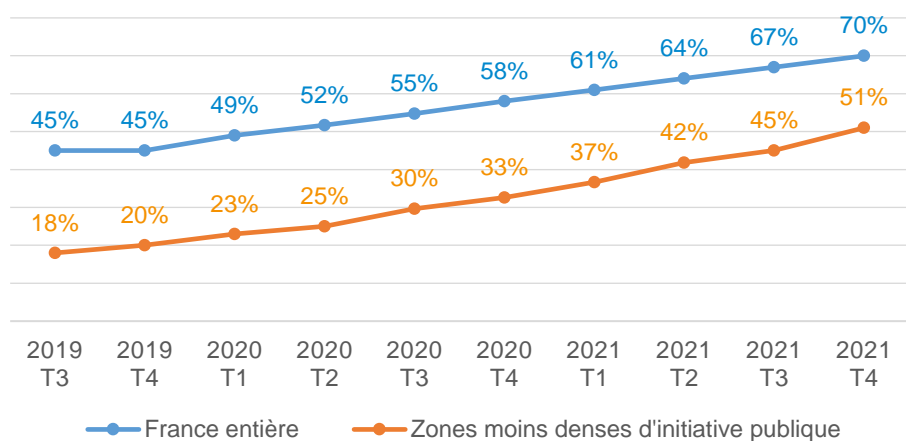
Figure 23 – Couverture des ménages par la fibre en Europe en pourcentage en 2021



Source : DESI (2022), *Analyse one indicator and compare breakdowns*

En France, le déploiement de la fibre a connu dans les dix dernières années une accélération inédite, notamment à partir de 2017 où l'on a pu observer une forte augmentation des capacités de la filière pour déployer plusieurs millions de prises sur le territoire. Ces deux dernières années, la capacité de déploiement des opérateurs d'infrastructures a ainsi été supérieure à 5 millions de prises annuelles (5,76 millions de locaux rendus raccordables en 2020 et 5,53 millions en 2021¹).

Figure 24 – Progression du nombre de locaux raccordables à la fibre entre 2019 et 2021



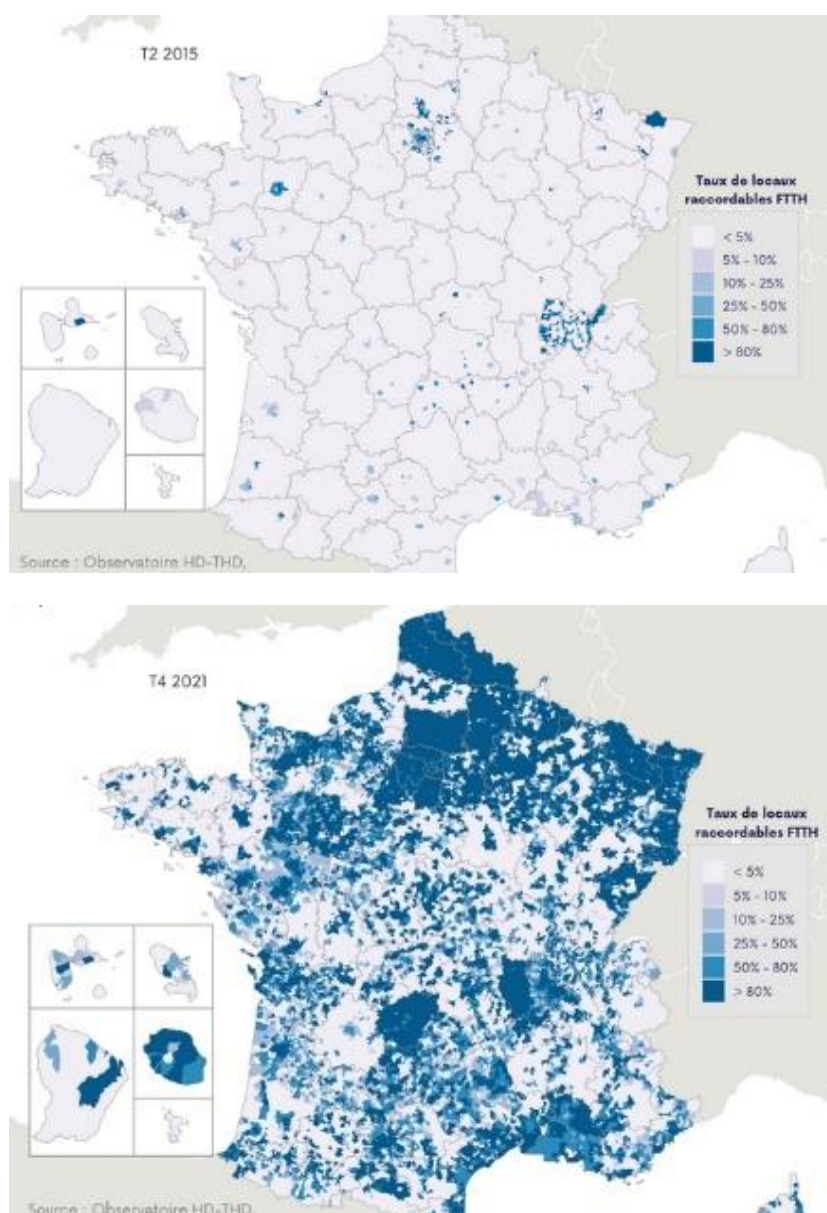
Source : France Stratégie, *données Arcep/Observatoire du déploiement, Réseaux en fibre optique jusqu'à l'abonné (FttH)*

¹ InfraNum (2022), *Observatoire du très haut débit*.

Si la progression de la fibre est importante sur l'ensemble du territoire, elle connaît depuis 2019 une nette accélération dans les zones moins denses d'initiative publique, qui sont au cœur du dispositif de PFTHD.

En seulement trois années, la part des locaux éligibles à la fibre dans ces zones est passée de moins de 20 % à plus de 51 % pour les quelque 18 millions de locaux à couvrir que compte la zone d'intervention publique.

Figure 25 – Évolution de la couverture du territoire français en FttH entre 2015 et 2021

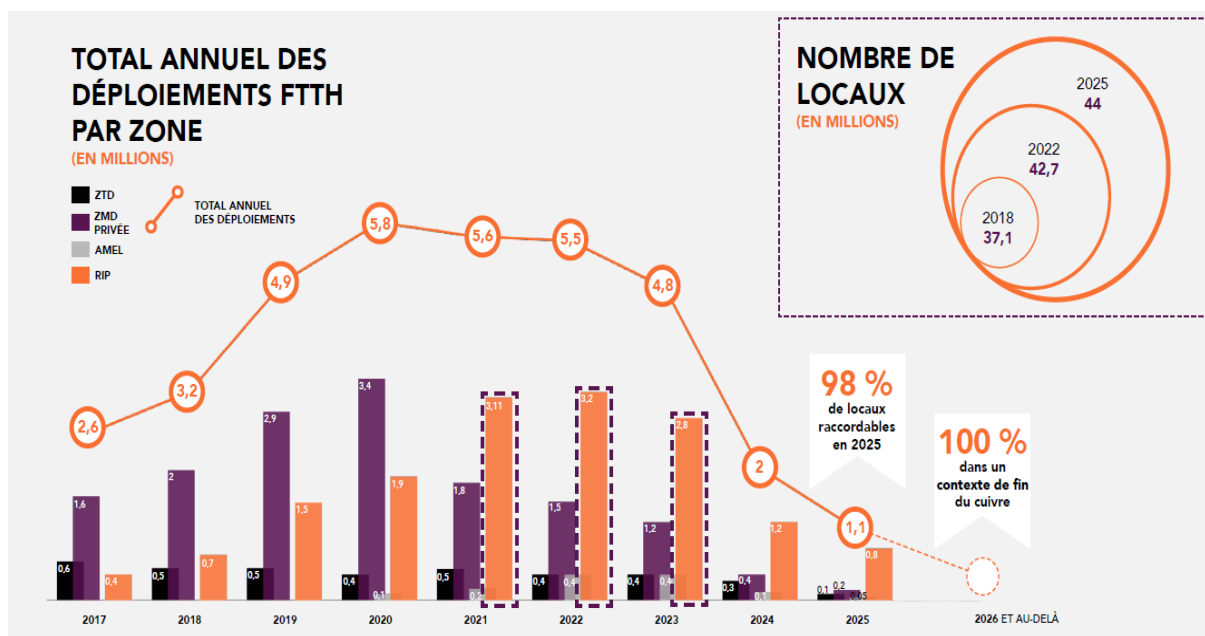


Source : Arcep (2022), *Progression des déploiements FttH depuis 2015*, octobre

Mais les objectifs d'une généralisation de la couverture fibre à l'horizon 2025 sont-ils réalistes ? À la fin de l'année 2021, sur les 42,9 millions de locaux recensés en France par l'Arcep, plus de 30 millions étaient déjà éligibles à la fibre (33 millions au dernier trimestre 2022) : il restait donc quelque 13 millions de locaux à couvrir d'ici 2025 pour parvenir à l'objectif d'une généralisation de la couverture fibre¹. Au rythme actuel de 5 millions de lignes déployées annuellement, cet objectif paraît donc atteignable à l'horizon 2025.

Les industriels de la fibre indiquent avoir mis en place une machine industrielle de déploiement en mesure d'atteindre les objectifs de généralisation de la fibre à l'horizon 2025.

Figure 26 – Estimation du rythme des déploiements de la fibre



Source : InfraNum (2022), *Observatoire du très haut débit*

4. Des inégalités d'accès subsistent qui ternissent le bilan

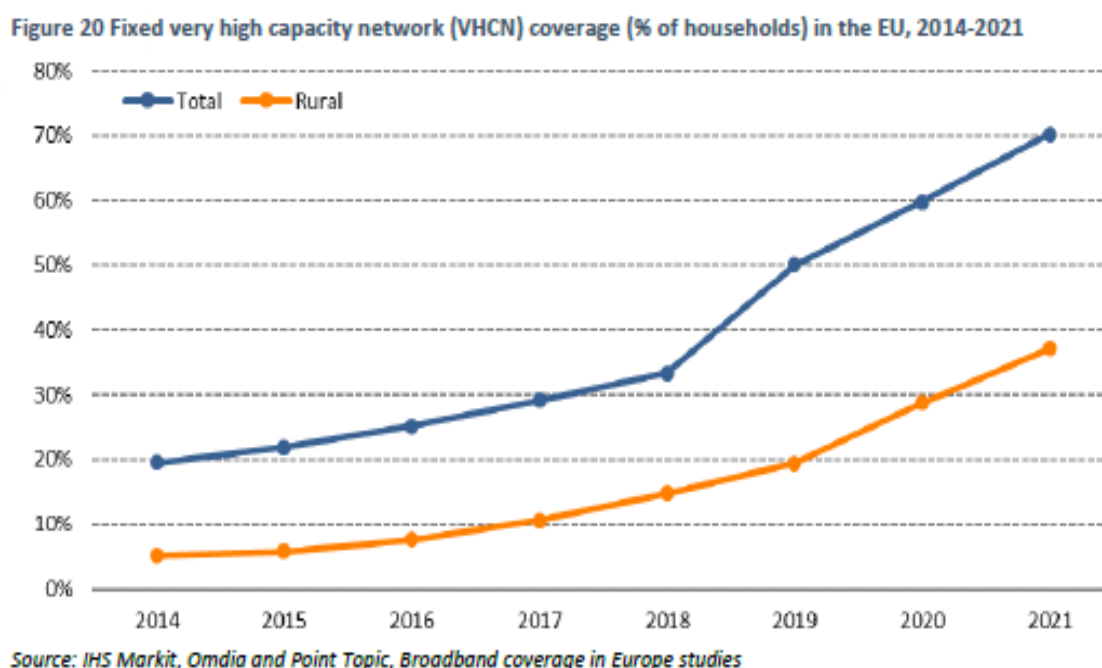
4.1. Des disparités entre territoires : de la région à l'échelle communale

La massification des déploiements de la fibre permettra-t-elle de garantir une couverture très haut débit de qualité dans tous les territoires ? Comme le soulignent les chiffres de la

¹ La généralisation de la fibre s'entend dans les locaux où cela est techniquement possible et économiquement viable. Il faut considérer que certains locaux resteront éligibles uniquement à des technologies satellites ou mobile (4G fixe voire 5G à l'avenir).

Commission européenne, il existe en Europe comme en France des disparités importantes de couverture entre les zones les plus denses et les zones rurales. Certes, les chiffres sont encourageants pour la France puisque près de 51 % des territoires ruraux français¹ sont couverts par la fibre au quatrième trimestre 2021, alors que seulement 34 % des zones peu denses sont couvertes dans le reste de l'Europe². Toutefois, des inégalités d'accès au très haut débit persistent à date sur le territoire français.

Figure 27 – Déploiement des réseaux de très haute capacité (fibre) en Europe 2014 au deuxième trimestre 2021



Source : [DESI 2022](#)

L'absence de couverture THD et notamment d'accès à la fibre est d'autant plus mal admise par la population que cette même couverture et les services associés se développent dans les territoires voisins, rendant encore plus palpables les écarts et fractures territoriales.

Dans le cas français, les zones les plus denses ont connu un déploiement précoce et sont aujourd'hui couvertes à plus de 90 % par du THD filaire. Mais on constate aussi un

¹ Pour faciliter la comparaison, nous considérons que les zones RIP sont principalement des zones rurales, même si ce n'est pas tout à fait le cas puisque les zones RIP incluent aussi des espaces périurbains, comme nous l'avons déjà noté et le verrons plus loin.

² Commission européenne (2022), [Digital Economy and Society Index \(DESI\) 2022](#).

avancement moins rapide et inégal des niveaux de couverture entre les zones d'intervention privée et celles qui sont couvertes par l'initiative publique.

**Tableau 15 – Répartition des locaux éligibles au THD filaire
au quatrième trimestre 2021 par zones d'intervention**

| | Nombre de locaux | Pourcentage des locaux de la zone considérée |
|--|------------------|--|
| Zones très denses | 7 218 000 | 94 % |
| Zones moins denses | 26 013 000 | 90 % |
| Zones moins denses – initiative publique | 10 774 000 | 60 % |

Source : *Observatoire THD Arcep*

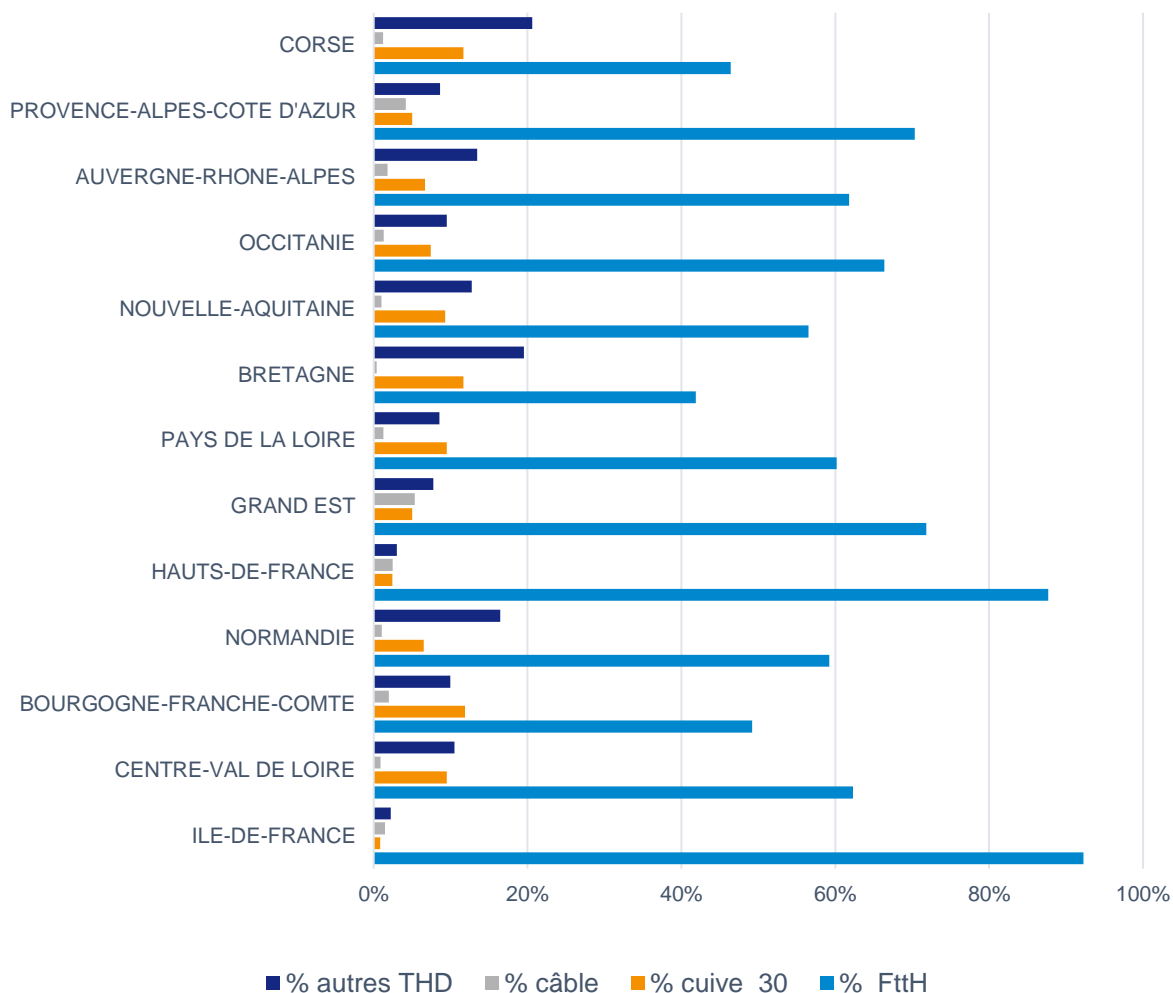
Un examen plus attentif, permet en outre de constater des différences importantes selon la maille de l'observation (région, département, commune) et selon la zone d'intervention à laquelle le territoire appartient.

Le déploiement d'infrastructure prend du temps, et cette situation n'est pas surprenante. Toutefois, les variations qui se font jour peuvent provoquer de fortes incompréhensions auprès des entreprises et des ménages concernés mais aussi des élus locaux qui tardent à voir les effets des investissements qu'ils ont consentis.

En soi, l'hétérogénéité d'avancement des déploiements ne constitue pas une surprise puisque le démarrage des projets s'est échelonné sur l'ensemble de la période 2013-2022 et que, dans beaucoup des projets RIP, les déploiements sont encore en cours. C'est aussi le cas dans certaines zones d'intervention privée.

Au quatrième trimestre 2021, la part des locaux éligibles au THD par région est pour l'ensemble des régions supérieur à 99 % (avec des différences plus marquées pour les territoires d'outre-mer, voir l'Encadré 9). On constate cependant que le mix technologique qui permet d'atteindre une couverture THD est lui très différent selon les régions. Certaines disposent encore d'une part importante de cuivre alors que d'autres sont déjà couvertes à 100 % par la fibre. Toutefois, pour l'ensemble des régions, plus de 40 % des locaux sont éligibles à la fibre.

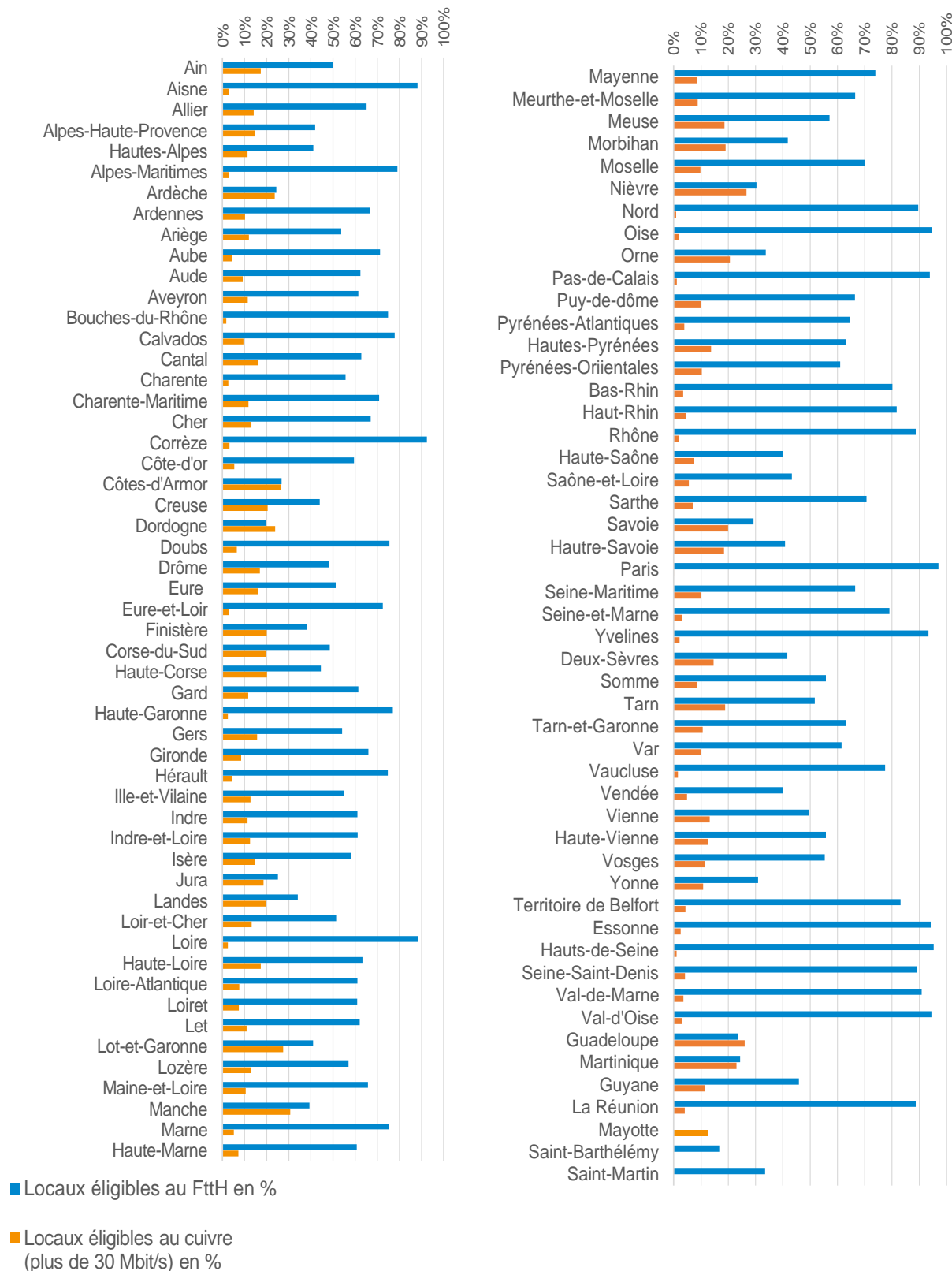
Figure 28 – Part de la meilleure technologie de couverture par région au quatrième trimestre 2021



Source : France Stratégie d'après les données de l'Arcep (2022)

À la maille départementale, le constat est identique. Notre analyse montre en outre que certains départements sont particulièrement fragiles : ils dépendent encore à plus de 25 % du cuivre pour leur accès au très haut débit alors même que le réseau cuivre est amené à disparaître à l'horizon 2030.

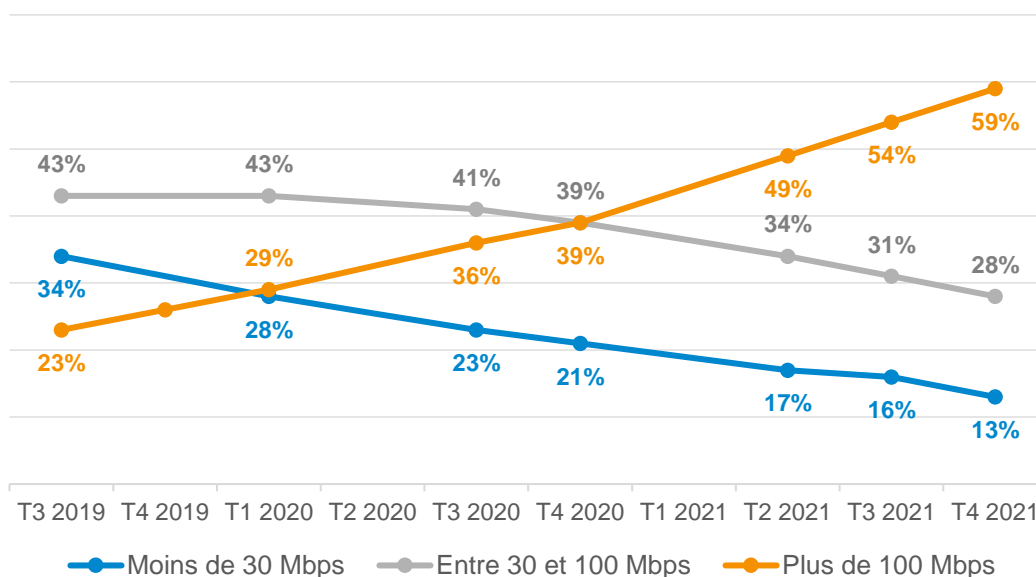
Figure 29 – Accès à la fibre ou au cuivre, par département, quatrième trimestre 2021



Source : France Stratégie, données Arcep (2022)

Si on s'arrête sur la maille communale, c'est un autre constat que l'on peut dresser. À cette échelle, on constate que l'ensemble des communes françaises a accès à du THD. En ce qui concerne l'accès à la fibre, on constate tout d'abord sa forte progression puisque, de la technologie la moins répandue (23 % des communes y ont accès au troisième trimestre 2019), elle devient avec un fort effet de substitution au cuivre la technologie la plus répandue (59 % des communes y ont accès) au quatrième trimestre 2021.

Figure 30 – Communes ayant accès au THD et à la fibre par technologie, quel que soit le niveau de couverture



Note : ce graphique indique seulement si les communes disposent d'un accès au débit considéré, quel que soit leur taux de couverture.

Lecture : au troisième trimestre 2019, 23 % des communes ont accès à un débit supérieur à 100 Mbit/s.

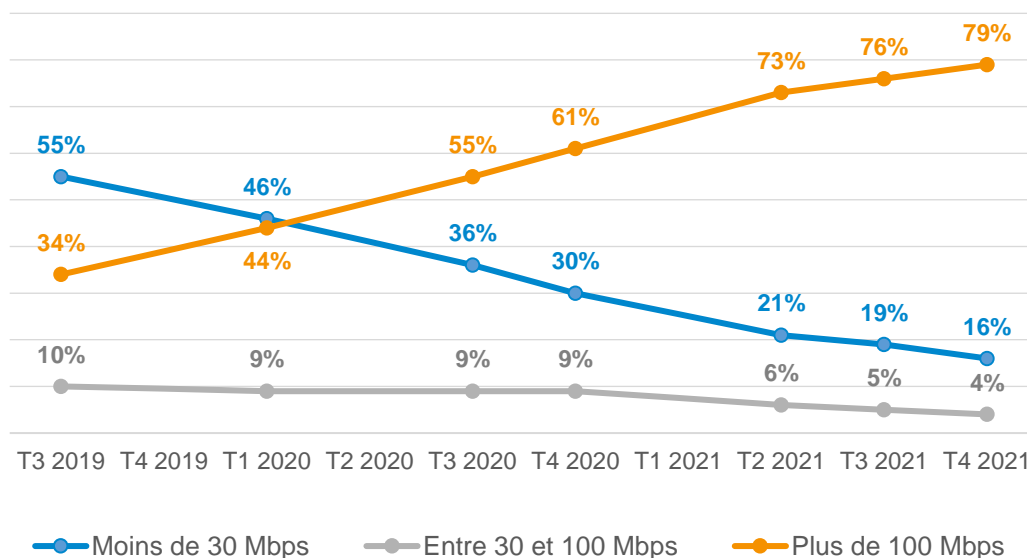
Source : INRAE pour France Stratégie

Selon que la commune est située dans une zone d'intervention publique ou en zone d'intervention privée, on constate des disparités au bénéfice des communes situées dans les zones d'intervention privée. En effet, si l'on considère le taux moyen de couverture au quatrième trimestre 2021 dans les communes des zones d'intervention privée pour lesquelles les déploiements ont démarré beaucoup plus tôt que sur le reste du territoire, le taux moyen de couverture par la fibre est de 79 % alors que dans les zones d'intervention publique ce taux n'est que de 40 %¹.

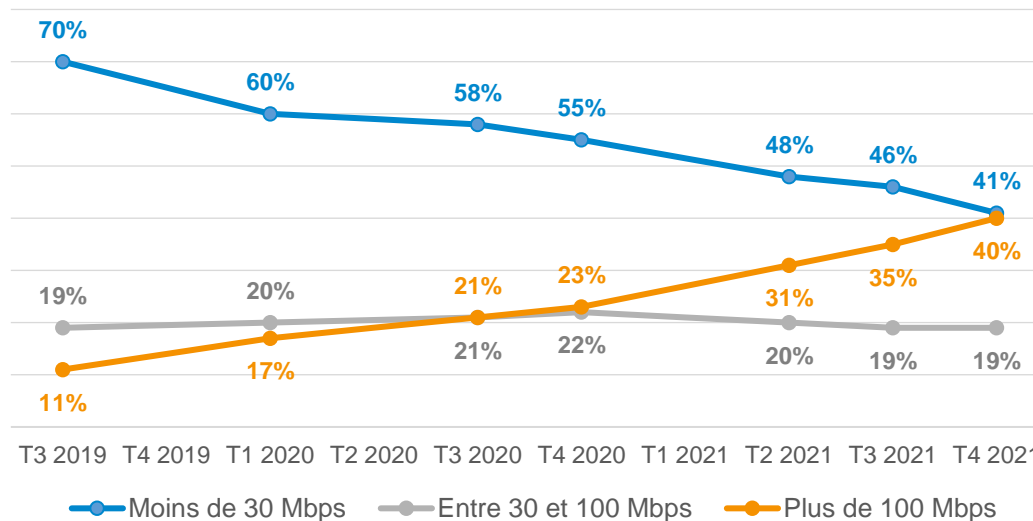
¹ Nous avons choisi de présenter ici le taux moyen de couverture dans la commune afin de ne pas mesurer seulement les communes qui disposent d'un accès à la fibre, quel que soit leur taux de couverture. Le risque

Figure 31 – Accès des communes aux différents niveaux de débit, selon les zones d'intervention

Taux de couverture communal moyen – ZIPRI



Taux de couverture moyen – ZIPU



Lecture : au troisième trimestre 2019, en moyenne 11 % des locaux des communes ont accès à la fibre.

Source : INRAE pour France Stratégie

aurait été, dans ce cas, de surestimer leur couverture effective comme le présente le graphique ci-dessus (voir l'annexe statistiques descriptives de l'étude INRAE).

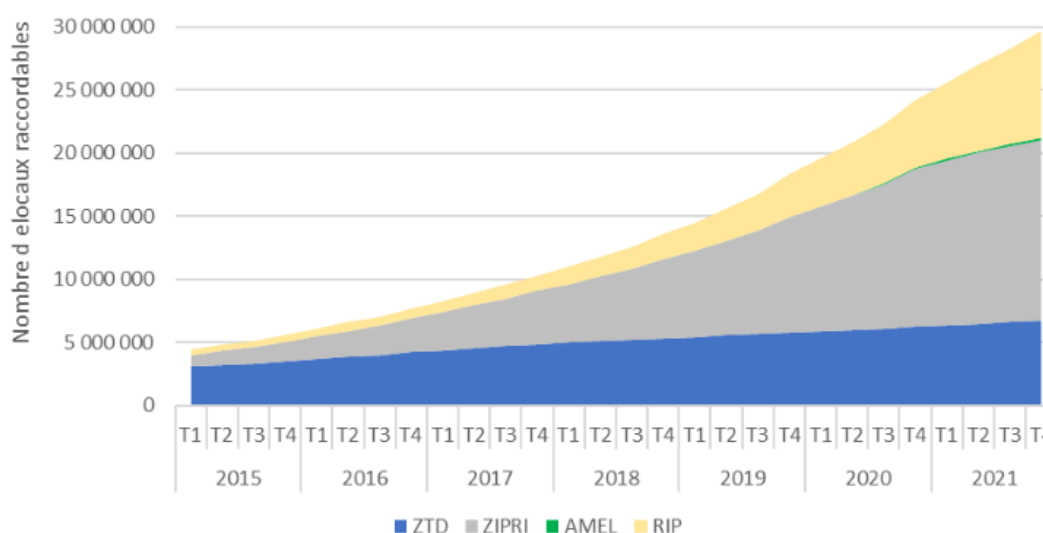
Ces chiffres montrent également qu'il existe aussi dans les zones denses (zones d'intervention privée) des communes encore peu ou mal couvertes.

Plus globalement, ils soulignent que l'ambition d'une généralisation de la fibre répond à une nécessité d'aménagement du territoire pour réduire durablement la fracture numérique.

4.2. Des disparités entre zones d'intervention et au sein d'une même zone d'intervention

Le déploiement du FttH dans les zones les moins denses a connu un démarrage plus tardif et une intensification plus lente. Toutefois, depuis 2019, ce sont les zones moins denses qui portent plus de 90 % des déploiements observés et c'est dorénavant dans les zones d'initiative publique que le rythme de déploiement est le plus élevé. Au cours du quatrième trimestre 2021, environ 62 % des lignes FttH ont été déployées dans le cadre d'initiatives publiques et environ 38 % sont déployées dans le cadre d'initiatives privées. En zone très dense, la couverture du territoire en réseaux FttH se poursuit mais à un rythme beaucoup moins intense.

Figure 32 – Répartition du déploiement des lignes FttH par zones d'intervention en nombre de locaux raccordables



Source : Arcep (2022), *Accès fixe au très haut débit : bilan du cycle en cours et les perspectives pour le prochain cycle d'analyse des marchés*, consultation publique, 13 juillet-28 septembre 2022.

Ces disparités ne sont pas alarmantes si l'on garde à l'esprit que les déploiements sont encore largement en cours et qu'une forte dynamique est présente sur l'ensemble des territoires.

Ces mêmes chiffres confirment en revanche la stratégie des opérateurs qui sont intervenus en priorité dans les zones les plus rentables et sur lesquelles ils ont manifesté leur intérêt à investir. Dans ces zones, la concurrence par les infrastructures a permis d'intensifier rapidement la couverture du FttH.

Pour les zones les moins denses d'initiative publique, nous considérons à la date de l'évaluation que plusieurs éléments constituent des assurances pour l'avenir :

- Tout d'abord les niveaux d'engagement des départements et le niveau de validation des projets RIP par les instances de gouvernance (85 projets signés) ont permis d'impliquer l'ensemble des départements.
- On constate par ailleurs une bascule importante des capacités de production des opérateurs dans les zones RIP. Les données de la filière indiquent qu'entre 2020 et 2021 la décroissance des déploiements dans les zones d'intervention privée est de -46 % alors que la croissance des déploiements en zone RIP est de 65 %¹.
- Enfin, alors que se manifeste une inquiétude des habitants et des territoires quand le déploiement de la fibre semble tarder, il faut noter que, sur un endroit donné, le déploiement n'est pas progressif mais séquentiel, évoluant ponctuellement et brutalement de façon importante. Ainsi, beaucoup de communes sans connectivité très haut débit voient leur niveau de couverture augmenter très rapidement au cours d'une même année, permettant à une commune de passer d'une couverture fibre quasi inexistante à une éligibilité presque totale des locaux de la commune (voir l'étude IPP). Cette modalité des déploiements, par plaques, peut néanmoins créer certaines distorsions et alimenter les ressentiments dans la perception de la situation de certains territoires.

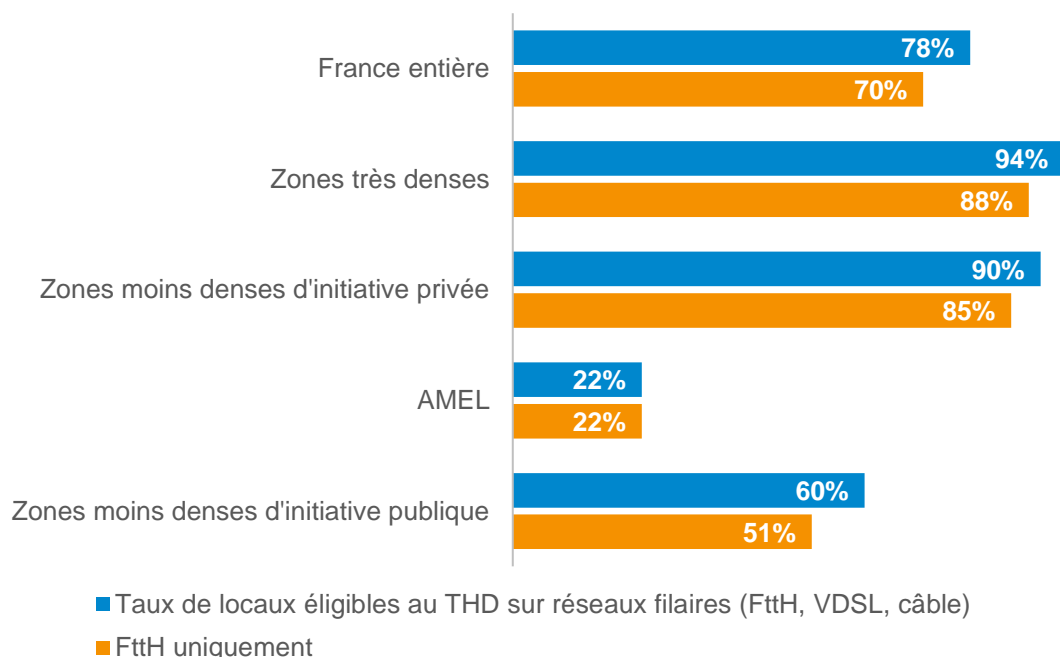
Au-delà des écarts entre zones d'intervention privée et publique, nous avons également noté des disparités au sein des zones relevant du même cadre de régulation.

Au sein des zones d'intervention privée (zones très denses ou moins denses, zones AMII et zones AMEL), ce sont les AMEL qui connaissent un certain retard même si elles ont été sécurisées via un mécanisme d'engagement juridiquement contraignant (voir le § 1.2 de l'article L33-13 du CPCE). Comme l'illustre la figure ci-dessous ces zones sont encore très faiblement déployées. Plusieurs raisons expliquent cette situation. Beaucoup des AMEL n'ont pu être lancées qu'à partir de 2018 en raison des délais de mise en place du dispositif. En outre, elles ne sont pas toutes régies par des engagements intermédiaires des opérateurs définis en amont des décisions d'attribution des AMEL, ce qui a pu les

¹ InfraNum (2022), *Observatoire du très haut débit*, op. cit.

conduire à mettre des moyens prioritaires sur d'autres zones. Pour certaines AMEL, décembre 2024 constitue l'unique jalon temporel précisé.

Figure 33 – Répartition des locaux éligibles au très haut débit (réseaux filaires) et au FttH par zones d'intervention au quatrième trimestre 2021



Source : France Stratégie, données Arcep (2022)

Pour d'autres raisons, des écarts similaires sont constatés également dans les zones très denses où, faute d'obligation du régulateur, la complétude de couverture n'est pas toujours spontanément assurée par les opérateurs¹. Ainsi, des disparités dans l'avancement du déploiement dans ces zones sont visibles. Certaines poches « moins rentables » persistent (habitats isolés, nouveaux aménagements immobiliers, complexité des raccordements, etc.) pour lesquelles les opérateurs sont peu enclins à s'engager. Dans des zones très denses pourtant réputées « commercialement rentables », les opérateurs semblent parfois plafonner leurs investissements, pour des raisons qui peuvent être diverses, qu'il s'agisse d'enjeux techniques liés à l'opérationnalisation des déploiements, à la planification prioritaire des ressources rares des moyens humains et techniques, ou en réponse à des logiques de rentabilité commerciale de ces zones.

¹ La règle de la complétude de la couverture s'impose aux opérateurs dans les zones d'intervention publique et les zones moins denses (zones AMII et AMEL) en raison du cadre de régulation qui assure que l'objectif de 100 % de très haut débit sera atteint dans ces zones. Par contre, une telle obligation n'existe pas dans les zones très denses car le régulateur a fait l'hypothèse que la concurrence par les infrastructures serait une incitation suffisante.

Tableau 16 – Des disparités de couverture dans les zones très denses au 1^{er} trimestre 2022

| Zone | Locaux | Couverture FttH | Évolution de la couverture |
|-------------------------|-----------|-----------------|----------------------------|
| <i>Départements</i> | | | |
| Meurthe-et-Moselle (54) | 78 000 | 69 % | +4 pts |
| Nord (59) | 176 000 | 70 % | +3 pts |
| Bouches-du-Rhône (13) | 518 000 | 75 % | +3 pts |
| Puy-de-Dôme (63) | 113 000 | 78 % | +3 pts |
| Bas-Rhin (67) | 182 000 | 80 % | +3 pts |
| Var (83) | 109 000 | 81 % | +3 pts |
| Seine-Maritime (76) | 91 000 | 82 % | +4 pts |
| Hérault (34) | 206 000 | 83 % | +1 pt |
| Loiret (45) | 75 000 | 84 % | +1 pt |
| Seine-et-Marne (77) | 15 000 | 85 % | +1 pt |
| Loire-Atlantique (44) | 220 000 | 87 % | +2pts |
| Loire (42) | 119 000 | 87 % | +1 pt |
| Alpes-Maritimes (06) | 459 000 | 87 % | +0 pt |
| Seine-Saint-Denis (93) | 420 000 | 87 % | +0 pt |
| Haute-Garonne (31) | 348 000 | 87 % | +0 pt |
| Vienne (86) | 61 000 | 88 % | +0 pt |
| <i>Métropoles</i> | | | |
| Paris | 1 712 000 | 97 % | +1 pt |
| Marseille | 518 000 | 75 % | +3 pts |
| Lyon | 377 000 | 95 % | +0 pt |
| Toulouse | 348 000 | 87 % | +0 pt |
| Nice | 269 000 | 91 % | +1 pt |
| Nantes | 220 000 | 87 % | +2 pts |
| Montpellier | 206 000 | 83 % | +1 pt |
| Bordeaux | 200 000 | 90 % | +0 pt |
| Strasbourg | 182 000 | 80 % | +3 pts |
| Lille | 165 000 | 68 % | +3 pts |

Source : Observatoire du très haut débit *Arcep*, (juin 2022)

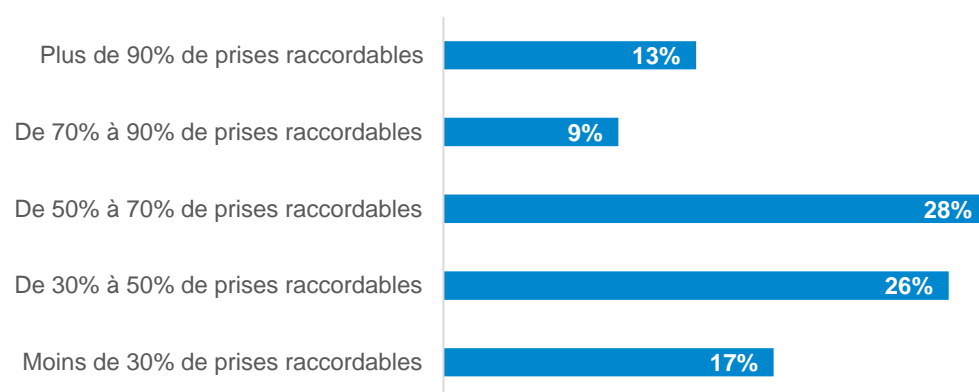
Ces différents constats nous permettent de mettre en relief l'efficacité du dispositif des RIP mis en place dans le cadre du PFTHD. En effet, le cadre de régulation plus contraignant oblige les opérateurs d'infrastructures à la complétude et à la cohérence des déploiements dans les zones concernées.

A contrario, dans les zones très denses où les opérateurs ont pourtant affiché leur intérêt, en raison du manque d'incitation à investir dans des lignes plus chères ou plus

compliquées à déployer, on observe des incomplétudes de déploiement¹. On constate depuis peu une forte baisse des déploiements. Il est probable qu'en l'absence de perspective de rentabilité et de fortes incertitudes les opérateurs limitent leurs interventions et ont tendance à adopter une stratégie de *cherry picking*, ce qui conforte *a fortiori* le constat de l'existence de « défaillances du marché » dans les zones peu denses où les opérateurs n'ont jamais manifesté d'intention à investir.

Enfin, nous avons aussi constaté des différences entre les zones d'intervention publique. Le taux d'achèvement du déploiement de la fibre reste très inégal d'un RIP à l'autre.

Figure 34 – Niveau d'achèvement des déploiements dans les RIP au regard du nombre de locaux à couvrir au quatrième trimestre 2021 en pourcentage



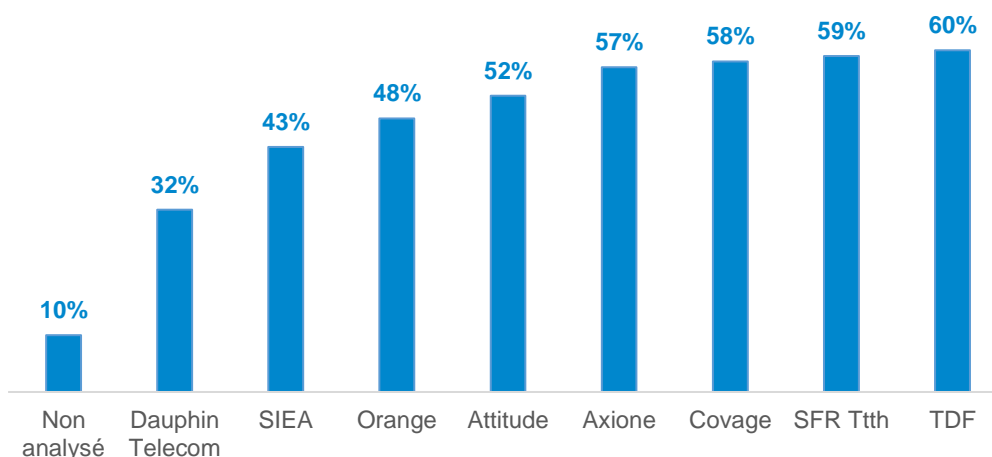
Source : France Stratégie, données Avicca (2022)

Une grande majorité des RIP sont parvenus à un taux d'achèvement des déploiements supérieur à 50 %. Pourtant, dans certains territoires les niveaux de couverture en FttH restent aussi inférieurs à 10 %.

Ces différences sont en partie dues à la date de démarrage du projet, mais aussi à la vie du projet et à son pilotage (voir Chapitre 4). Toutefois, nous avons exploré d'autres hypothèses pour expliciter ces différences, en essayant notamment de contrôler si elles pouvaient mettre en cause l'efficacité des opérateurs.

Les opérateurs intervenant dans les zones publiques ont-ils été moins efficaces ? Aucune corrélation forte entre l'opérateur en charge de la réalisation des RIP et/ou de son exploitation et le taux de déploiement n'a pu être observée, chacun des opérateurs étant présent à la fois dans des RIP à fort et à faible taux de déploiement (voir le Graphique 4 de l'étude EPPP).

¹ Arcep (2022), *Les délimitations des poches de basse densité des zones très denses*, octobre. Le régulateur avait identifié dès 2011 ces zones de basse densité situées dans les zones très denses.

Figure 35 – Taux de déploiement moyen par opérateur (quatrième trimestre 2021)

Source : EPPP pour France Stratégie, sources des données ANCT, Arcep (2022)

5. Les difficultés du raccordement final : un facteur de déception pour les usagers ?

On peut se réjouir de constater que les objectifs formels de couverture fixés par les autorités au début du PFTHD ont été bien atteints, confirmant la disponibilité du THD sur la grande majorité du territoire. Pour autant, nous devons également souligner qu'une partie de la population française reste insatisfaite car elle considère ne pas réussir à disposer en pratique d'un accès au très haut débit.

Contrepartie, sans doute, de la rapidité avec lesquels les déploiements ont été réalisés, les griefs exprimés aujourd'hui à l'égard du réseau sont de différentes natures : il peut s'agir de la qualité de la connexion, des conditions de réalisation de la dernière phase du raccordement, celle permettant de disposer à son domicile de l'accès à la fibre, ou encore de la complexité et difficulté pour les usagers d'identifier la technologie la plus adaptée à leur propre environnement.

Au premier semestre 2022, une enquête de terrain diligentée par l'Arcep a fait état de premiers résultats sur la situation des réseaux déployés, montrant par exemple la non-conformité des déploiements pour certains équipements : « Seule la moitié des câblages des PM [point de mutualisation] visités respecte les règles de l'art relatives à l'étiquetage des câbles et à leur organisation dans le PM. De plus, l'état du câblage apparaît d'autant plus dégradé que le nombre de cordons raccordés au PM est important¹ ».

¹ Arcep (2022), « [Fibre optique](#) » (communiqué de presse), décembre.

Ces difficultés et le niveau d'insatisfaction sont également mesurables dans les enquêtes annuelles de satisfaction de l'Arcep qui a mis en place un observatoire de la qualité des réseaux¹ et une plateforme de signalement des incidents à l'attention des usagers.

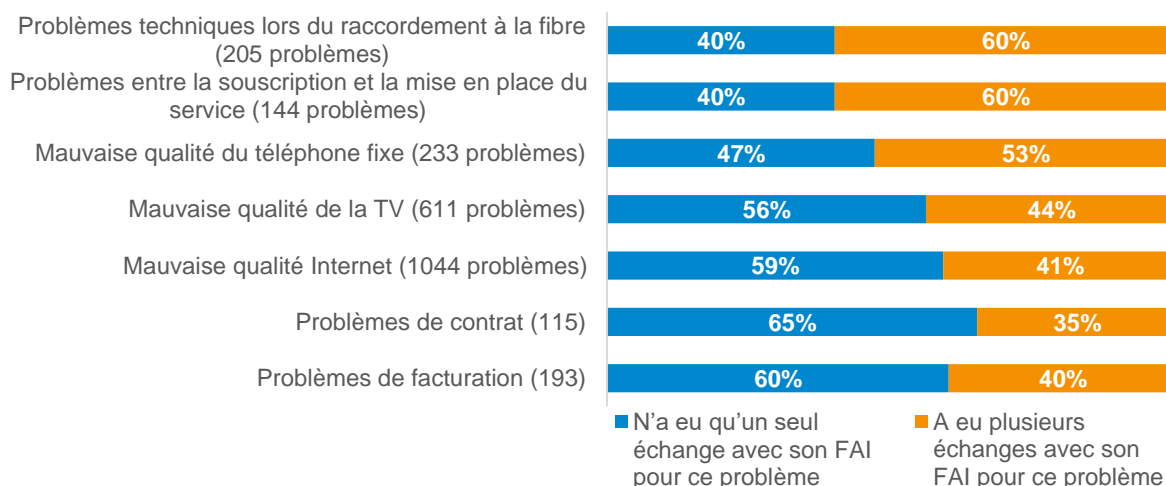
L'observatoire montre d'abord que la qualité de service des réseaux fixes est devenue un point de crispation dans les relations entre les consommateurs et les opérateurs : 58 % des utilisateurs de la plateforme déclarent avoir rencontré un problème avec leur fournisseur d'accès à internet au cours des douze derniers mois.

Les difficultés rencontrées sont en premier lieu des problèmes de qualité des services (mauvaise qualité d'internet pour 30 % ou de la réception TV). Le régulateur précise d'ailleurs que les consommateurs ayant accès à la fibre optique ont déclaré moins de problèmes que ceux ayant une connexion ADSL.

En second lieu, ce sont des problèmes liés à la relation client et des dysfonctionnements lors de la mise en place des raccordements ou de nouveaux contrats qui sont les plus fréquents (2 % ayant rencontré des problèmes relatifs au raccordement à la fibre, 3 % ayant rencontré un problème au sujet de leur contrat, ou encore de facturation).

On peut noter que c'est cette seconde catégorie de difficultés qui est la plus persistante et la plus longue à être résolue par les FAI. Cette situation participe d'un ressenti négatif des utilisateurs, alors même que la technologie est effectivement disponible.

Figure 36 – Taux de résolution des problèmes après contact avec le FAI



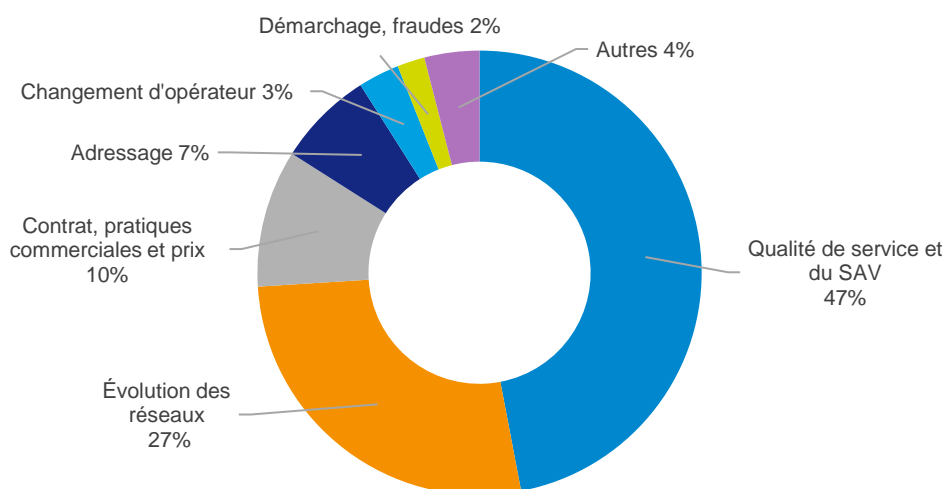
Lecture : en bleu, n'a eu qu'un seul échange avec son FAI pour régler le problème ; en orange, a eu plusieurs échanges avec son FAI pour régler le problème.

Source : Arcep (2022), *Observatoire de la satisfaction client (édition 2022)*, mai

¹ Arcep (2022), *Observatoire de la satisfaction client (édition 2022)*, mai.

L'analyse des 38 000 signalements reçus en 2021 sur la plateforme « J'alerte l'Arcep¹ », confirme ces difficultés. Si une grande partie des alertes soulevées par les usagers concernent la qualité de service, le service après-vente, les difficultés liées à l'évolution des réseaux (attente de déploiement de la fibre, essentiellement, et défaut de couverture mobile insuffisante, etc.), ce sont ensuite les pratiques commerciales des opérateurs et les difficultés rencontrées lors d'un changement d'opérateur qui sont le plus souvent signalées.

Figure 37 – Principales thématiques d'alerte reçues sur « J'alerte l'Arcep » en 2021



Source : Arcep (2022), *Observatoire de la satisfaction client et bilan annuel de la plateforme « J'alerte l'Arcep »*, mai

C'est l'organisation de la coopération et des modalités d'interventions des opérateurs qui est principalement invoquée pour expliquer cette situation (voir les nombreux articles parus dans la presse locale française à ce sujet au cours des derniers mois). Contrairement au cuivre pour lequel un seul acteur – l'opérateur historique – a la responsabilité et pilote la gouvernance, la fibre souffre d'une organisation décentralisée où les difficultés tiennent à l'autonomie et aux modalités de coordination entre opérateurs.

Dans les RIP, les infrastructures mises à la disposition des opérateurs, tout en restant propriété des collectivités locales, sont en général déléguées à un opérateur d'infrastructure exploitant la zone concernée. Cependant, en pratique, pour toutes les opérations de maintenance et les demandes raisonnables d'intervention pour la rénovation

¹ La plateforme « J'alerte l'Arcep » permet à chaque utilisateur – particulier, entreprise, collectivité, développeur ou association de consommateurs – de faire part des dysfonctionnements rencontrés dans ses relations avec les opérateurs de téléphonie mobile, fournisseurs d'accès à internet, acteurs postaux ou de la distribution de la presse.

des infrastructures, il existe une grande diversité d'acteurs susceptibles d'intervenir, qu'il s'agisse d'opérations d'exploitation courantes ou d'intervention de maintenance curative. Or ces opérations peuvent s'avérer délicates et difficiles en raison de l'intervention en cascade de sous-traitants qui rend complexes la coordination, le partage d'information et la définition des niveaux de responsabilité. La forte concurrence qui règne entre ces différents prestataires et les fortes pressions qui sont exercées par les donneurs d'ordre (pression sur les délais, faible formation et rémunération des intervenants) conduisent à une qualité très dégradée des interventions¹.

Face à l'augmentation des signalements de difficultés sur les réseaux en fibre optique, le régulateur a mis en place depuis avril 2019 un groupe de travail avec tous les opérateurs pour améliorer l'exploitation des réseaux FttH. Dans ce cadre, une première feuille de route² a été adoptée par les opérateurs en mars 2020 et un contrôle qualité a été défini pour la mise en œuvre d'évolutions techniques et contractuelles (voir mode STOC³).

Ces problèmes sont réels et ne doivent pas être minorés dans le cas de notre évaluation, mais nous pouvons aussi considérer qu'à ce stade des déploiements, ils ont vocation à s'atténuer dans les prochains mois. Ainsi la médiatrice des communications électroniques précise que :

« 2021 est l'année où les saisines relatives à la fibre viennent bouleverser le classement habituel des typologies de saisines. Désormais, la fibre arrive en seconde place des différends qui me sont soumis, reléguant l'ADSL à la troisième place de ce classement, le mobile restant toujours en première place. Cette croissance correspond au nombre de plus en plus élevé de prises fibres construites en France. Il y a désormais plus de 13 millions d'abonnés à la fibre. Ce nouveau réseau qui est en cours de déploiement partout en France rencontre notamment des difficultés qui sont dues à la rapidité même de cette construction, aux malfaçons, et à l'insuffisance de formation des intervenants à laquelle s'ajoute la pénurie de main-d'œuvre. Le nombre de réclamations doit donc être relativisé au regard de la complexité d'une construction de réseau FttH sans pour autant ne pas traiter ou sous-évaluer les difficultés qui surgissent pour les "naufragés" de la fibre. Les consommateurs sont désemparés lorsqu'ils ne peuvent pas avoir la fibre et il est indispensable de leur apporter une solution technique⁴. »

¹ Voir à ce sujet la situation de l'entreprise Scopelec dans Arène V. (2022), « [Lâché par Orange, Scopelec, placé en redressement judiciaire](#) », *Le Monde informatique*, septembre.

² Arcep (2020), [Feuille de route des travaux multilatéraux pour l'amélioration de l'exploitation et de la qualité des réseaux FttH](#), mars ; Arcep (2022), « [Fibre optique](#) » (communiqué de presse), décembre.

³ Le mode STOC (sous-traitance opérateur commercial) désigne le mode opératoire qui a été généralisé pour le raccordement des abonnés sur les réseaux de fibre. On parle généralement de FttH, *Fiber to the home*, soit la « Fibre optique jusqu'au domicile ».

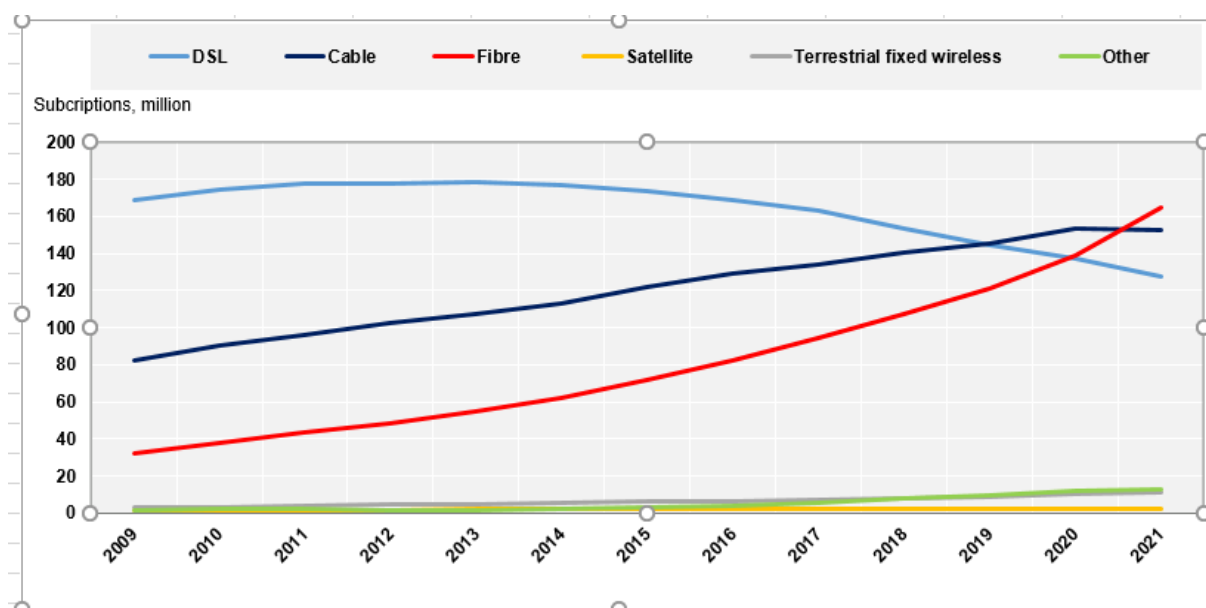
⁴ La médiation des communications électroniques (2022), [Rapport d'activité 2021](#).

6. Un niveau d'adoption de la fibre par les consommateurs en progression mais encore trop faible dans les entreprises

Dans les pays de l'OCDE, ce n'est qu'au début des années 2020 que la technologie fibre fait l'objet d'une adoption massive par les consommateurs : les abonnements ont augmenté de 15 % entre juin 2020 et juin 2021 et la crise du Covid-19 a été un puissant stimulateur. La demande de connexion internet de haute qualité avec les vitesses rapides de téléchargement montants et descendants a orienté naturellement la demande vers la fibre, seule technologie capable d'offrir la qualité de service attendue par les usagers, particuliers ou entreprises.

La fibre optique représente désormais 32 % des abonnements au haut débit fixe dans les 38 pays membres de l'OCDE, contre 12 % il y a dix ans¹.

Figure 38 – Évolution des abonnements au réseau haut et très haut débit par technologies au sein de l'OCDE 2009-2021, en millions d'abonnements



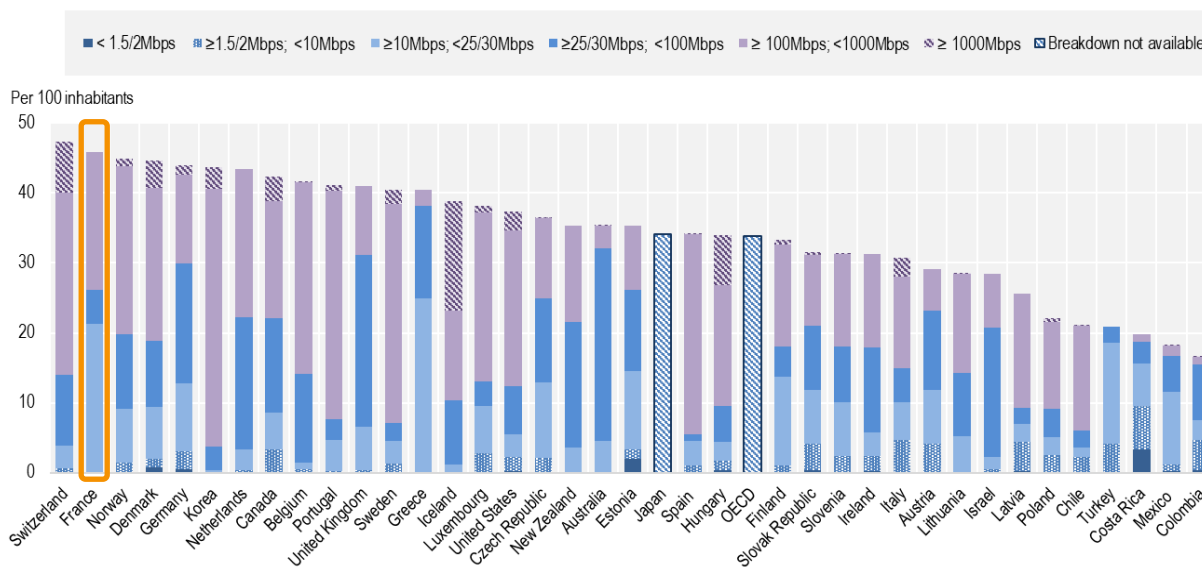
Source : OCDE (2022), *OECD broadband statistics update*, juillet

La fibre est donc de loin la technologie qui connaît la croissance la plus rapide. Bien que chaque pays utilise, historiquement, des combinaisons de technologies différentes, la majorité d'entre eux ont maintenant une part plus élevée de fibre optique que de DSL en fil de cuivre dans leurs connexions fixes totales, contre seulement 20 pays il y a deux ans (voir Figure 39). Le câble a connu une croissance plus modeste de 4 % au cours du

¹ OECD (2022), *OECD broadband statistics update*, juillet.

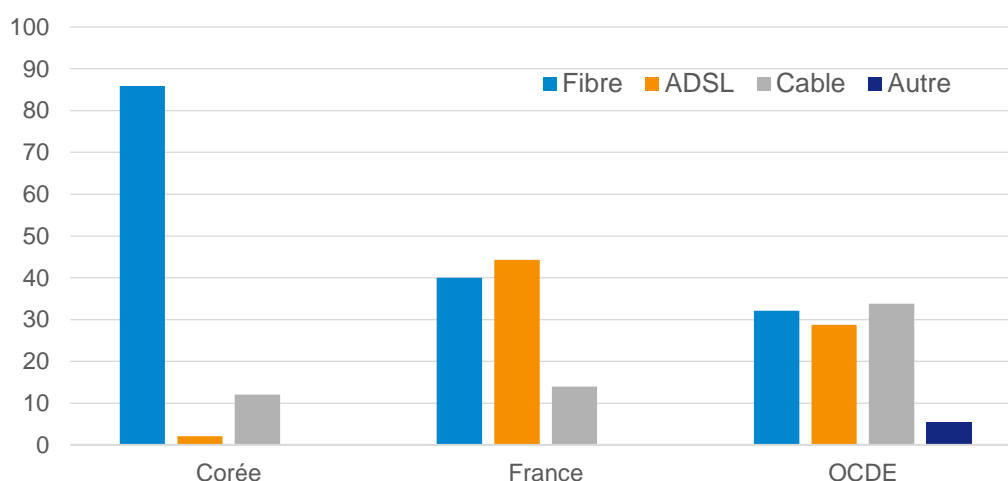
semestre qui s’est achevée en juin 2021, et il est maintenant en déclin. Les abonnements DSL ont diminué de 6 % au cours de la même période, plusieurs pays de l’OCDE affichant de fortes baisses.

Figure 39 – Niveau des abonnements par classe de débit dans les pays de l’OCDE et place de la France



Source : *OECD Broadband statistics 2.1. Fixed broadband subscriptions per 100 inhabitants, per speed tiers, juin 2021*

Figure 40 – Parts des abonnements très haut débit et fibre dans l’OCDE et en France, au troisième trimestre 2021, en pourcentage

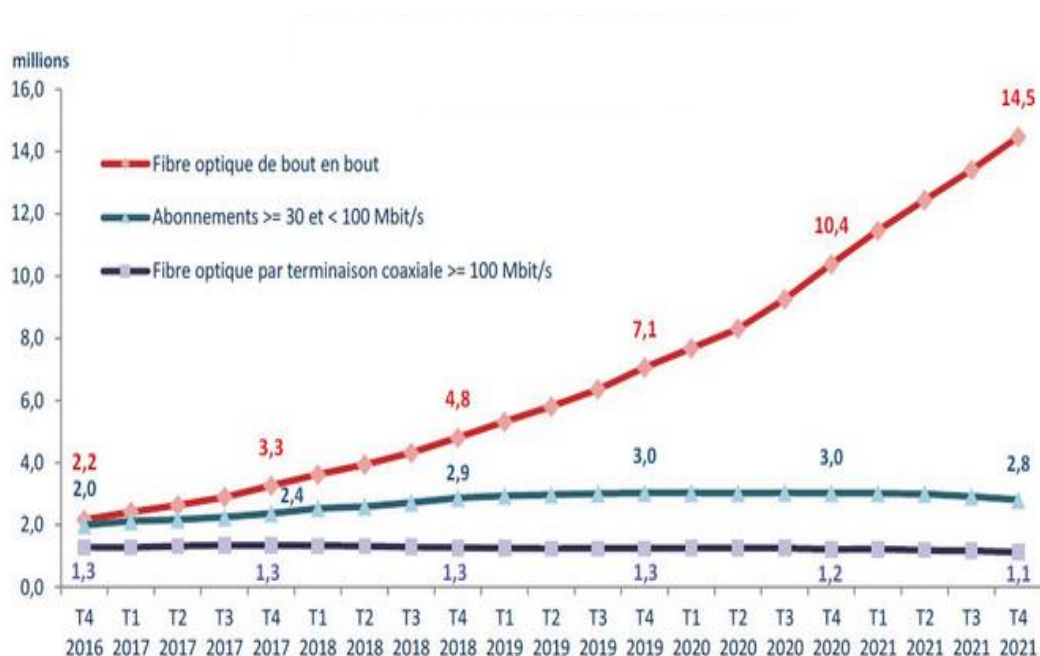


Source : *France Stratégie, données OCDE (2022), Broadband Statistics, juin*

Fin 2020, le marché européen compte 82 millions d'abonnés (ménages et entreprises) à la fibre pour 183 millions de foyers raccordables¹. Au sein de l'Union européenne (UE-27), c'est l'Espagne, le Portugal et la France qui arrivent en tête des pays en termes de croissance du nombre d'abonnés à la fibre dans l'année².

Au quatrième trimestre 2021, les Français ont largement adopté le très haut débit et la fibre en particulier. Le nombre d'abonnements à internet en France est de l'ordre de 31,5 millions d'abonnés. 18,4 millions de Français étaient abonnés à une offre très haut débit dont 14,5 millions à la fibre, soit 79 % du nombre total d'abonnements très haut débit et 46 % du nombre d'accès internet³. L'année 2021 a connu une forte progression, avec plus de 4,1 millions d'abonnements supplémentaires.

Figure 41 – Abonnements au THD en France par technologies au quatrième trimestre 2021



Source : Arcep⁴(2022)

Le niveau d'adoption des autres technologies très haut débit en 2021 se décline comme suit : 50 000 Français sont abonnés à des solutions satellites, 45 000 utilisent des technologies radio et 443 000 utilisent une connexion 4G fixe⁵.

¹ FttH Council Europe (2021), « [New Fibre Market Panorama 2021 data](#) », communiqué de presse, mai.

² *Ibid.*

³ Arcep (2022), [Services fixes haut et très haut débit : abonnements et déploiements](#), mars.

⁴ *Ibid.*

⁵ InfraNum (2022), [Observatoire du très haut débit](#).

En revanche, le bilan semble moins positif dans les entreprises françaises dont le niveau d'adoption du très haut débit en général et de la fibre en particulier reste trop faible. En effet, les accès des entreprises françaises progressent rapidement (+8 % de croissance en 2020), mais seulement un tiers de ces accès sont à très haut débit (32 %), en majorité des accès en fibre optique¹.

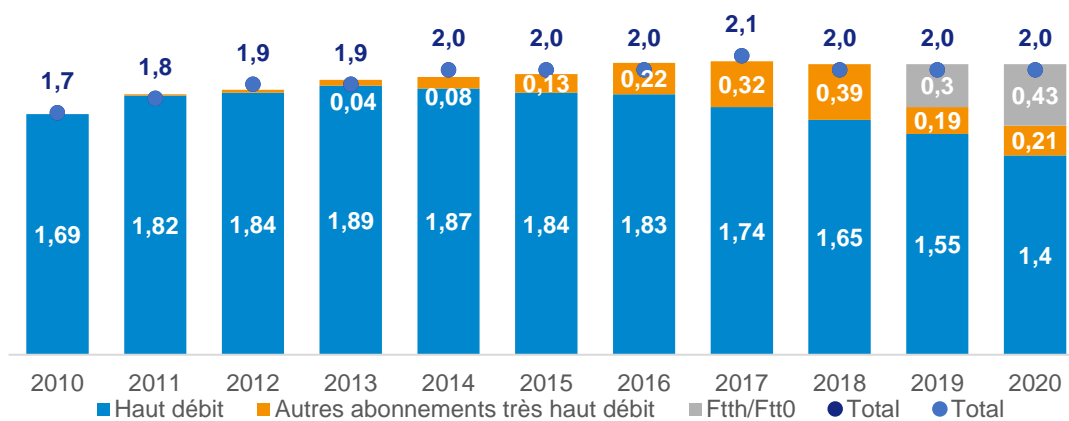
Tableau 17 – Part du très haut débit dans les abonnements à internet des entreprises françaises au quatrième trimestre 2020

| Millions | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | Évolution |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------------|-----------|
| Nombre total d'abonnements | 2,046 | 2,060 | 2,036 | 2,030 | 2,040 | 0,5 % |
| Dont haut débit | 1,831 | 1,742 | 1,649 | 1,546 | 1,396 | -9,7 % |
| Dont très haut débit | 0,215 | 0,318 | 0,387 | 0,485 | 0,645 | 33,0 % |
| Dont FttH, FttO principalement | | | | 0,299 | 0,431 | 44,2 % |
| Poids du THD, en % | 11 % | 15 % | 19 % | 24 % | 32 % | +8 pts |

Source : Arcep (2021), *Les services des communications électroniques : le marché entreprise*, 16 décembre

La part de la fibre reste donc minoritaire dans les choix de connexion des entreprises.

Figure 42 – Accès à internet dans les entreprises françaises, par technologie et en millions d'accès

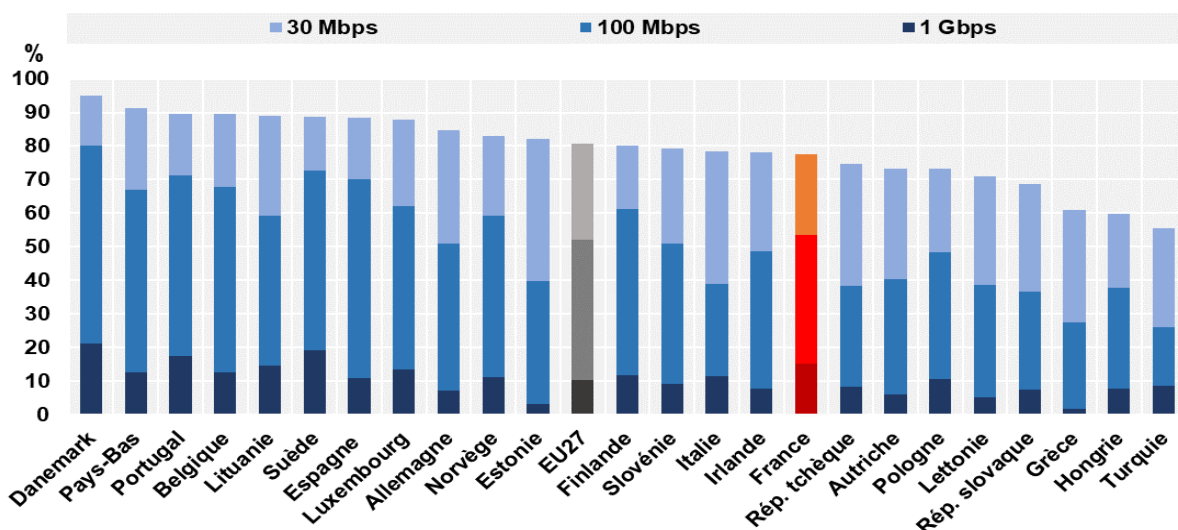


Source : Arcep (2021), *Les services des communications électroniques : le marché entreprise*, op. cit.

Cette situation n'est pas propre à la France, mais au regard d'autres pays de l'OCDE, les entreprises françaises restent globalement moins bien connectées.

¹ Arcep (2021), *Les services de communications électroniques : le marché entreprise*, op. cit.

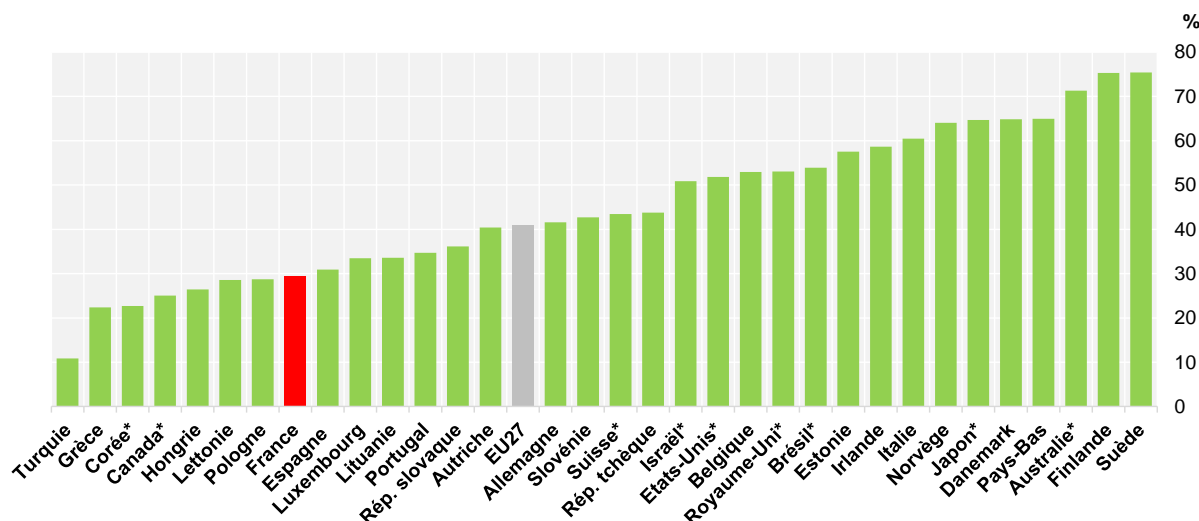
Figure 43 – Part des entreprises de plus de dix salariés ayant souscrit un abonnement au THD (≥ 30 Mbit/s) au quatrième trimestre 2021 dans l'OCDE



Source : OCDE (2021), *Share of business with broadband contracted speed of 30 Mbit/s or more*

Il faut d'ailleurs souligner que cette situation corrobore d'autres statistiques. Elle fait en effet écho au faible niveau relatif d'adoption de la 5G¹ et, plus généralement, au faible engagement des entreprises françaises dans leur transformation numérique².

Figure 44 – Part des entreprises françaises qui utilisent des services Cloud en 2021



Source : OCDE (2022), communication au séminaire France Stratégie du 10 octobre

¹ Manière P., « Télécoms : la France "à la traîne" en matière de 5G industrielle », *La Tribune*, 6 décembre 2022.

² Commission européenne (2022), *Digital Economy and Society Index (DESI) 2022*.

Concernant le très haut débit, les autorités françaises ont bien identifié la difficulté¹. Le régulateur reconnaît que s'agissant des offres à destination des professionnels et des entreprises, la situation concurrentielle demeure insatisfaisante². En effet, le marché de la connectivité fixe à destination des entreprises se caractérise par une moindre fluidité que le marché grand public. Les principaux freins à la migration vers les réseaux THD et notamment la fibre sont :

- la crainte d'un impact négatif sur l'activité à la suite d'un changement d'opérateur, en particulier au moment de la migration ;
- la difficulté à appréhender le contenu des offres et la méconnaissance des opérateurs présents sur ce marché ;
- la crainte de coûts réels ou perçus induits par le changement d'opérateur ;
- certaines pratiques contractuelles qui sont susceptibles de diminuer encore la fluidité sur le marché : périodes d'engagement plus répandues et plus longues que sur le marché résidentiel, réengagement tacite, encadrement des modalités de résiliation (en particulier avec des périodes limitées pour y procéder) ou encore réengagement sur le contrat global lors de la souscription d'un nouveau service partiel.

Les résultats d'une enquête récente de la filière corroborent d'ailleurs cette analyse³. Réalisée sur un panel de 800 entreprises françaises, les résultats de l'enquête montrent notamment une nette différence des taux d'équipements entre les entreprises situées en zones denses et celles situées en zones rurales.

En 2022, 59 % des entreprises du panel sont équipées de la fibre, alors qu'elles ne sont que 36 % dans les zones rurales. Si le nombre d'entreprises du panel à s'abonner à la fibre augmente régulièrement (55 % des entreprises interrogées), le nombre d'entreprises qui y sont réfractaires représente malgré tout 41 % du panel. La première raison invoquée par les entreprises est que les offres des opérateurs répondent mal à leurs besoins : faible lisibilité des offres tant sur le plan technique que tarifaire, garanties insatisfaisantes sur le niveau de service offert (délais d'intervention, temps de rétablissement).

Enfin, si le prix ne semble pas un critère si important dans le choix des entreprises, la structure des coûts entre les offres ADSL et les offres fibre ne constituent pas un signal assez fort. Les prix de la fibre sont insuffisamment incitatifs et les coûts indirects qu'impliquent un changement de solution technologique et de fournisseur sont encore trop dissuasifs.

¹ Voir notamment : Herbert P. (2022), *Rapport de la mission 5G industrielle*, mars.

² Arcep (2022), *Accès fixe au haut et très haut débit : bilan du cycle en cours et les perspectives pour le prochain cycle d'analyse des marchés*, consultation publique du 13 juillet au 28 septembre 2022.

³ Ifop (2022), *Baromètre annuel de la fibre en entreprise*, septembre.

Encadré 10 – Une illustration : la perception de la fibre par des entreprises du numérique en région Aquitaine

Au printemps 2022 France Stratégie accompagnée du cabinet Tactis a réalisé une enquête auprès du réseau des Professionnels du numérique en Nouvelle-Aquitaine (SPN)¹. Ce cluster associe des professionnels du numérique et de l'image de près de 200 entreprises implantées sur le territoire nord-aquitain. Certaines sont situées dans les principales agglomérations du territoire (Angoulême [16], La Rochelle [17], Niort [79] et Poitiers [86]), d'autres dans des territoires plus ruraux.

36 % des entreprises du réseau ont répondu (67)². Près des deux tiers des entreprises répondantes disposent d'une connexion en lien fibre optique, avec 55 % en FttE³ ou FttH Pro et 23 % en lien FttO⁴. Le reste des entreprises répondantes (22 %) disposent d'une connexion internet en xDSL, et seulement quelques entreprises répondantes disposent d'un lien en câble coaxial.

Connectivité

Pour les entreprises répondantes disposant d'un abonnement xDSL, près des deux tiers affirment souhaiter basculer prochainement sur une offre en fibre optique mais déclarent être en attente d'un raccordement. En matière de redondance, un peu plus de 50 % des entreprises répondantes disposent d'un second moyen de connexion (généralement en 4G) en cas de défaillance de la ligne principale. Enfin, seuls 18 % des entreprises disposent d'un réseau privé intersites⁵, et près de 5 % ont en projet d'en déployer un.

Satisfaction des entreprises

74 % des entreprises répondantes sont satisfaites de leur connexion internet. Les points forts derrière cette satisfaction sont la rapidité, l'usage en simultané par

¹ Voir le site du [Réseau des professionnels du numérique et de l'image](#).

² Majorité de microentreprises (60 %), de PME (35 %) et un échantillon d'entreprises de taille intermédiaire (4 %). Les entreprises dans le domaine de la programmation et du développement informatique sont les plus représentées avec 41 % des répondants, suivies par le conseil en stratégie et la formation pour 36 %. Les entreprises offrant des prestations de communication et de design et les entreprises de services numériques sont également représentées à 17 % pour les deux domaines d'activités. On note également une présence des entreprises du domaine de l'assurance et des télécommunications.

³ Les termes *Fiber to the Enterprise* (FttE) et *Fiber to the Home Pro* font référence à des liens en fibre optique mutualisée (Encadré 3 supra et [Glossaire en annexe](#)).

⁴ Le terme *Fiber to the Office* (FttO) fait référence à un lien en fibre optique dédié.

⁵ Un réseau intersite (WAN) relie différents sites qui peuvent chacun être doté d'un réseau intrasite. Le site est raccordé au réseau intersite par une boucle locale via divers équipements réseau (routeurs, etc.). Un tel réseau peut être la « dorsale » d'un intranet.

plusieurs personnes, la symétrie des débits ainsi que la faible latence. Quelques entreprises notent en revanche des dysfonctionnements réguliers (déconnexions et coupures, des lenteurs et asymétries de débits, etc.)

Usages de la connectivité déclarés par les répondants

Par ordre des réponses cumulées (un répondant pouvant choisir plusieurs réponses) : visioconférence (91 %), solutions SaaS (79 %), accès VPN (53 %), solutions PaaS (puissance de calcul déportée, développement d'applications dans le cloud pour 32 %), solutions IaaS (Télé-archivage/GED en ligne, 21 %).

Interrogées sur les principaux bénéfices liés à la connectivité internet en très haut débit, les entreprises indiquent à égalité l'opportunité de repenser l'organisation du travail et la gestion du travail par le système d'information (47 %) et le développement de nouveaux usages en ligne de l'entreprise. Les entreprises notent également la possibilité de s'interfacer avec les sous-traitants, les clients et les partenaires pour 36 %, ou encore la possibilité de produire de nouveaux services pour 30 % des entreprises répondantes. Enfin, seuls 19 % des entreprises pensent que la connectivité très haut débit représente un avantage concurrentiel.

Quelle connectivité pour les entreprises clientes des membres du SPN ?

Les entreprises clientes des entreprises du SPN sont majoritairement des PME (51 %), puis des grandes entreprises (27 %), et enfin des MIC (15 %) et des ETI (6 %). Les entreprises du réseau SPN estiment que plus de 70 % de leurs entreprises clientes disposent d'une connexion en très haut débit, soit un débit supérieur à 30 Mbit/s, mais qu'elles ont rarement accès à la fibre. Les explications avancées pour ce faible niveau d'adoption sont : l'absence de compétences internes, l'accessibilité à des raccordements en fibre optique et, de façon plus marginale, des problèmes de coûts et de tarifs.

En matière de transformation numérique, les entreprises clientes du SPN restent peu avancées sur leurs projets de transformation numérique : les projets engagés concernent principalement la refonte du SI ou la mise en place d'outils de CRM et ERP. L'enquête montre néanmoins qu'un peu plus de 50 % des entreprises clientes utilisent des services cloud, ce qui contraste avec la proportion de 18 % estimée par l'Insee avant la crise du Covid-19.

Encadré 11 – Séminaire très haut débit : après la fibre, quels usages dans les entreprises ?

En matière d'usage du THD, la situation évolue avec une demande croissante des entreprises pour des lignes de fibre dédiée de bout en bout (FttO) avec une haute disponibilité et une bande passante garantie. Cette offre semble même croître plus rapidement que le FttH (avec un niveau de service adapté aux besoins des ménages), qui était jusqu'ici le choix de nombreuses PME.

La crise sanitaire de 2020-2021 a contribué à accélérer la demande des entreprises. Avant la crise, moins d'un quart des entreprises de moins de 250 collaborateurs disposaient de la fibre, elles étaient 37 % en 2021, puis 55 % en 2022. Pour le régulateur, le déploiement de la BLOM et la massification des offres FttH Pro devraient faire favorablement évoluer la situation. La concurrence encore insuffisante sur ce segment du marché devrait également s'intensifier, notamment en faveur des offres à destination des TPE et des PME.

Pourtant le baromètre Infranum¹ indique pour sa part que 20 % des entreprises déclarent ne pas vouloir de la fibre et préfèrent rester sur le réseau cuivre, alors que celui-ci va pourtant être fermé d'ici quelques années. Quelles sont les raisons de ce faible recours à la fibre dans les entreprises françaises ?

L'appétence pour la fibre optique vient des usages concrets que les entreprises peuvent en faire dans le cadre de leur production. Celles qui n'ont pas encore engagé leur passage à la fibre n'ont pas une visibilité suffisante de ses avantages, faute d'exemples concrets adaptés à leurs besoins. Difficile lisibilité des offres actuelles des opérateurs commerciaux, absence de compétences internes pour engager cette transformation, mais aussi rigidité du marché décourageant certains acteurs de changer de fournisseur, telles sont les principales raisons identifiées par les intervenants du séminaire pour expliquer ce faible engagement des entreprises.

Néanmoins, les intervenants ont évoqué trois caractéristiques de la fibre qui constituent les conditions de la transformation des usages dans les entreprises et qui la différencient fortement des autres technologies de connectivité : le niveau de débit offert et l'instantanéité des échanges peuvent améliorer considérablement la productivité d'une entreprise en facilitant la coopération au sein de l'entreprise elle-même. Là où il fallait plusieurs dizaines de minutes pour échanger des données, il ne faut plus que quelques minutes ou secondes. La fibre garantit également un niveau de sécurité des échanges et des transferts, ce qui s'avère parfois un critère plus important pour l'entreprise que le niveau de débit lui-même. Enfin, la faible latence permet d'envisager des utilisations beaucoup plus pointues (logistique, pilotage de chaîne de production, etc.).

¹ InfraNum (2022), *Le baromètre de la fibre en entreprise* (enquête), septembre.

Synthèse du Chapitre 2

À l'échéance 2022, le PFTHD a atteint ses objectifs de couverture en offrant une couverture très haut débit sur l'ensemble du territoire et en mobilisant les technologies filaires ou hertziennes les plus adaptées selon les lieux.

Le PFTHD a permis une nette accélération de la couverture nationale par la fibre : 70 % des locaux étaient éligibles à la fibre à la fin de l'année 2021. Toutefois, des inégalités entre territoires subsistent.

Les zones d'initiative publique ont connu un démarrage plus tardif mais elles sont aujourd'hui dans une dynamique très positive et la grande majorité des nouveaux déploiements FttH s'effectue désormais dans ces territoires. Au rythme actuel (plus de 5 millions de prises par an) l'objectif d'une généralisation de la fibre en 2025 paraît atteignable.

L'examen détaillé de la couverture montre aussi des inégalités de déploiements dans les zones relevant d'un même cadre de régulation y compris dans les zones d'initiative privée. Dans les zones denses, l'initiative privée n'est pas toujours à la hauteur des grandes ambitions qu'elle avait affichées (lenteur et absence de complétude des déploiements). Alors même que la situation du marché a évolué très favorablement pour les industriels du secteur, on voit des stratégies de *cherry picking* dans les zones pourtant réputées rentables. Ces observations confortent que le constat que l'intervention publique était très largement nécessaire dans les zones considérées non rentables par les opérateurs.

Malgré la qualité dégradée des déploiements et les difficultés de raccordement des consommateurs finaux, l'adoption de la fibre est largement au rendez-vous pour les particuliers. Par contre, le niveau d'adoption par les entreprises est encore trop faible et l'intensification de la concurrence est restée trop faible dans les offres proposées par les opérateurs. Le marché est cependant en train d'effectuer sa mue et la perspective de l'extinction du cuivre à l'horizon 2030 pourrait l'accélérer. Plusieurs leviers permettraient de lever les réticences des entreprises : améliorer la lisibilité des offres commerciales sur le plan des tarifs et de nature des services, mais aussi mieux maîtriser les coûts indirects imputables au changement de technologie qui sont encore dissuasifs pour certaines d'entre elles. La question de la qualité des déploiements des réseaux FttH, dont la presse s'est largement fait écho, a contribué à renforcer la méfiance de tous les usagers. Ce sujet est préoccupant car, en 2030, la fibre sera le seul réseau filaire THD disponible après la fin du cuivre.

Rappelons toutefois que le PFTHD ne concerne que les opérations de déploiements de l'infrastructure. Pour importants qu'ils soient, les dispositifs d'accompagnement à l'adoption ne relèvent donc pas de notre évaluation.



CHAPITRE 3

LES EFFETS INDIRECTS DE LA CONNECTIVITÉ AU THD

1. Des effets positifs en termes de dynamique économique et d'attractivité des territoires

Les effets économiques positifs de la première génération de l'internet à haut débit sont désormais bien documentés¹. Il existe par contre moins de travaux empiriques sur les effets des réseaux de nouvelle génération qui permettent un accès au très haut débit. Les travaux sur les effets additionnels de la fibre sont encore plus rares². Des travaux récents³ ont toutefois permis de mesurer les effets du THD et de la fibre en particulier en Grande-Bretagne. L'étude conclut que l'amélioration de la couverture a permis :

- D'augmenter l'emploi de 0,6 %, entraînant la création d'environ 17 600 emplois en 2018.
- D'augmenter le chiffre d'affaires des entreprises de près de 1 %.
- D'améliorer de 7 % des gains horaires des salariés travaillant pour des entreprises situées dans les zones bénéficiant d'une couverture subventionnée.
- De réduire le nombre de demandeurs d'emploi dans les zones couvertes.

La mission d'évaluation a fait réaliser par plusieurs équipes de recherche (IPP, INRAE et IMT) des études visant à estimer les impacts du déploiement du THD et de la fibre sur les territoires concernés en France. Ces travaux ont mis en œuvre des méthodes économétriques et mobilisé des données visant autant que possible à estimer des effets

¹ Voir par exemple Bertschek I., Briglauer W. *et al.* (2015), « [The Economic Impacts of Broadband Internet: A Survey](#) », *Review of Network Economics*, vol. 14, issue 4, pp. 201-227.

² Voir France Stratégie (2020), [Déploiement du très haut débit et Plan France très haut débit, évolution socioéconomique](#), rapport d'étape, août.

³ Ipsos MORI (2021), [Evaluation of the superfast Broadband programme](#), mai ; Carter S. pour Ipsos (2018), [Evaluation of the Economic Impact and Public Value of the Superfast Broadband Programme](#), août.

« causaux » à partir de la comparaison entre les territoires concernés et des territoires témoins aussi proches que possible *ex ante*. Il n'est toutefois jamais possible d'exclure tout biais dans ce type d'estimation, dans la mesure où le choix des zones de déploiement a pu reposer sur certains critères inobservables potentiellement liés à la dynamique territoriale anticipée. De ce fait, les résultats doivent toujours être considérés avec une certaine prudence.

Sous cette réserve, l'ensemble des études réalisées suggèrent des effets positifs du THD ainsi que des effets additionnels de la fibre sur la dynamique des territoires et des entreprises. Mais ces effets seraient variables selon la nature des territoires et des entreprises. Le plus souvent, les premiers effets de la connectivité ne sont observables qu'au-delà d'un certain délai : au plus tôt trois ans après le déploiement et l'arrivée du THD. En revanche, ces effets continuent de s'amplifier avec le temps. Les effets complets de la fibre et du PFTHD ne seront donc totalement visibles qu'à partir d'une plus grande généralisation de la fibre, prévue pour 2025.

Pour estimer les effets du THD sur l'attractivité des zones d'initiative publique, l'équipe de l'IPP a observé les dynamiques à l'œuvre à partir des RIP en matière de création d'entreprises, de relocalisation d'établissements, de dynamiques d'emploi, de dynamique de population, de revenus et de dépenses des ménages, et enfin sur l'évolution des prix de l'immobilier.

Cette analyse est fondée sur des modèles d'analyse économétrique à partir des données de couverture et des données du répertoire des entreprises et des établissements produit par l'Insee. Pour les observations concernant la dynamique des entreprises, ont été également mobilisées les données de la direction générale des Finances publiques et notamment les données fiscales, issues du fichier des demandes de valeurs foncières. Pour les observations sur les prix de l'immobilier et les données de l'emploi au niveau communal, ce sont les données issues du fichier Acoiss qui ont été utilisées. Les données relatives à l'emploi salarié sont, elles, issues du recensement (2013 et 2017).

Pour estimer l'effet du THD et en particulier de la fibre, les zones étudiées ont été comparées à des zones similaires encore non traitées par les déploiements. Une approche dynamique (dite « étude d'événement à la hausse ») a été retenue afin d'observer en particulier les périodes de forte hausse de couverture pour chacune des communes, cette période pouvant être différente d'une commune à l'autre (hétérogénéité du calendrier des déploiements que nous avons déjà mentionnée). L'analyse a été conduite au niveau de la maille communale jusqu'au niveau de la parcelle cadastrale.

1.1. Démographie des entreprises et évolution de l'emploi dans les territoires

L'analyse de l'ensemble de l'échantillon porte sur tous les secteurs d'activité. Elle suggère :

- un effet positif de la hausse du taux de couverture fibre sur la variation nette du stock d'établissements dans un territoire couvert par la fibre, avec notamment la création de nouveaux établissements. Une couverture fibre qui passe de 0 à 100 % serait ainsi associée à une hausse de 2 % du nombre de nouveaux d'établissements au niveau communal. Ce phénomène est observable dans les zones d'intervention privée et dans les RIP, bien que plus faiblement dans ce dernier cas (1 %) (voir les figures 1.5 et 1.6 de l'étude IPP) ;
- un résultat positif mais non significatif en matière d'emploi. On constate une baisse du nombre de demandeurs d'emploi de 1 % dans les territoires nouvellement couverts. L'effet serait négatif sur le nombre de demandeurs d'emploi, alors qu'aucun effet n'est observé sur la création d'emploi. Ce résultat pourrait être interprété comme une tendance à la création d'activités non salariées, ce que semble confirmer l'évolution à la hausse du stock de création d'établissements (voir les figures 1.7 et 1.9 de l'étude IPP) ;
- des effets économiques sont beaucoup plus marqués dans les secteurs où l'usage du numérique est intensif. Sur un échantillon plus restreint d'entreprises (dans les secteurs de l'information et de la communication, des activités financières et assurantielles, de l'immobilier, des activités scientifiques et techniques, des services de soutien), l'effet estimé du THD sur l'emploi salarié est significatif à (+2,4 % au lieu de +0,3 %) et celui sur la création d'établissements est marqué à +3,9 % y compris sur la création d'établissements employeurs. Ces mêmes effets sont également visibles mais de manière un peu moins importante dans les RIP : respectivement de +1,5 % pour la création d'emplois salariés et de +0,8 % sur le nombre d'établissements (voir les tableaux 1.9 à 1.12 de l'étude IPP).

1.2. Un marché immobilier plus attractif mais une causalité incertaine

Au-delà des effets sur l'activité économique d'un territoire, l'équipe de l'IPP a aussi évalué les effets de l'arrivée de la fibre sur le marché immobilier. En effet, la valorisation des logements – qu'il s'agisse de locaux disponibles à la location ou à la vente – témoigne de la plus ou moins grande attractivité d'un territoire. Les caractéristiques propres du logement (nombre de pièces, isolation, etc.) sont les premiers critères pour définir la valeur d'un bien, mais l'accès potentiel à une bonne connectivité apparaît aussi aujourd'hui comme un facteur notable de valorisation d'un logement. L'équipe a donc cherché à savoir

s'il y avait un impact de la couverture fibre sur les valeurs foncières moyennes des communes.

Sans pour autant pouvoir affirmer l'existence d'un lien de causalité, l'équipe a constaté une augmentation significative du nombre de mutations annuelles immobilières, de 0,4 % au niveau communal, dans les territoires passant de zéro couverture à 100 % fibre. Quant à la valeur moyenne des transactions, elle s'accroît de 2,7 % dans les territoires couverts (voir le tableau 1.17 de l'étude IPP). L'interprétation causale de la corrélation statistique n'est toutefois pas confirmée car l'analyse dynamique a détecté, notamment pour la valeur totale des transactions, des tendances différentielles antérieures au traitement.

Il est donc possible de conclure, mais en nuancant le constat, que l'arrivée de la fibre contribue à l'attractivité d'un territoire. Elle a des effets positifs sur la démographie des entreprises y compris dans les territoires RIP. Toutefois, tout porte à croire que ce dynamisme est lié à la création d'établissements, avec peu d'emplois salariés, et, à la clé, plutôt une stimulation des emplois non salariés. On observe un effet bénéfique de l'arrivée de la fibre sur l'emploi par la réduction du nombre de demandeurs d'emploi. Une évolution en valeur et en nombre des transactions immobilières sur les territoires couverts est également observable, mais l'effet causal de la fibre n'est pas démontré en la matière. Tous ces résultats concourent toutefois à conforter l'hypothèse d'une plus forte attractivité des territoires connectés.

1.3. D'autres facteurs d'attractivité des territoires se manifestent avec l'arrivée de la fibre

L'IPP a choisi d'affiner l'analyse des effets de la fibre sur un territoire en observant ses impacts sur la population (démographie et évolutions des revenus). L'étude est fondée sur l'utilisation des données de couverture disponibles à un niveau spatial très fin (infracommunale avec les données à l'immeuble de l'Arcep), des données fiscales (taxe d'habitation et impôt sur le revenu) issues du fichier Fidéli et des données sur les valeurs foncières de la DGFIP et du CEREMA (fichiers DV3F). Les revenus des ménages observés incluent des revenus d'activités (salaires, bénéfices industriels et commerciaux, bénéfices agricoles) ou des revenus de remplacements (allocations, chômage, pensions de retraite). L'observation permet de comparer les tendances dans les zones RIP en comparaison des zones non couvertes, toutes choses égales par ailleurs. Les résultats suivants ont été obtenus :

- une tendance à l'augmentation du nombre des foyers fiscaux (+0,1 %) et jusqu'à +0,3 % dans les zones RIP dans les zones cadastrales couvertes par la fibre, augmentation que l'on peut interpréter comme un effet causal de la fibre (voir la figure 3.4 de l'étude IPP) ;

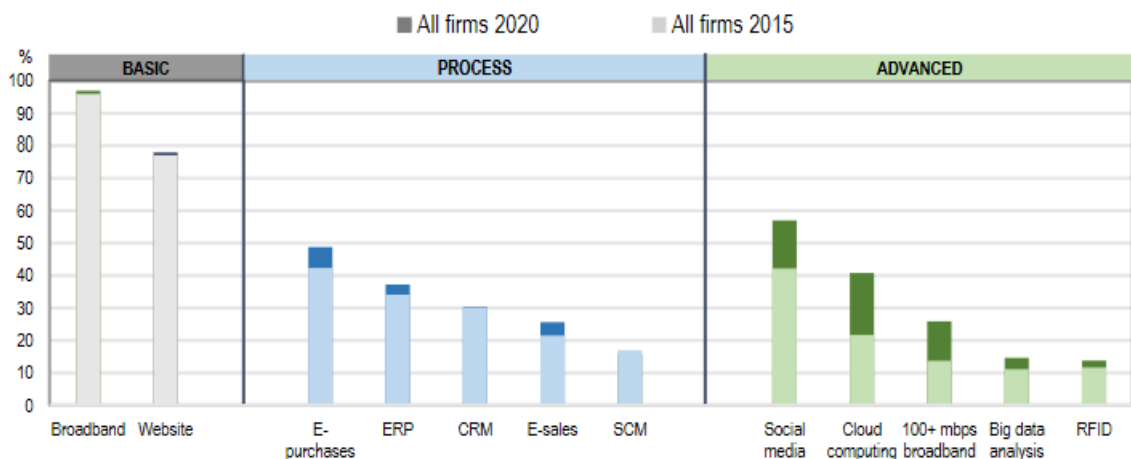
- une vivification des territoires se traduisant par une diminution de l'âge moyen de la population (-0,25 année d'âge moyen) dans les parcelles couvertes avec un effet moindre dans les RIP (-0,1 % année) (voir la figure 3.5 de l'étude IPP) ;
- une plus forte probabilité de déclarer des revenus industriels et commerciaux (+0,1 point de pourcentage), avec un écart plus important dans les zones RIP (+0,15 % point de pourcentage) (voir la figure 3.8 de l'étude IPP). Toutefois, ce dernier résultat doit être interprété avec une prudence particulière et ne reflète probablement pas un impact causal de la fibre sur les revenus d'activités moyens, dans la mesure où les parcelles traitées et non traitées divergent dès avant le déploiement de la fibre (voir les figures 3.6 et 3.7 de l'étude IPP).

Les résultats de l'évaluation suggèrent donc que la fibre a un effet positif sur la démographie d'un territoire en attirant notamment une population plus jeune. Elle aurait également un effet positif sur la part des habitants qui bénéficient de revenus d'activités industrielles et commerciales. En revanche, il n'est pas possible d'isoler des effets causalement interprétables sur l'évolution des salaires.

2. Usages et performances des entreprises : des effets positifs de la fibre

L'observation de l'évolution des usages dans les entreprises montre, au niveau international, que les entreprises tendent à adopter des technologies toujours plus avancées et consommatrices de débit.

Figure 45 – Adoption des technologies dans les entreprises de l'OCDE, 2015-2020

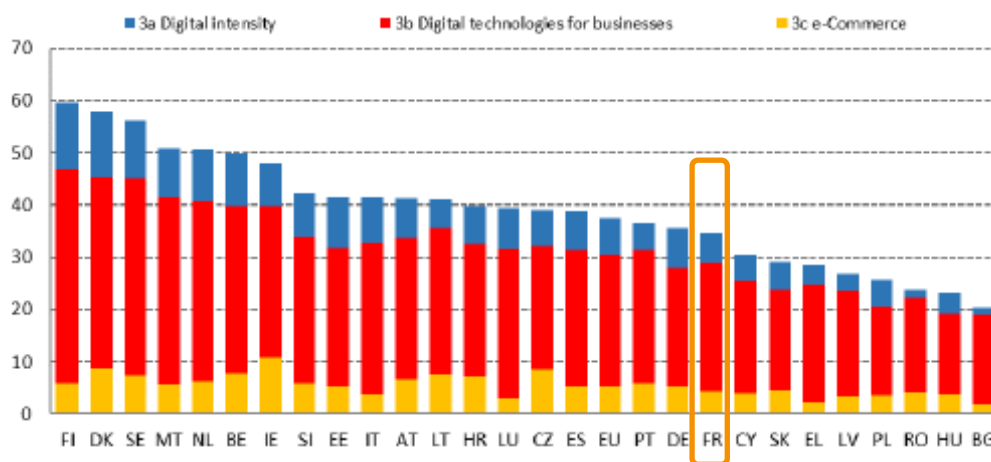


Lecture : de gauche à droite, évolution de la nature des usages, des plus simples aux plus avancés (2021)

Source : *ICT Access and Usage by Businesses* ; Gierten D., Viète S., Andres R. et Niebel T. (2021), « *Firms going digital: Tapping into the potential of data for "innovation"* », OECD Digital Economy Papers, n° 320.

Les entreprises françaises, et notamment les plus petites, accusent en revanche un retard dans leur transformation numérique. Si elles disposent généralement d'au moins un accès à internet (97 % des entreprises sont équipées d'un ordinateur avec une connexion internet), elles ont un moindre usage du numérique que leurs homologues européennes. Ainsi, les entreprises françaises se positionnent au 19^e rang européen en matière d'intégration des technologies numériques selon le *Digital scoreboard* établi par la Commission européenne¹.

Figure 46 – Intégration des technologies numériques au sein des entreprises



Source : Commission européenne (2022), *Digital Economy and Society Index (DESI) 2021: Integration of digital technology*.

En 2020, les entreprises françaises n'étaient que 32 % à disposer d'un abonnement au THD (voir la section 2 du Chapitre 2). L'équipe de l'INRAE a donc cherché à comprendre quels étaient les usages et les impacts de l'adoption du très haut débit et de la fibre dans les entreprises et si l'on pouvait observer une relation entre l'accès à la fibre et une plus grande intensité dans l'usage de services numériques.

Par ailleurs, le niveau d'adoption d'une technologie peut fortement varier selon des caractéristiques propres à l'entreprise (son secteur d'activité, sa taille, son imprégnation technologique et l'intensité des usages numériques au sein de l'entreprise) mais aussi en raison de dimensions exogènes (dynamiques du territoire, présence d'un écosystème favorable, nature de l'offre des opérateurs présents sur le territoire, etc.).

L'INRAE a examiné successivement si un meilleur débit, et en particulier celui de la fibre, avait un impact sur les technologies numériques utilisées au sein de l'entreprise, sur

¹ Commission européenne (2022), *Digital Economy and Society Index (DESI) 2021: Integration of digital technology*.

l'évolution des performances et sur la capacité d'innovation des entreprises. Les résultats portent sur les entreprises situées en zones peu denses (RIP) pour la période 2014-2019 et les données utilisées sont issues de l'enquête-TIC entreprise¹. Il est à noter que le choix de cette période permet de vérifier les hypothèses en excluant les effets de la crise sanitaire qui sont étudiés par ailleurs dans un autre chapitre.

2.1. Des effets visibles et en devenir sur les usages et les pratiques des entreprises

L'établissement de statistiques descriptives issues des enquêtes de l'Insee sur l'usage des TIC montre une relation positive entre l'accès à la fibre et les usages avancés² d'internet. L'utilisation des réseaux sociaux, du cloud, des logiciels de gestion de la relation client, des outils collaboratifs et du commerce électronique est néanmoins trop faiblement présente dans les entreprises des territoires observés. Ainsi, sur la période 2014-2019, si près de 100 % des entreprises dont le siège social est situé dans une commune RIP utilisent internet, elles ne sont plus que moins des deux tiers (63 %) à disposer d'un site web, moins de 20 % à avoir recours à des services dans le cloud, à peine un tiers (35 %) à utiliser des logiciels de relations clients et à peine la moitié (51 %) à faire des achats ou des ventes en ligne ou à utiliser l'EDI (échange de données informatisées), y compris quand elles ont accès à la fibre (voir les tableaux 4.3 et 4.16 de l'étude INRAE).

Afin de déterminer si un accès à la fibre permet d'accroître ces usages et de mesurer l'effet additionnel de la fibre sur le THD, une analyse économétrique³ a été conduite par l'équipe de l'INRAE. Plusieurs étapes successives de l'analyse ont permis de mesurer si :

- l'intensification des usages (courants ou avancés) était associée à la présence de la fibre dans la commune ;
- la présence de la fibre avait un réel effet quelles que soient les caractéristiques de l'entreprise ou si cet effet pouvait varier selon les caractéristiques internes (âge, taille, structure organisationnelle multi ou monoétablissement ou secteur) de l'entreprise ;

¹ Les informations sur les usages numériques des entreprises sont issues de l'enquête sur les technologies de l'information et de la communication dans les entreprises (enquête TIC-Entreprises) de l'Insee. Cette enquête, réalisée depuis 2007, renseigne sur l'usage des TIC dans les entreprises d'au moins dix personnes (hors fonction publique et hors champs agricole). À notre connaissance, il s'agit de la seule enquête réalisée de manière annuelle, à grande échelle et sur la France entière. Insee (2022), *Enquête sur les technologies de l'information et de la communication dans les entreprises (TIC-entreprises)*, octobre.

² Nous utilisons ici le terme « avancé » pour qualifier globalement des usages autres que la seule présence d'un accès au réseau internet.

³ Méthode d'appariement par score de propension.

- l’environnement externe des entreprises (degré de ruralité du territoire d’implantation¹, présence de fournisseur d’équipement et de services informatiques) pouvait avoir un effet sur la capacité de l’entreprise à capter des effets positifs de l’arrivée de la fibre ;
- l’effet de la fibre pouvait varier selon l’intensité de la couverture (part des locaux couverts dans la commune), ou selon le nombre d’années depuis lequel la fibre a été déployée ;
- l’arrivée de la fibre pouvait avoir un effet sur la capacité d’innovation des entreprises.

Les principaux résultats de l’analyse économétrique réalisée par l’INRAE montrent que :

- L’arrivée de la fibre encourage les pratiques en ligne des entreprises situées dans les zones RIP. Les entreprises situées dans des communes ayant accès à la fibre ont davantage recours aux outils et aux services numériques. L’accès à la fibre augmente de 8 points de pourcentage la part des salariés utilisant un ordinateur dans l’entreprise et de 11 points de pourcentage la part des salariés utilisant internet dans leurs activités. Les effets de la fibre sont également positifs et significatifs sur la plupart des usages y compris celui des outils avancés comme des services cloud (x 1,3) ou la GRC² (x 1,5). L’effet additionnel de la fibre à celui du THD est statistiquement significatif (voir les tableaux 4.19 à 4.21 de l’étude INRAE). En revanche il n’a pas été trouvé d’effet sur l’utilisation des médias sociaux, des outils collaboratifs ou sur le commerce en ligne.
- Dans les RIP, les effets de la présence de la fibre s’observent surtout sur les usages des entreprises les plus petites qui disposent de ressources financières plus limitées et sont donc plus fortement dépendantes des réseaux publics existants au niveau communal. Les grandes entreprises disposent d’autres moyens pour se procurer une connexion de bonne qualité. Elles sont notamment abonnées à des offres de fibre

¹ Rappelons ici que la définition des zones retenues dans l’étude est fondée sur le zonage de l’Insee selon deux étapes : 1/ identification des centres urbains (selon le nombre d’emplois) et 2/ définition de la sphère d’influence de chaque centre urbain : une commune est considérée comme appartenant à une zone d’influence urbaine lorsqu’au moins 40 % de sa population active résidente travaille dans le(s) centre(s) urbains(s) voisin(s). Au sein de l’échantillon étudié, les catégories Insee ont été regroupées en quatre types d’espaces : les *grands pôles urbains* (> à 10 000 emplois), les *zones périurbaines* (communes où au moins 40 % des résidents travaillent dans un pôle urbain), les *pôles moyens et petits* (10 500 à 10 000 emplois), les *communes rurales* qui comprennent dans notre échantillon les communes rurales sous influence des pôles et les communes rurales isolées. Les résultats présentés concernent bien les zones d’intervention publique du PFTHD où 4,3 % des communes appartiennent à un grand pôle urbain, 44,1% à l’espace périurbain, 4 % aux petits et moyens pôles et 47,5% à l’espace rural. À l’inverse, les communes hors ZIPU appartiennent à 49,4 % à un grand pôle urbain, à 46,6 % au périurbain, seulement 1 % aux petits et moyens pôles et 3 % à l’espace rural.

² Gestion de relations clients ou également connu sous le nom de CRM (*Customer Relationship Management*).

dédiée qui sont davantage adaptées à leurs besoins et leurs usages, alors que nous n'observons ici que les offres de fibre mutualisée. Par ailleurs l'accès à la fibre favorise davantage les usages des entreprises multiétablissements (qui nécessitent plus d'outils de coordination). La fibre favorise l'émergence d'usages différents selon l'âge de l'entreprise : l'impact sur le recours aux applications de GRC ou au cloud est ainsi plus important dans les entreprises récentes. Les résultats relatifs aux secteurs de l'entreprise sont plus difficiles à interpréter. Certains secteurs (manufacture-construction, commerce-transport-hébergement) semblent tirer un plus grand bénéfice de la présence de la fibre en matière d'usages numériques mais les données utilisées fortement agrégées masquent sans doute une forte hétérogénéité, comme le dénote notamment le faible impact de la fibre sur le secteur des services (voir les figures 4.22 à 4.24 du chapitre 4 de l'étude INRAE).

- Si la fibre contribue à une intensification des usages pour les entreprises situées dans des espaces intermédiaires, ou périurbains, c'est en revanche moins le cas dans les grands pôles urbains. Elle semble également sans effet dans les espaces ruraux¹. L'importance des effets dans les espaces géographiquement intermédiaires tient à ce que ces derniers sont caractérisés à la fois par leur capacité à proposer une bonne capacité d'appropriation des outils (niveau de capital humain élevé, externalités informationnelles importantes) et des incitations fortes à les utiliser (éloignement de certains partenaires, fournisseurs ou clients, coûts de formation et de coordination supérieurs). Il faut aussi souligner que l'absence de fournisseurs d'équipements ou de services informatiques dans le bassin de vie où est située l'entreprise ne réduit pas l'impact de la fibre (voir les tableaux 4.25 à 4.27 du chapitre 4 de l'étude INRAE).
- L'impact de la fibre varie selon les modalités de déploiement. L'effet dépend fortement du nombre d'années écoulées depuis l'arrivée de la fibre, avec des effets significatifs observables au bout de trois ans seulement. C'est un délai compréhensible si l'on considère le temps de l'installation et des choix d'abonnement des utilisateurs ainsi que le délais nécessaires d'apprentissage et d'appropriation, qu'il s'agisse des particuliers ou des entreprises. Par ailleurs, l'effet de la fibre n'est pas plus élevé dans les communes qui bénéficient d'un niveau de couverture supérieur (voir les tableaux 4.28 à 4.30 du chapitre 4 de l'étude INRAE).

Il est donc possible de conclure qu'un meilleur débit accroît les usages numériques dans les entreprises et qu'il existe un impact additionnel de la fibre sur les pratiques de ces dernières. Mais l'intensité de cet effet varie : selon le type d'usage observé (usages courants ou avancés, en fonction des caractéristiques de l'entreprise comme la taille, le fait qu'il s'agissent d'un mono ou d'un multiétablissement ou encore le secteur d'activité),

¹ Voir note de bas de page précédente.

selon l'environnement (dans les zones périurbaines) et l'ampleur de l'effet observé qui varie également selon les modalités de déploiement (taux et ancienneté de la couverture).

2.2. Des effets confirmés sur l'activité des entreprises

Au-delà des pratiques des entreprises, nous avons également souhaité évaluer les effets du très haut débit et de la fibre sur les performances des entreprises opérant dans les zones d'initiative publique. Les travaux de l'INRAE combinent des données relatives aux résultats d'activité des entreprises (fichiers FARE pour les informations comptables et les fichiers Sirene et SIRET, pour les informations générales sur les entreprises) et les données de couverture des communes¹ où sont implantées ces entreprises. Seul le secteur marchand privé a été étudié dans cette analyse. Les secteurs agricole et non marchand, ainsi que l'administration ont été exclus en raison de l'absence de données disponibles. Le modèle économétrique utilisé est un modèle de différences-de-différences échelonnées.

Les indicateurs retenus sont la valeur ajoutée produite au niveau de la commune (sur la base approchée du PIB communal²), le nombre d'emplois et de la productivité moyenne du travail produits dans le secteur privé productif localisé sur son territoire. Trois catégories de communes ont été distinguées, celles déjà traitées (couvertes par la fibre) en 2013³, celles traitées entre 2014 et 2019 (50 % de l'échantillon) et celles non traitées à la fin de la période (32 %). Enfin le modèle a également exploré les hypothèses permettant de mesurer si les caractéristiques des entreprises et de leur environnement pouvaient avoir une influence sur les effets observés (taille, secteur d'activité, mono ou multiétablissements, degré de ruralité).

L'équipe de l'INRAE conclut que l'accès au THD et à la fibre s'accompagne d'une hausse de la valeur ajoutée et de l'emploi mais n'aurait aucun impact significatif sur la productivité des entreprises au niveau communal (voir les figures 5.1 et 5.2 du chapitre 5 de l'étude INRAE). Même s'il convient de rester prudent dans l'interprétation de ces corrélations en termes de causalité (voir la section 1 du Chapitre 3) l'étude tend à montrer que l'arrivée du THD aurait un effet positif :

- sur la valeur ajoutée produite au niveau de la commune, mais surtout que cet effet positif s'amplifie au cours du temps. Ainsi, après trois ans de présence du THD, la

¹ Les communes considérées sont des communes localisées en zones RIP, sur la base des données de couverture de l'Agence du numérique et de l'Arcep.

² La base approchée du PIB communale s'entend ici comme la somme des valeurs ajoutées produites sur le territoire de la commune, excluant la valeur ajoutée produite par les organismes publics.

³ Communes exclues de l'analyse.

valeur ajoutée générée par le secteur marchand dans la commune traitée s'accroît de 7 % et ce chiffre passe à 18 % après cinq ans ;

- sur les effectifs des entreprises même si l'effet se matérialise alors plus tardivement. Nous constatons que les effets sont significatifs *a minima* quatre années après le traitement. L'emploi dans le secteur privé marchand dans les communes ayant bénéficié du THD s'accroît de 4,3 % quatre ans après son arrivée et de 8 % cinq ans après.

L'INRAE a également pu caractériser que l'arrivée de la fibre provoque un fort effet sur la création de richesse dans les communes qui s'amplifie avec le temps. Ainsi, trois ans après leur déploiement, les communes traitées ont une valeur ajoutée supérieure de plus de 8,3 % aux communes non traitées. Globalement, la fibre semble générer des effets supérieurs au THD mais il convient de rester prudent sur l'ampleur de ces effets et ces résultats devront être confirmés par des analyses ultérieures¹.

Les résultats suggèrent donc que :

- Les effets de l'arrivée du THD ou de la fibre sont positifs en termes de création de valeur ajoutée et d'évolution des effectifs. L'étude a notamment contrôlé l'absence d'un effet de *sorting*² qui aurait pu jouer sur les résultats : le THD stimulerait la performance des entreprises présentes avant l'arrivée du Plan, l'impact estimé n'étant pas lié à l'implantation de nouvelles entreprises plus performantes dans ces communes (voir les figures 5.4 à 5.6 du chapitre 5 de l'étude INRAE).
- Le THD a eu des effets positifs sur l'emploi dans toutes les entreprises, quelle que soit leur taille. Toutefois, la fibre semble avoir bénéficié principalement aux PME et aux ETI en termes de création de valeur et d'emploi (voir le tableau 5.6 du chapitre 5 de l'étude INRAE).
- Quatre secteurs ont plus particulièrement bénéficié des effets de l'arrivée du très haut débit et de la fibre : l'hôtellerie, la restauration, l'information-communication et l'industrie. Seul ce secteur a réellement bénéficié de la fibre en termes de création de valeur ajoutée (voir les tableaux 5.7 à 5.9 de l'étude INRAE). Enfin, il a également été constaté qu'il n'y a pas eu d'impact du THD sur le secteur du commerce en zone rurale.

¹ La taille des échantillons pour la fibre étant limitée, les estimations sont moins précises que pour celles du THD.

² Effet de *sorting* : on pourrait considérer qu'avec l'arrivée du THD, des entreprises plus performantes se seraient implantées dans les communes bénéficiaires du Plan FTHD, puisque ces communes sont supposément désormais plus attractives. Si c'était le cas, le THD ne favoriserait pas la performance des entreprises mais changerait seulement leur distribution spatiale, cela serait la preuve que ces estimations sont biaisées. Mais les résultats des estimations indiquent qu'il n'y a pas d'effet de *sorting* : on peut bien conclure à un effet positif du THD et à l'absence d'un effet de biais.

Plusieurs éléments peuvent expliquer ce résultat : une absence d'accompagnement de ces nouvelles formes de vente pour les producteurs locaux (médiation numérique) ou encore une concurrence accrue pour les producteurs locaux ruraux puisque les consommateurs locaux privilégient parfois l'achat en ligne suite à l'arrivée du THD ou de la fibre dans leur commune.

- Les effets du THD et de la fibre sont variables entre les types d'espaces géographiques¹. Si l'on observe certains effets positifs dans les communes isolées (effet positif du THD sur la valeur ajoutée), les retombées du déploiement sont nettement moins positives pour ces communes isolées que pour les grands pôles et les petits et moyens pôles (voir les tableaux 5.10 et 5.11 du chapitre 5 de l'étude INRAE).

Pour conclure, l'arrivée du très haut débit et de la fibre aurait donc eu des effets positifs sur l'activité des entreprises. L'arrivée du THD permettrait un accroissement de la création de valeur ajoutée du secteur marchand de 7 % au bout de trois ans par rapport à la situation qui aurait prévalu en l'absence de THD. L'arrivée de la fibre aurait un effet légèrement supérieur avec une augmentation (+8 %).

Les effets seraient également positifs en matière de création d'emplois mais plus tardifs à apparaître. On observe quatre ou cinq ans après l'arrivée du THD une augmentation de 4 % d'emplois dans les entreprises situées dans des communes traitées. La création de richesses et d'emplois est principalement due à une hausse de l'activité des entreprises déjà présentes sur le territoire. Pour l'emploi, l'effet de la fibre est assez proche en termes d'ampleur à celui du THD, mais ces résultats restent à confirmer en raison du très faible échantillon observé. Les effets positifs sont présents pour l'ensemble des entreprises, quelle que soit leur taille, avec toutefois un effet plus fort sur l'emploi dans les PME.

Enfin, la fibre et le très haut débit ont un effet bénéfique sur l'économie de la commune, quelle que soit sa taille, mais pour les communes rurales isolées cet effet est moins significatif et plus tardif à se matérialiser.

Par contre, les chercheurs de l'INRAE n'ont trouvé aucun résultat significatif des effets du THD ou de la fibre sur la productivité des entreprises au niveau communal.

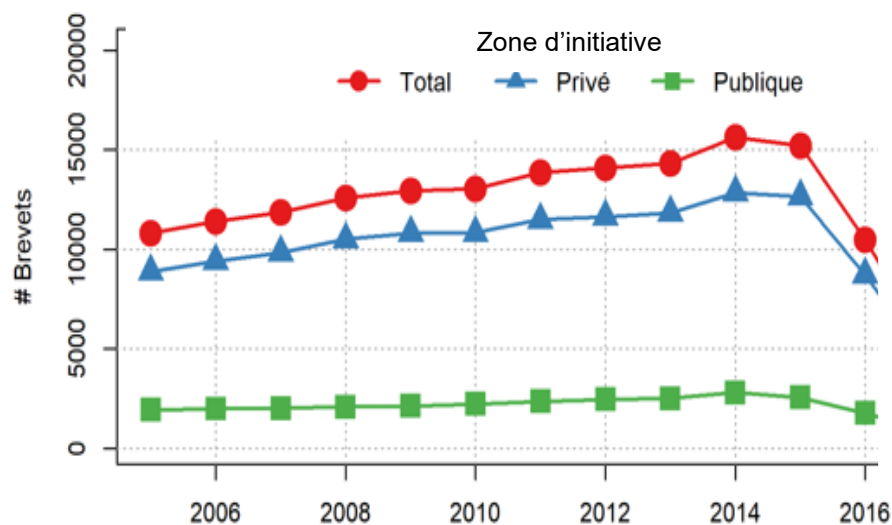
¹ Soulignons que, pour l'analyse de la performance des entreprises, les trois groupes retenus sont légèrement différents de ceux retenus pour l'analyse des usages. Les groupes mentionnés ici ont été construits sur les catégories Insee selon le regroupement suivant : zonage aires urbaines (2010) pour les catégories 111,112 et 120 ; la deuxième catégorie réunit les catégories 211, 212, 221, 222, 230 et la dernière catégorie réunit le code 400. Ces agrégations ont été rendues nécessaires afin de conserver un nombre suffisant d'observations.

2.3. Absence d'effets sur les capacités d'innovation des entreprises

Au-delà des mesures de performance, nous avons demandé à l'équipe de l'INRAE d'évaluer les effets du THD et de la fibre sur les capacités d'innovation des entreprises opérant dans les zones d'initiative publique. Le premier indicateur retenu est celui de la production de brevets. Les données observées sont issues de la base REGPAT de l'OCDE (version de janvier 2021). Elles ont permis d'observer près de 3 000 établissements ayant déposé un brevet et situés dans une zone d'initiative publique. Cette approche par les brevets s'est toutefois révélée insuffisante, c'est pourquoi les données de l'enquête communautaire sur l'innovation de l'Insee portant sur les pratiques d'innovation des entreprises¹ ont également été utilisées.

En effet, les statistiques descriptives portant sur les brevets montrent que les entreprises en capacité de déposer des brevets se situent majoritairement dans les zones d'intervention privée et que, quelle que soit la zone concernée, le dépôt de brevet relève essentiellement de grands groupes ou de grandes institutions publiques.

Figure 47 – Nombre de brevets déposés en fonction de la zone de déploiement : les difficultés et limites d'une comparaison

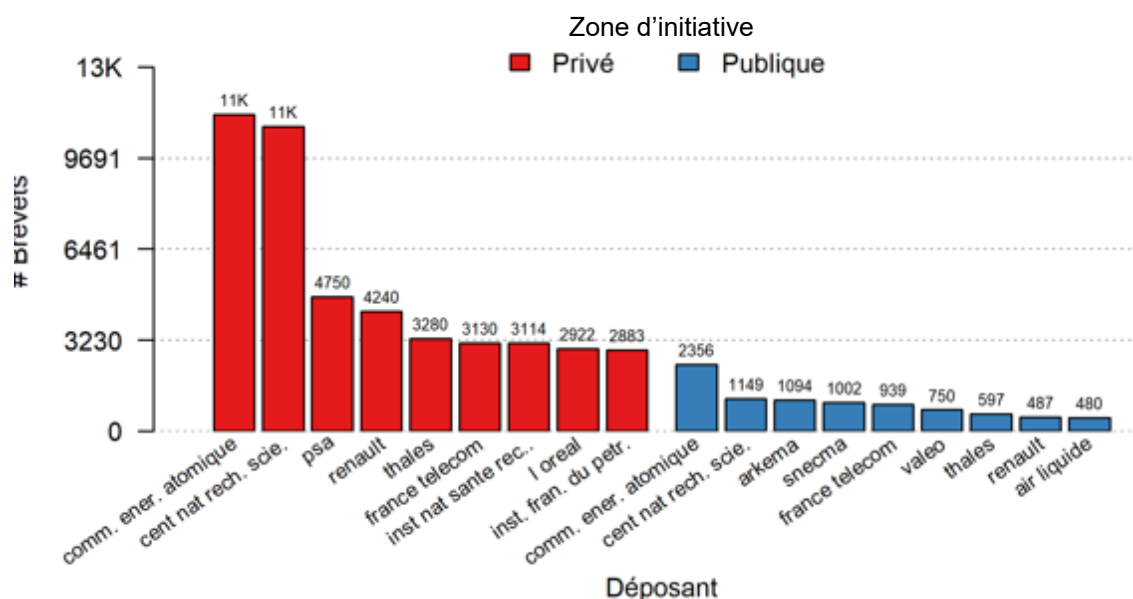


Note : la baisse après 2016 ne correspond pas à une baisse effective du nombre de brevets déposés mais à une incomplétude des données en raison des délais de publication des brevets.

Source : Étude INRAE pour France Stratégie (2022)

¹ Insee (2022), *Capacité à innover et stratégie (CIS)* (enquête), décembre.

Figure 48 – Distribution de la production de brevets par déposant et zone de déploiement



Source : Étude INRAE pour France Stratégie (2022)

Les évaluations ne montrent pas d'effets de l'accès à des réseaux THD sur la capacité qu'ont les entreprises de déposer des brevets. Pour la fibre, des effets négatifs dans les deux premières années d'accès sont mis en évidence (voir le tableau 6.3 du chapitre 6 de l'étude INRAE).

Ces résultats ne sont pas surprenants car l'indicateur utilisé (dépôt de brevet) reste mal adapté à la situation dont on cherche à rendre compte. D'abord, les jeux de données sont peu exploitables. En effet, en raison des délais de publication des dépôts de brevet, les dernières données disponibles vont seulement jusqu'en 2016 alors que la couverture fibre ne se généralise réellement dans les territoires qu'à partir de 2017. Pour être réellement pertinente, l'analyse devrait donc être reconduite dans quelques années. En effet, les entreprises à même de déposer des brevets sont rarement situées dans les zones peu denses et les zones RIP. Cela n'implique pas pour autant que ces entreprises ne sont pas innovantes, mais simplement que leurs dynamiques appelleraient d'autres indicateurs de mesure pour les capter.

Pour poursuivre malgré tout l'analyse, d'autres indicateurs ont donc été mobilisés afin de mesurer les effets de la fibre sur la capacité à innover des entreprises (indicateurs plus qualitatifs en utilisant les données de l'enquête *Capacités à innover*, réalisées tous les deux ans par l'Insee¹). Ces données ont permis de retenir des variables relatives à des

¹ Ibid.

innovations de produits, de procédés ou encore de mesurer le niveau de collaboration des équipes (voir le tableau 6.6 du chapitre 6 de l'étude INRAE). À partir d'une approche économétrique (appariement), l'effet causal de l'accès à la fibre sur les variables observées a été investigué.

Tous les résultats (voir les tableaux 6.12 et 6.13 du chapitre 6 de l'étude INRAE) montrent que l'accès à la fibre n'a globalement aucun effet mesurable sur les variables observées, qu'il s'agisse d'innovation de produits, de procédé ou de niveau de collaboration. Aucun effet causal de la fibre n'est décelable.

Enfin, il a été étudié si l'effet de la fibre sur l'innovation pouvait varier selon les critères de taille de l'entreprise ou selon qu'il s'agissait d'un mono ou multiétablissements). Là encore aucun effet significatif de l'accès à la fibre n'a pu être identifié sauf pour les entreprises multiétablissements : celles qui ont un accès à la fibre ont en moyenne une probabilité de développer des innovations de procédés supérieure de 6 % par rapport à celles qui n'y ont pas accès (voir le tableau 6.17 du chapitre 6 de l'étude INRAE). Les innovations de procédé concernées relèvent principalement du marketing, d'innovations organisationnelles (coordination, collaboration à distance) et de support (amélioration des systèmes d'information, nouveaux logiciels).

3. Crise sanitaire : l'opportunité de constater l'utilité du THD et la plus grande résilience des territoires couverts par la fibre

Le programme d'évaluation initialement prévu a été très fortement affecté par la crise sanitaire mondiale du Covid-19. En raison des dispositions de confinement prises en France entre mars 2020 et décembre 2021, les équipes de recherche ont dû réorganiser leurs plannings de travail. Les chantiers de déploiement de la fibre sur le terrain ont été très fortement perturbés, même si les chiffres montrent que ces retards ont été ensuite largement résorbés. Enfin, la crise nous a conduits à réviser nos hypothèses initiales de travail pour mieux capturer le rôle central joué par les réseaux de communication pendant cette crise. Nous avons expérimenté, *in vivo*, la généralisation massive de nos usages d'internet avec une utilisation intensive des réseaux pour travailler et maintenir des relations sociales essentielles pendant ces périodes. Il était donc indispensable que nous cherchions à mesurer les effets de la fibre durant cette période en tirant parti des opportunités d'observation associées.

C'est pourquoi nous avons, en cours de programme, réorienté les travaux de deux équipes de recherche (IPP et INRAE) en leur demandant de déterminer si la présence de la fibre avait permis d'amortir les effets de la crise sanitaire et des confinements successifs. Au-delà des constats manifestes – largement repris dans la presse – quant à l'intensification des usages des réseaux sociaux ou des applications de télétravail, il a été choisi

d’observer en particulier les conséquences de la crise sur le marché du travail et de l’emploi, sur le marché de l’immobilier et sur l’activité des entreprises, avec notamment le recours au télétravail et au chômage partiel.

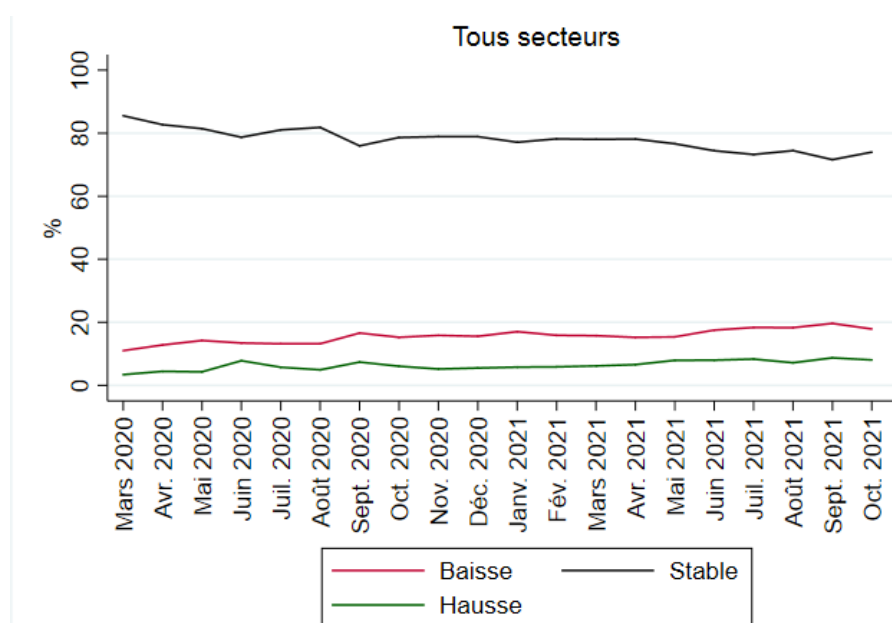
Les résultats des travaux qui ont été menés confirment que les territoires et les entreprises disposant d’un accès à la fibre ont mieux résisté aux effets de la crise sanitaire.

3.1. Un marché du travail plus résistant

En raison des dispositifs massifs d’aides aux entreprises et de maintien de l’emploi, le stock d’emplois n’a été que faiblement affecté eu égard à l’ampleur du choc macroéconomique. Ainsi, pour mesurer les effets de la crise sur l’emploi, l’IPP a choisi d’observer les flux d’offres et d’embauches.

En effet, l’absence d’effet sur le stock d’emplois pendant la période observée n’aurait pas été significative alors que les flux d’offres et d’embauches apportent des éléments d’analyse plus pertinents.

Figure 49 – Part des salariés travaillant dans des établissements qui déclarent que leurs effectifs ont baissé, augmenté ou sont restés stables pendant la crise sanitaire



Source : IPP pour France Stratégie (2022)

Ainsi l’IPP a observé pendant cette période le niveau de recours au télétravail et le recours à l’activité partielle. Les travaux ont également cherché à vérifier si les territoires ayant accès à la fibre ont eu une évolution plus favorable du marché de l’emploi.

Les données utilisées pour mesurer les offres d'emploi proviennent du site pole-emploi.fr, géré par le service public de l'emploi français (Pôle emploi), ainsi que les données de la source [DPAE](#), qui recense les déclarations d'embauche des employeurs qui sont tenus de déclarer toute embauche d'un salarié relevant du régime général de la Sécurité sociale. Ces données ont été observées entre 2019 et 2020 en distinguant les communes couvertes à plus de 75 % au premier trimestre 2020 et celles non couvertes par la fibre.

Les travaux de l'IPP permettent de constater que l'ensemble des territoires observés a connu un choc massif avec un déclin de 50 % des offres d'emploi au deuxième trimestre de 2020 mais que les communes avec une forte couverture fibre ont significativement moins souffert de la baisse du nombre d'offres d'emploi et du nombre d'embauches (voir les figures 2.2 et 2.3 du chapitre 2 de l'étude IPP).

L'observation de la variation du nombre d'offres de poste dans les territoires qui disposaient d'une importante couverture fibre (plus de 75 %) montre que, dans ces zones, l'ampleur du choc sur les offres déposées au deuxième trimestre 2020 a pu être réduite de 25 % par rapport aux territoires non couverts. Le taux de croissance des offres d'emploi (+10 points de pourcentage) et du nombre d'embauches (+8 points de pourcentage) a été plus élevé dans les territoires couverts (voir les tableaux 2.2 et 2.3 du chapitre 2 de l'étude IPP).

L'équipe a également observé l'effet de la couverture fibre sur le recours au télétravail et à l'activité partielle. À la différence des précédentes observations, dans ce cas, ce sont les individus qui sont comparés les uns aux autres, selon deux dimensions : la disponibilité de la fibre dans leur commune de résidence, combinée à un indice mesurant l'intensité de l'usage d'un outil numérique dans leur activité professionnelle.

L'analyse met en évidence que le recours au télétravail est d'autant plus fortement associé à la fibre qu'il s'inscrit dans des occupations intensives en numérique. En d'autres termes, quand les employés vivent dans des communes couvertes par la fibre, la probabilité de télétravailler pour les activités professionnelles à forte intensité numérique est plus importante (voir le tableau 2.7 du chapitre 2 de l'étude IPP).

Sur la base des mêmes spécifications, les résultats montrent une relation négative entre disponibilité de la fibre, intensité numérique et « télé-travaillabilité » des postes d'un côté, et probabilité de recours à l'activité partielle de l'autre. En d'autres termes, la fibre a favorisé le passage en télétravail et, *a contrario*, a fait baisser le recours à l'activité partielle. La qualité des infrastructures numériques locales a ainsi pu avoir un effet important durant la crise sanitaire sur l'arbitrage auquel ont dû faire face les employeurs et leurs salariés entre la mobilisation du télétravail pour poursuivre leur activité et la réduction de leur voilure par le recours à l'activité partielle.

3.2. Un marché immobilier plus dynamique

Pour observer l'impact de la crise sur l'évolution du marché immobilier pendant la période, l'IPP a examiné le nombre de mutations par commune et par année, en utilisant les bases de données de la direction générale des Finances publiques (DGFIP), et notamment le fichier « demande de valeurs foncières » (DVF). Les chercheurs ont constaté que les territoires couverts par la fibre ont connu une baisse moins importante du nombre de transactions. Le passage à un taux de couverture fibre de 100 % est associé à une augmentation de 18 % du nombre de mutations immobilières entre 2019 et 2020 (voir le tableau 2.6 du chapitre 2 de l'étude IPP).

3.3. Des entreprises moins fragilisées

L'équipe de l'INRAE a souhaité vérifier si l'accès à la fibre a permis une meilleure résilience des entreprises à la crise sanitaire. Un certain nombre de travaux récents ont été menés sur cette question mais aucun travail systématique n'avait été réalisé sur le sujet en France.

L'équipe de l'INRAE a choisi d'observer l'effet de l'accès à la fibre sur la capacité des entreprises à résister aux mesures de restrictions mises en place entre mars 2020 et décembre 2021 et aux confinements successifs¹. Plusieurs mécanismes peuvent expliquer le lien entre accès à des débits de bonne qualité et résilience économique. On peut citer par exemple le maintien des relations avec la clientèle, la poursuite des ventes, le maintien de l'activité avec le recours au télétravail, l'indépendance accrue au regard des fournisseurs habituels, la capacité de s'adapter pour poursuivre l'activité, etc.

Pour établir une telle relation, les variables suivantes ont été considérées : l'évolution des effectifs de l'entreprise, le recours (probabilité et intensité) au chômage partiel au sein de l'établissement, l'impact sur l'activité et sur les perspectives économiques de l'entreprise. Le modèle utilisé inclut plusieurs variables de contrôle, telles que les secteurs d'activité concernés, la nature « essentielle » ou « non essentielle » de l'activité exercée², la taille de l'entreprise ou encore sa localisation géographique.

D'après les données d'une enquête de la Dares³, l'accès à la fibre est positivement associé à la résilience des entreprises à la crise sanitaire. Concernant les effectifs salariés, si la

¹ La France a connu trois périodes de confinement marquées par un ensemble de mesures gouvernementales, dont la fermeture administrative des établissements ouverts au public et « non essentiels » : du 17 mars au 19 mai 2020 ; du 30 octobre au 27 novembre 2020 ; du 3 avril au 18 mai 2021 (lors de ce confinement, les commerces « non essentiels » ont été contraints de fermer dès le 19 mars dans certains départements).

² Ebenstein R., « Coronavirus : c'est quoi, un secteur économique "essentiel" ? », France Info, le 18 mars 2020. Ces deux catégories sont issues de l'enquête de la Dares (2022), *Activité et conditions d'emploi de la main d'œuvre pendant la crise sanitaire Covid-19 en décembre 2021*, janvier.

³ Dares (2022), *Activité et conditions d'emploi de la main-d'œuvre pendant la crise sanitaire (Acemo flash)*, mars.

la fibre est associée à une dynamique plus favorable, cela semble avant tout tenir au fait que sa disponibilité a permis aux entreprises de mieux saisir les « opportunités nouvelles générées par la crise ». Afficher une hausse d'effectifs est ainsi 1,3 fois plus probable lorsqu'on a accès à la fibre. En revanche, on n'observe pas de corrélation significative entre la fibre et la probabilité de connaître une baisse d'effectif.

La fibre est aussi associée négativement et significativement à la probabilité et à l'intensité de chômage partiel. L'accès à la fibre réduit le risque de chômage partiel par un facteur de 0,8 (voir le tableau 3 de l'étude INRAE¹). La fibre est aussi corrélée négativement avec la probabilité de baisse d'activité (forte ou modérée) et positivement avec celle d'avoir une activité stable ou en hausse. La fibre est donc significativement associée à de meilleures perspectives économiques. L'analyse révèle également que la fibre est associée à une meilleure résilience tant pour les activités essentielles que non essentielles.

Ces résultats permettent d'avancer qu'il existe une corrélation positive et robuste entre accès à la fibre et résilience économique des entreprises. La disponibilité de la fibre augmente les probabilités de déclarer une hausse d'effectifs et réduit la probabilité et l'intensité du recours au chômage partiel.

4. La transformation des usages : un moteur pour les demandes de débit et de qualité de service des réseaux

Pour évaluer correctement les effets du déploiement des réseaux THD, il est essentiel de garder à l'esprit le contexte dans lequel, au début des années 2010, les choix technologiques et les objectifs du PNTHD puis du PFTHD ont été fixés. À cette époque, les hypothèses sur les besoins de connectivité et sur le degré de transformation des pratiques en ligne des ménages et des entreprises n'étaient en effet pas exactement celles qui se sont révélées ensuite. Peut-on dire aujourd'hui que ces hypothèses sont vérifiées et que les pratiques ont évolué au point de rendre nécessaire la généralisation de la fibre sur le territoire ?

En 2011, une étude commanditée par d'importants acteurs publics du domaine² donnait une éclairante analyse prospective des usages numériques permis par le très haut débit en France, identifiant les domaines les plus exposés à ces transformations.

¹ INRAE (2022), « Accès à la fibre optique et résilience économique des établissements pendant la crise sanitaire : une évaluation du Plan France très haut débit », rapport pour France Stratégie, [disponible en ligne](#).

² Analysys Mason (2011), *Le très haut débit : nouveaux services, nouveaux usages et leur effet sur la chaîne de la valeur*, juillet. Étude mandatée par le groupement de commandes composé de l'Arcep, du CNC, du CSA, de la DGCIS, de la DGMIC et de l'Hadopi.

Tableau 18 – Évolution des usages : les perspectives en 2010

| Domaine | Usages envisagés en 2010 | Degré de confirmation de cet usage depuis 2010* |
|--------------------------------------|--|---|
| Services audiovisuels | En accès direct, ou en services « over-the-top », permettant d'avoir accès à du contenu grâce à une connexion internet. | +++ |
| Usages simultanés | Par une seule personne ou par des personnes différentes, stimulés par la multiplication des équipements informatiques domestiques. | +++ |
| Vidéoconférence résidentielle | Application devant permettre de populariser l'utilisation fréquente de la vidéo en remplacement de la communication purement audio. L'étude prévoyait également une facilitation du partage d'un événement (par exemple, un événement sportif) entre plusieurs utilisateurs. | + |
| Télé médecine | Optimisation des soins au domicile des patients ou dans des zones où la ressource médicale s'avère insuffisante, permettant des conditions favorables au développement de ces services. | ++ |
| Informatique distribuée | Permise par l'hébergement des applications et des ressources informatiques sur le réseau ou dans le nuage (« cloud computing »), qui apporte des services moins chers, plus fiables et plus évolutifs. | +++ |
| Télétravail | Rendu possible notamment grâce à la montée en puissance de l'informatique distribuée, de la vidéoconférence et des usages simultanés. | +++ |
| Jeux en ligne | Services s'appuyant sur des fonctionnalités multijoueurs ou fonctionnant avec un moteur de calcul hébergé dans le réseau pour lesquels le THD apporte un confort inédit dans l'utilisation de ces jeux. | +++ |
| Domotique | Ensemble applicatif permettant le contrôle et l'interaction centralisée et éventuellement à distance avec l'environnement domestique, notamment grâce à la mise en réseau des différents appareils. | ++ |
| Informatique sociale | Partage des ressources informatiques entre un groupe fermé d'utilisateurs, qui permet de donner et de recevoir des ressources informatiques à la demande auprès de sa communauté. | + |
| Services de l'éducation | Utilisation d'ardoises numériques et de tableaux blancs interactifs qui peuvent concourir à une meilleure efficacité dans l'apprentissage à travers une amélioration de la participation, de la compréhension et de la mémorisation. | ++ |
| Avatars comportementaux | Évolution sophistiquée des modes de représentation des individus sur les services sociaux, à même d'offrir des possibilités de personnalisation et d'expression et ultimement apporter une certaine ubiquité numérique. | + |

Source : Tactis pour France Stratégie (2022)

L'étude mettait notamment en lumière que ces usages demeuraient encore peu répandus pour deux raisons majeures : un manque d'offres de services à valeur ajoutée de la part des entreprises de services numériques et une faible couverture très haut débit. Les concepteurs de services hésitaient donc à investir dans le développement d'applications dont seule une petite part du marché aurait bénéficié : les abonnés à des offres THD, qui étaient encore peu nombreux. L'amélioration de la couverture très haut débit sur le territoire a-t-elle permis de confirmer ces hypothèses et d'ajouter de nouvelles catégories d'usages ?

La mesure globale de la transformation des usages constitue une véritable gageure méthodologique. Le cabinet que nous avons chargé de ce travail a choisi d'y répondre, par une double approche à la fois statistique et qualitative : étude de cas d'usages et une campagne d'entretiens auprès d'acteurs de terrain, dans un réseau d'entreprises situé en région Aquitaine, le Réseau des professionnels du numérique en Nouvelle-Aquitaine (voir Encadré 10, Chapitre 2).

L'équipe a identifié plus précisément trois moteurs de transformation :

- la *massification* des usages : plus d'utilisateurs et plus d'applications consommatrices de ressource et de bande passante, de débit ;
- l'*intensification* des usages : des usages cumulés et additionnels dans les ménages comme dans les entreprises ;
- l'*émergence* d'usages nouveaux.

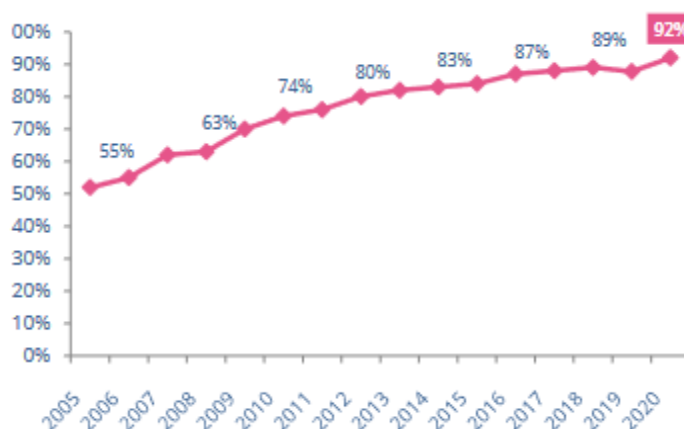
L'évolution des capacités de réseaux a répondu à la combinaison de ces trois facteurs à laquelle s'est ajoutée une demande croissante des utilisateurs pour une meilleure qualité des services et de sécurité. Ces tendances sont observables tant pour les ménages qu'au sein des entreprises.

4.1. L'évolution des pratiques en ligne des ménages : plus vite, plus souvent et par tous les moyens

« Se connecter plus, plus vite, plus souvent, et par tous les moyens, pourrait résumer le mouvement général¹ » synthétise le CREDOC dans son baromètre annuel des usages d'internet par les Français pour qualifier l'évolution des pratiques entre 2007 et 2021. Cette période se caractérise d'abord par une augmentation importante du nombre d'utilisateurs : neuf Français sur dix utilisent internet en 2020.

¹ Arcep/Credoc (2021), *Baromètre du numérique*, juillet. Voir aussi Arcep/Arcom (2022), *Référentiel des usages numériques*, mars.

Figure 50 – Évolution du nombre d’usagers d’internet en France



Source : Arcep/Arcom (2022), *Référentiel des usages numériques*, mars

Le nombre d’utilisateurs augmente et leurs usages consomment de plus en plus de ressources. Ainsi, si l’on observe les débits théoriques des applications les plus utilisées on constate que les usages les plus répandus sont aussi les plus consommateurs de débit.

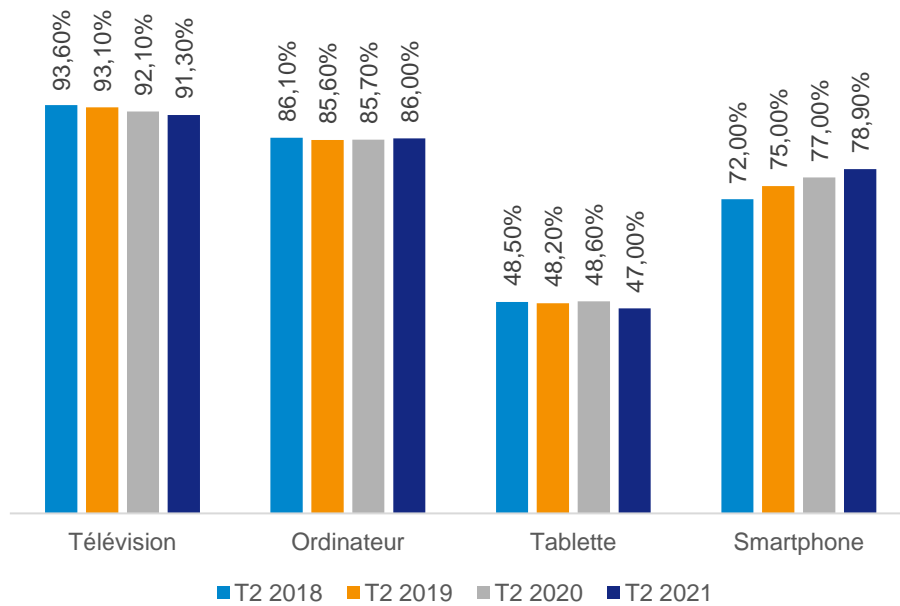
Tableau 19 – Ordres de grandeur des débits théoriques par type d’usage

| | Débit théorique nécessaire pour un usage confortable |
|------------------------------|--|
| Visioconférence | 25 Mbit/s |
| Transfert de fichiers lourds | 10 Mbit/s |
| Espace de travail partagé | 10 Mbit/s |
| Connexion VPN | 10 Mbit/s |
| Vidéo à la demande | 20 Mbit/s |
| Jeux en ligne | 20 Mbit/s |

Source : Tactis pour France Stratégie (2022)

Au sein des ménages, cette tendance se traduit par le développement de multi-équipements et de pratiques relevant de plusieurs utilisateurs. On constate ainsi une augmentation régulière du taux d’équipement des ménages. Derrière le téléviseur, qui demeure encore l’écran le plus répandu dans les foyers avec un taux de pénétration de 91,7 % des foyers fin 2020, l’ordinateur est également de plus en plus présent (85,8 % des foyers), ainsi que le smartphone (77,4 % des 11 ans et plus) et enfin la tablette (47,6 % des foyers). On constate aussi un accroissement de la présence d’objets connectés, puisqu’une personne sur trois est équipée dans son foyer d’au moins un objet connecté.

Figure 51 – Multi-équipement des ménages en France



Champ : Ensemble des foyers métropolitains pour la télévision, l'ordinateur et la tablette ; internautes de 11 ans et plus pour le smartphone.

Source : Arcep/Arcom (2022), *Le référentiel commun du pôle numérique Arcep/Arcom sur les usages numériques*, mars

À côté de la multiplicité des équipements, la multiplicité des utilisateurs constitue aussi un facteur d'usage important. La notion de multi-utilisateurs met ainsi en relation le nombre d'ordinateurs présents dans un foyer et le nombre d'utilisateurs correspondant. L'hypothèse sous-jacente est qu'un foyer de trois personnes qui sont toutes équipées d'un ordinateur a des besoins en débit plus importants qu'un foyer unipersonnel ou qu'un foyer de plusieurs personnes doté uniquement d'un ordinateur familial.

Tableau 20 – Ménages ayant accès à internet dans leur foyer en 2020, via un ordinateur, une tablette ou un smartphone, en pourcentage

| Nombre de personnes | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------|------|------|------|------|------|
| En 2020 | 80 % | 90 % | 95 % | 98 % | 98 % |

Source : France Stratégie, d'après les données du *Baromètre du numérique*, Arcep/Crédoc (2021)

Des utilisateurs plus nombreux au sein d'un même foyer, plus d'équipements et des services plus consommateurs de débits conduisent ainsi à une hausse continue et massive des besoins de connectivité au sein des ménages.

Aux États-Unis, la *Federal Communications Commission* estime que le ménage moyen utilise 3,5 fois plus de données internet qu'il y a cinq ans et 38 fois plus qu'il y a dix ans¹.

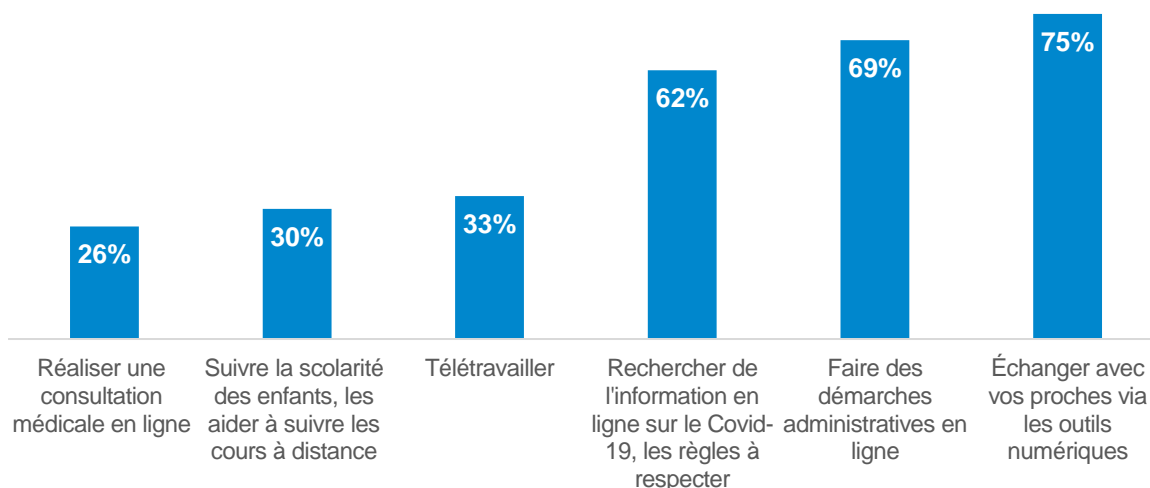
Tableau 21 – Consommation moyenne de données internet par mois et par foyer

| Année | Consommation moyenne |
|-------|----------------------|
| 2010 | 9 Go |
| 2012 | 25 Go |
| 2014 | 40 Go |
| 2016 | 97 Go |
| 2018 | 268 Go |
| 2020* | 344 Go |

Source : *Tactis pour France Stratégie (2022)*

La crise sanitaire de 2020 a encore amplifié ces tendances, avec le développement du télétravail et la banalisation des appels en visioconférence dont l'usage a pratiquement doublé en France entre 2019 et 2021². Mais un quart des Français indique aussi avoir eu recours à une consultation médicale en ligne au cours des périodes de confinement. La réalisation de démarches administratives ou la recherche d'informations relatives à la pandémie pendant les périodes de confinement ont également été déclarées par plus de la moitié de la population.

Figure 52 – Principaux usages pendant le confinement (hors divertissement)



Champ : ensemble de la population de 18 ans et plus

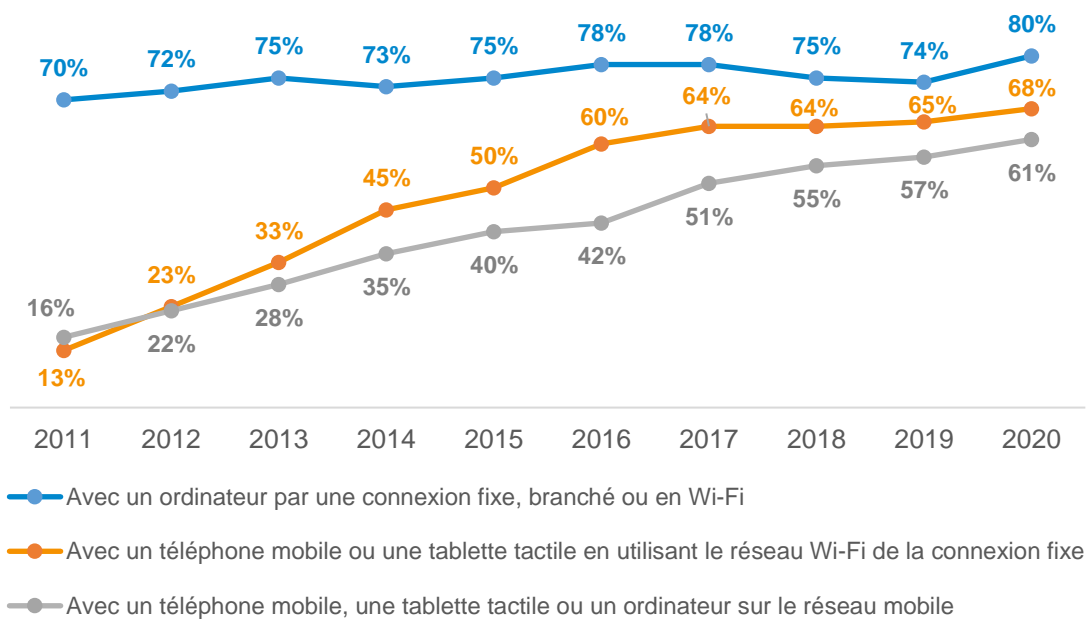
Source : *Baromètre du numérique, Arcep/Crédoc (2021)*

¹ Allconnect (2020), *Report : the average household's internet data usage has jumped 38x in 10 years*, avril.

² Arcep/CREDOC (2021), *op. cit.*

La crise du Covid-19 a marqué un retour important de l'utilisation des réseaux fixes et des ordinateurs personnels et le télétravail a remis l'ordinateur au centre des usages internet, détrônant les usages mobiles. Avec la crise sanitaire, l'ordinateur est resté l'équipement privilégié pour se connecter à internet, même si le smartphone demeure l'équipement le plus utilisé quotidiennement (78 % des 12 ans et plus).

Figure 53 – Évolution des modes de connexion à internet entre 2011 et 2020

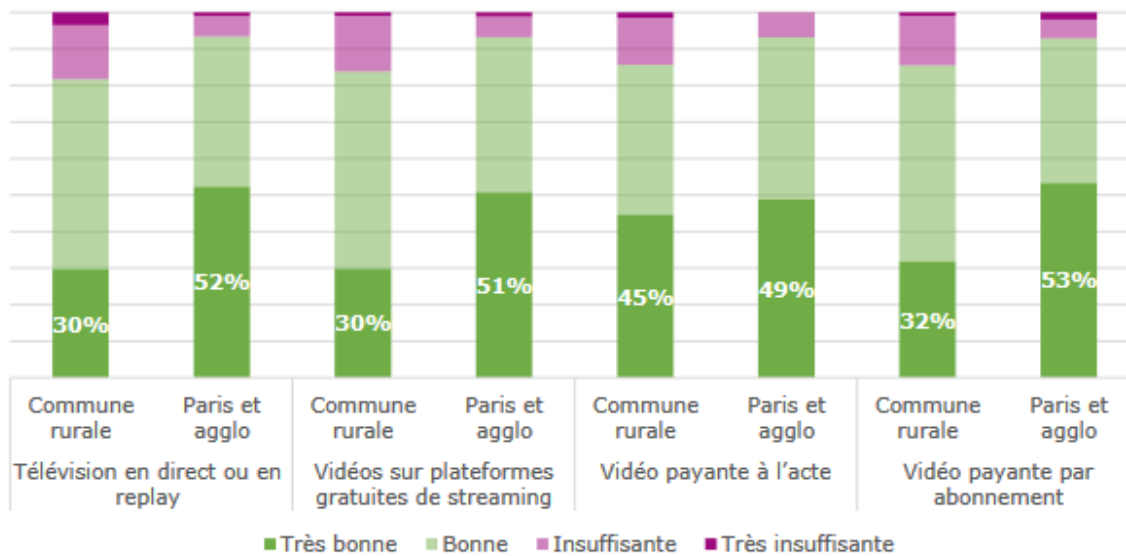


Source : *Baromètre du numérique*, Arcep/Crédoc (2021) ; Arcep/Arcom (2022), *Référentiel des usages numériques*, mars

On doit donc souligner que ces évolutions n'auraient pas été possibles sans un important investissement dans la capacité des réseaux : à la fois en termes de débit et de performances. La fibre est la technologie qui répond le mieux à cette évolution de la demande, en présentant un réel avantage qualitatif pour les usagers, y compris dans les zones rurales, notamment pour des usages forts consommateurs de bande passante (télévision, *streaming*, etc.).

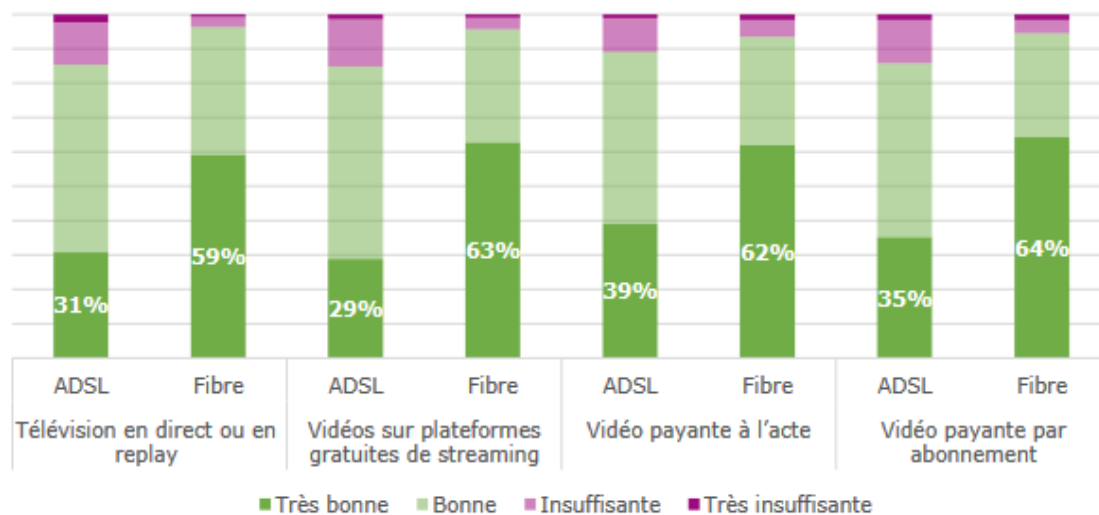
À cet égard, les deux graphiques suivants sont intéressants. Le premier traduit l'écart de satisfaction entre zones géographiques, pour tous les usages relevant de l'audiovisuel. Mais le second montre aussi que le niveau de satisfaction s'améliore significativement, toutes zones confondues, avec le passage à la fibre.

Figure 54 – Satisfaction de la qualité de connexion pour les usages audiovisuels selon les zones



Source : *Baromètre du numérique*, Arcep/Crédoc (2021) ; Arcep/CREDOC (2021), op. cit.

Figure 55 – Satisfaction de la qualité de connexion pour les usages audiovisuels selon la technologie de raccordement



Source : *Baromètre du numérique*, Arcep/Crédoc (2021)

Au-delà des seuls accès, c'est donc aussi le niveau de satisfaction qui est largement accru par la présence de la fibre.

4.2. L'évolution des besoins dans les entreprises

Quand on examine plus particulièrement les besoins des entreprises, les mêmes tendances se dégagent. Qu'il s'agisse des services les plus simples ou des plus avancés, on constate une augmentation des besoins en débit.

Tableau 22 – Estimation des besoins en débit pour les services courants d'une entreprise

| | Débit descendant nécessaire | Débit montant nécessaire | Latence nécessaire |
|---|-----------------------------|--------------------------|--------------------|
| Email | 0,5 Mbit/s | 0,5 Mbit/s | - |
| Stockage de fichiers | 20 Mbit/s | 20 Mbit/s | - |
| Logiciels bureautiques | 0,5 Mbit/s | 0,5 Mbit/s | 100 ms |
| Logiciels de sécurité | 5 Mbit/s | - | - |
| Logiciels gestion comptable et financiers | 3 Mbit/s | 3 Mbit/s | 100 ms |
| Hébergement des données de l'entreprise | 20 Mbit/s | - | 50 ms |
| Logiciels de CRM | 2 Mbit/s | 2 Mbit/s | 100 ms |
| Capacité de calcul/traitement | 20 Mbit/s | 20 Mbit/s | 10 ms |
| Plateformes de développement et de test | 20 Mbit/s | 20 Mbit/s | 10 ms |

Source : Tactis pour France Stratégie d'après les données d'EuroStat (2022)

Mais on relève aussi que l'addition et le recours simultané à ces services rendent plus patente la nécessité d'accéder à un débit supérieur à 100 Mbit/s, même pour de petites unités.

Pour estimer les besoins moyens d'une entreprise, nous avons combiné d'une part le type d'usage et d'autre part le nombre d'utilisateurs simultanés. Ainsi, dans le cadre d'une entreprise de moins de 50 salariés, les besoins de bande passante, en simultané, peuvent être appréciés de la façon suivante :

- 30 salariés sont actifs sur leur logiciel de bureautique dans le cloud
 - 30 salariés x 1 document x 0,5 Mbit/s = 15 Mbit/s
- + 3 salariés envoient un email avec une pièce jointe
 - 3 salariés x 0,5 Mbit/s = 1,5 Mbit/s
- + 2 salariés téléchargent des pièces lourdes depuis le cloud
 - 2 salariés x 20 Mbit/s = 40 Mbit/s
- + Le comptable renseigne des informations dans son logiciel sur le cloud
 - 1 salarié x 3 Mbit/s = 3 Mbit/s
- + 5 commerciaux se connectent simultanément sur leur outil de CRM
 - 5 salariés x 2 Mbit/s = 10 Mbit/s

Cette entreprise utilise ainsi quatre services avec de faibles besoins de bande passante et un service avec un besoin important de bande passante. Dans ce cas, l'entreprise présentée ci-dessus consomme une bande passante de 69,5 Mbit/s en simultanément, sans même prendre en compte les besoins de visioconférence requérant une bande passante de 6 Mbit/s par utilisateur en ligne. Dans le cas de la même entreprise de 50 salariés, les besoins en bande passante seront donc mécaniquement encore plus importants.

Sur la base de ces hypothèses, la matrice ci-dessous permet d'estimer les besoins moyens d'une entreprise en fonction de sa taille et de ses usages.

Tableau 23 – Estimation des besoins de débits selon la taille et le niveau d'usage d'une entreprise

| | 0 à 10 salariés | 10 à 25 salariés | 25 à 50 salariés | 50 à 100 salariés | Plus de 100 salariés |
|----------------------------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------|----------------------|
| Entreprise à besoins simples (1) | 15 Mbit/s | 40 Mbit/s | 75 Mbit/s | 200 Mbit/s | 500 Mbit/s |
| Entreprise à besoins modérés | 20 Mbit/s | 50 Mbit/s | 100 Mbit/s | 200 Mbit/s | 500 Mbit/s |
| Entreprises à besoins avancés | 50 Mbit/s | 100 Mbit/s | 200 Mbit/s | 500 Mbit/s | 1 Gbit/s |
| Entreprises à besoins essentiels | 100 Mbit/s | 200 Mbit/s | 500 Mbit/s | 1 Gbit/s | 10 Gbit/s |

¹⁾ Les hypothèses d'usage sont les suivantes.

Lecture : les cas où une connexion fibre optique s'avère nécessaire sont indiqués en bleu.

Source : Tactis pour France Stratégie

La combinaison des usages et leur utilisation par un nombre croissant d'utilisateurs simultanés appellent donc une connexion performante et sécurisée. L'évolution des modèles d'usage des applicatifs comme celles des architectures informatiques contribuent en outre à la généralisation des services cloud, y compris dans les usages des TPE et des PME. Les besoins industriels ne vont donc que continuer à croître, rendant d'autant plus nécessaire la disponibilité de la fibre pour répondre à ces nouvelles pratiques.

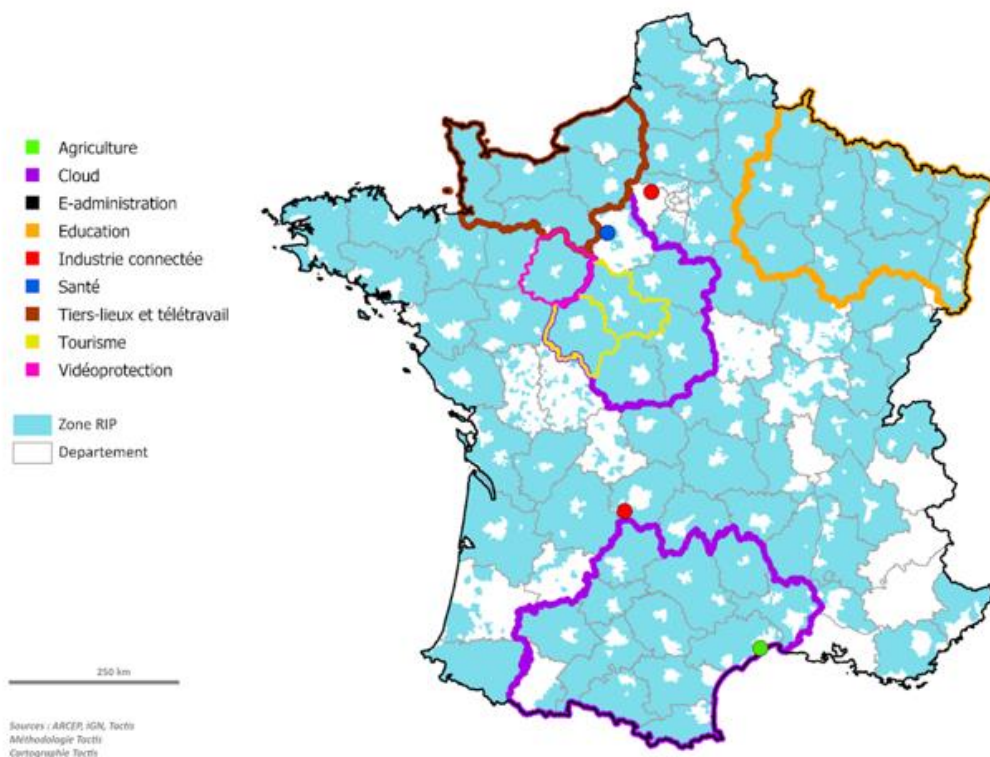
4.3. Les conditions de développement d'usages innovants : une connexion THD ne suffira pas

Au-delà des tendances globales, nous avons cherché à mieux comprendre quels étaient concrètement les déterminants et les apports du très haut débit et de la fibre en particulier, sur les pratiques des organisations. Notre premier constat est que la transformation des usages, notamment dans les entreprises, mais aussi dans les territoires, est très largement

dépendante d'autres facteurs que la seule disponibilité d'un réseau. L'accès à une bonne connectivité est nécessaire mais n'est pas suffisant.

Afin de mieux appréhender les dynamiques d'usage et la nature fine des transformations à l'œuvre dans les différentes organisations, nous avons fait le choix de compléter nos études quantitatives et économétriques par des études monographiques de cas d'usages. Dans notre perspective d'évaluation, nous avons focalisé cette analyse qualitative sur les zones RIP, en retenant plusieurs domaines sectoriels d'investigation dans différents territoires.

Figure 56 – Cas d'usage analysés par domaine et localisation



Source : Tactis pour France Stratégie (2022)

Notre démarche a d'abord consisté à identifier des acteurs de terrain ayant développé des pratiques innovantes dans ces différents domaines à l'occasion de l'arrivée du très haut débit et de la fibre.

Nous avons ensuite cherché à discerner quelles étaient les conditions nécessaires au développement de ces applications et dans quelle mesure elles avaient besoin d'une amélioration de la connectivité. Nous nous sommes enfin efforcés de mesurer les externalités positives de ces nouveaux usages et leur potentielle répliquabilité dans d'autres territoires et d'autres contextes.

Tableau 24 – Ensemble des cas d’usages étudiés

| Intitulé | Périmètre | Cas d’usage investigué | Métriques du cas d’usage |
|----------------------------|---|---|--|
| Agriculture | Digitalisation des pratiques professionnelles | Le Mas numérique : <i>living lab</i> agricole | 15 solutions testées |
| Cloud | Informatique distribuée | Inforsud : offreur de solution implantée sur la région Occitanie EIC : Éditeur ayant migré sur le cloud son activité et une partie de son offre | Entre 15 000 et 20 000 utilisateurs quotidiens ; trafic de 100 Mo par utilisateur et par jour, soit 2 Go par mois. Offre 100 % SaaS d’ici 3 ans |
| E-administration | Numérisation des services administratifs | Docapost et le déploiement d’une application de GRC sur la commune via la plateforme Campagnol | 3 téléservices proposés |
| Éducation | Numérisation des pratiques éducatives | Lycée 4.0 de la Région Grand-Est | 352 établissements équipés Plus de 230 000 lycéens bénéficiaires depuis le lancement du dispositif |
| Industrie connectée | internet des objets | Entreprise Debitex (Brive la Gaillarde) : Digitalisation d’une entreprise mécanique de précision Groupe Renault : optimisation de la maintenance sur le processus d’emboutissage | Debitex : entreprise de 25 salariés, budget de 100 000 € Groupe Renault : 10 M€ économisés |
| Santé | Mise en place de télécabines | Déploiement de télécabine sur le commune de Favril (Eure-et-Loir) | Environ 150 000 euros d’investissement 10 consultations la 1 ^{re} année |
| Tiers-lieux | Télétravail dans les tiers-lieux | Télétravail et tiers-lieux en Normandie | 24 tiers-lieux en zone RIP soutenus |
| Tourisme | Wifi touristique | Wifi touristique déployé par Val de Loire Numérique | Plus de 80 sites équipés sur deux départements |
| Vidéo-protection | Vidéoprotection | Déploiement d’un système de détection d’incendie dans la Sarthe | 16 caméras déployées dans un domaine forestier |

Source : France Stratégie d’après l’étude Tactis

L’analyse a permis de mettre en lumière différents enseignements et les principales externalités des cas d’usages étudiés. Les bénéfices socio-économiques ont été évalués sur la base des entretiens. Ils sont très spécifiques à chacun des terrains étudiés. Il s’agit donc moins de considérer les résultats présentés comme représentatifs de toutes les situations observables, que d’y voir des situations emblématiques permettant de tirer des enseignements sur la manière dont de nouveaux usages s’appuient sur les déploiements du très haut débit. Le tableau suivant synthétise les principaux résultats de nos analyses. Nous considérons que, pour les cas d’usages ne comportant qu’un seul « + », nous n’avons pas réellement pu distinguer d’externalité significative¹.

¹ Codage indicatif, réalisé par nos soins sur la base de l’analyse des cas d’usage et des entretiens qualitatifs.

Tableau 25 – Analyse qualitative des cas d’usages : améliorations rendues possibles par l’arrivée du très haut débit

| Cas d’usage | Améliorations rendues possibles par le THD | Intensité des améliorations |
|---|--|-----------------------------|
| Agriculture (Living Lab Le Mas) | <ul style="list-style-type: none"> • Gains de temps sur les tâches administratives • Baisse de la consommation de produits phytosanitaires sur certaines parcelles • Développement d’une solution « tout en un » facilitant la gestion des exploitations viticoles et améliorant leur productivité | + |
| Cloud (EIC, Inforsud) | <ul style="list-style-type: none"> • Le cloud permet jusqu’à 40 % de gain de temps sur l’administratif • La migration vers le cloud, permet aux entreprises d’économiser 30 % sur l’hébergement par le simple bon dimensionnement des ressources allouées, dont la capacité de calcul • En externalisant les compétences, la migration vers le cloud permet des économies de 30 à 50 % sur le budget de fonctionnement afférent à la masse salariale en charge des SI | +++ |
| E-administration (GRC Campagnole) | <ul style="list-style-type: none"> • Meilleure continuité territoriale en matière de services publics • Amélioration et simplification de la gestion de la relation citoyenne • Gain de temps et confort pour les usagers | + |
| Éducation (Lycée 4.0 Région Grand Est) | <ul style="list-style-type: none"> • Accompagnement de nouvelles pratiques pédagogiques : hybridation et généralisation de la connexion en classe (visio, manuels numériques, etc.) • Renforcement des liens entre les référents numériques, les élèves et les enseignants • Communication renforcée avec les parents • À terme : ubiquité du lycée numérique dans les territoires | + |
| Industrie connectée (Debitex, Groupe Renault) | <ul style="list-style-type: none"> • Meilleure connaissance et gestion du parc et des process industriels • Gain de compétitivité • Coûts évités | +++ |
| Santé (Cabine Télé-médecine Favril, Eure-et-Loir) | <ul style="list-style-type: none"> • Lutte contre la désertification médicale • Désengorgement des urgences | + |
| Tiers-lieux | <ul style="list-style-type: none"> • Redynamisation des zones peu denses • Soutien aux projets d’auto entrepreneuriat • Limitation de certains déplacements | + |
| Tourisme (WiFi territorial) | <ul style="list-style-type: none"> • Attractivité des sites touristiques • Captation de valeur par l’économie locale • Meilleure connaissance des touristes et des parcours sur le territoire | ++ |
| Vidéoprotection (SDIS 72) | <ul style="list-style-type: none"> • Impacts socioéconomiques : environ 850 000 €/an (disponibilité accrue des sapeurs-pompiers, dépenses évitées dues à la détection précoce d’incendie, préservation du potentiel commercial du bois) • Externalités non quantifiables : environnementales, de santé, etc. | ++ |

Source : Tactis pour France Stratégie. Synthèse de l’étude qualitative sur la base de l’analyse agrégée des cas d’usage et des entretiens qualitatifs réalisés entre janvier et juin 2022

Nous avons également essayé d'identifier quels étaient, pour les acteurs de terrain, les apports spécifiques du très haut débit ou de la fibre dans la mise en place de ces cas d'usage. Nous avons en effet considéré que les apports technologiques associés à la numérisation d'une organisation n'étaient pas les seuls gains à observer. Le déploiement d'ensemble du très haut débit dans les RIP peut également avoir, par son caractère systémique, des effets positifs en termes d'organisation d'une filière, d'un écosystème, ou le développement de compétences, à l'échelle du projet ou d'un territoire. Les principales externalités identifiées à ce titre sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 26 – Externalités du très haut débit sur les différents cas d'usages observés

| | Externalité du très haut débit | Impact des RIP sur les territoires étudiés | Illustration cas d'usage |
|---|--|--|---|
| Généralisation / Passage à l'échelle | Massification et densification des usages | Amélioration de la fluidité et du confort d'utilisation des ressources numériques hébergées à distance, permettant une simultanéité des usages | Tous cas d'usage étudiés |
| | Une meilleure productivité des organisations | Accélération de la bascule de tous les processus métiers vers le cloud qui permet de multiples gains d'efficacité | Cloud, industrie (Digitex, Renault), E-administration (DocaPoste) |
| | Le renforcement de nouvelles filières de métiers | Émergence de nouveaux métiers autour de l'infogérance/basculement des organisations dans le cloud. | Inforsud, EIC, Living Lab agricole |
| De nouveaux usages | Renforcement global des réseaux de connectivité | Démocratiser des liens d'agrégation à très haut débit sur fibre optique pour les technologies radio (Wifi, Mobile) | Tourisme, WiFi territorial, Val de Loire Numérique |
| | Une meilleure exploitation de la vidéoprotection | Exploiter les images haute définition pour améliorer les temps d'intervention/mobilisation des équipes de secours | Vidéoprotection, SDIS 72 |
| | Faciliter les actes médicaux à distance | Offrir un environnement technologique adapté pour des consultations à distance plus qualitatives (images haute définition) | Santé, Commune du Favril (Eure-et-Loir) |
| | Intégration complète de l'internet des objets | Industrialiser les remontées de capteurs à bas débit par des usages intensifs dans le cloud et la collaboration à distance | Industrie (Digitex, Renault), E-administration (DocaPoste) |
| | De nouvelles centralités dans les territoires | Capitaliser sur le développement du travail à distance et le développement de l'auto-entrepreneuriat | Tiers-lieux (Normandie) |

Source : Tactis pour France Stratégie. Synthèse de l'étude qualitative sur la base de l'analyse agrégée des cas d'usage et des entretiens qualitatifs réalisés entre janvier et juin 2022

Les entretiens ont également permis d'analyser quelles ont été les conditions de réussite de ces projets et les freins ou difficultés rencontrées par les porteurs de projets afin d'identifier quelles seraient les conditions optimales pour le développement ou la généralisation de ces nouveaux usages.

Les contributions que nous avons recueillies font état de facteurs exogènes et internes aux structures porteuses de projets, mais elles relèvent également que la capacité de mutualiser les expériences, les moyens ou les compétences peuvent être des conditions essentielles à la réussite d'un projet.

Tableau 27 – Éléments pouvant contribuer à la réussite des projets

| Vecteurs incitatifs | Illustrations : cas d'usage étudié | |
|-------------------------------|--------------------------------------|--|
| Facteurs externes | Environnement légal | <i>Santé</i> : le remboursement des téléconsultations a favorisé leur développement en rendant l'usage accessible au plus grand nombre. |
| | Puissance publique incitative | <i>Éducation</i> : la définition par l'État d'un nombre d'objectifs et de standards a favorisé le développement des usages numériques. |
| | Soutien du secteur public | <i>Industrie</i> : pour l'entreprise Débitex, les aides de la région Nouvelle-Aquitaine ont été essentielles dans sa transition digitale. |
| | Solutions présentes sur le marchés | <i>Cloud</i> : EIC en développant une offre uniquement disponible en SaaS accélère l'usage du cloud chez ses clients. |
| | Compétitivité de l'offre de services | <i>Industrie</i> : l'entreprise Débitex a développé l'usage de l'IoT pour répondre aux besoins de ses clients et rester compétitive. <i>E-administration</i> : les territoires ruraux souhaitent développer une offre de services en ligne et maîtriser entièrement le déploiement de leurs services. |
| Facteurs internes | Présence de compétences | <i>Industrie</i> : la présence de compétences au sein de Débitex a permis le paramétrage nécessaire durant la phase de construction du service. |
| | Besoin de rentabilité | <i>Industrie</i> : le groupe Renault a développé l'usage de l'IoT dans la cadre de la maintenance pour optimiser ses process et éviter des coûts notamment liés à l'arrêt de la production. |
| Mutualisation | Expériences | <i>Agriculture</i> : le Mas Numérique à travers le développement d'un comité de filière permet la diffusion des pratiques numériques notamment à travers le retour et partage d'expériences. |
| | Ressources | <i>Tourisme</i> : le déploiement du wifi territorial est rendu possible par la présence du SMO Val-de-Loire Numérique qui mutualise pour le compte de ses adhérents l'installation et la recherche de financement des bornes. |
| Antériorité de l'usage | Présence d'early adopters | <i>E-administration</i> : les métropoles en développant des nouveaux parcours usagers à destination de leurs citoyens ont permis d'éprouver certains téléservices qui ont fait leurs preuves et qui se déploient aujourd'hui sur les zones moins denses. |
| | Solution éprouvée et transposable | <i>Vidéoprotection</i> : après son développement dans les espaces urbains, la vidéoprotection a développé de nouvelles fonctionnalités, adaptées aux territoires ruraux. |

Source : Tactis pour France Stratégie. Synthèse de l'étude qualitative sur la base de l'analyse agrégée des cas d'usage et des entretiens qualitatifs réalisés entre janvier et juin 2022

Enfin, quel que soit le niveau de réussite de ces exemples, nous constatons que les conditions de répliquabilité de ces expériences sont très variables et que la connectivité n'est pas le seul élément déterminant pour garantir le succès d'un projet.

Tableau 28 – Conditions de répliquabilité des cas d'usage étudiés

| Cas d'usage | Caractère répliquable/généralisable | Conditions de répliquabilité |
|---|-------------------------------------|--|
| Agriculture (Living Lab Le Mas) | ++ | <ul style="list-style-type: none"> • Déployer une couverture mobile THD et bas débit sur le périmètre de l'exploitation (mixte de connectivité) ; • Constituer des comités de filière favorisant le partage d'expérience ; • Approcher la profession agricole en faisant la démonstration par l'usage ; • Mobiliser et animer les offreurs de solutions. |
| Cloud (EIC, Inforsud) | ++ | <ul style="list-style-type: none"> • Acculturer les entreprises sur la question de la transition numérique ; • Disposer de centres d'hébergement sécurisés avec une offre de services adaptée ; • Mettre en place un dispositif d'accompagnement, souple et accessible pour les PME/TPE. |
| E-administration (GRC Campagnole) | + | <ul style="list-style-type: none"> • Développer une offre clef en main en marque blanche avec une gestion back office non contraignante sur un bouquet de télé-services essentiels ; • Mutualiser le déploiement de télé-services à l'échelle intercommunale sur les plans financiers et humains. |
| Education (Lycée 4.0 Région Grand Est) | +++ | <ul style="list-style-type: none"> • Généralisation des réseaux Wifi |
| Industrie connectée (Debitex, Groupe Renault) | ++ | <ul style="list-style-type: none"> • Déployer une couverture mobile THD et bas-débit sur le périmètre des sites industriels (mixte de connectivité) ; • Accompagner les entreprises, notamment plus petites durant la phase d'élaboration, permettant le paramétrage des dispositifs ; • Mutualiser des ressources à l'échelle de bassins industriels, notamment pour les petites entreprises ; • Mettre en place un dispositif d'accompagnement, souple et accessible pour les PME/TPE. |
| Santé (Cabine Télé-médecine Favril, Eure-et-Loir) | + | <ul style="list-style-type: none"> • Soutenir l'investissement ; • Mutualiser la gestion du dispositif à l'échelle intercommunale. |

Source : Tactis pour France Stratégie. Synthèse de l'étude qualitative sur la base de l'analyse agrégée des cas d'usage et des entretiens qualitatifs réalisés entre janvier et juin 2022

S'ils sont encourageants, les cas d'usage analysés n'ont, pour la plupart, pas encore été généralisés ni à l'échelle nationale ni à l'échelle d'un territoire lorsqu'il était couvert par un RIP. L'accès à une infrastructure très haut débit de qualité constitue donc bien une condition nécessaire mais insuffisante pour mettre en œuvre des processus d'innovation. Leur déclenchement obéit à d'autres facteurs de succès, comme la disponibilité de compétences, l'acculturation des agents économiques ou des populations aux usages numériques. Une politique publique locale orientée vers la capitalisation et le partage d'expérience et donc bien entendu la présence des financements nécessaires sont aussi des éléments déterminants.

Le simple déploiement d'infrastructures à très haut débit ou de RIP ne suffit donc pas à assurer leur retour sur investissement, pas plus que la maximalisation des externalités ou effets induits sur les différentes filières et écosystèmes industriels. Pour garantir le succès de leur appropriation et leur donner toute leur force d'impact, il apparaît donc indispensable de coupler la mise à disposition de connexions et réseaux THD avec des politiques publiques plus spécifiques, orientées notamment vers le développement des usages numériques et des innovations territoriales.

4.4. La sobriété énergétique de la fibre est une bonne nouvelle mais ne sera pas suffisante pour répondre aux enjeux climatiques du numérique

Alors que nous entrons dans un « nouveau régime climatique¹ », la question de l'impact des infrastructures numériques et des usages qui leur sont associés ne pouvait être écartée du programme d'évaluation. La mesure de cet impact n'était pas requise dans les périmètres initiaux de la demande d'évaluation. Toutefois, il nous est apparu nécessaire de prendre en compte cette dimension dans la mesure où ces effets peuvent être significatifs sur le bilan carbone national.

Dans le domaine de l'impact environnemental du numérique, la France a engagé plusieurs actions majeures et a notamment confié à l'Arcep² un ensemble de compétences qui lui permettent de recueillir des données qui permettront de mieux appréhender les impacts environnementaux des réseaux de communication, des terminaux et des usages sur l'environnement, dans le cadre de ses enquêtes nationales du numérique responsable. La démarche a d'ailleurs trouvé un écho auprès de l'Organe des régulateurs européens des

¹ Latour B. (2015), *Face à Gaïa. Huit conférences sur le nouveau régime climatique*, La Découverte.

² Loi n° 2021-1755 du 23 décembre 2021 visant à renforcer la régulation environnementale du numérique par l'Arcep.

communications électroniques (ORECE plus connu en anglais sous le nom de BEREC) qui s'est également saisi de la question¹.

Le numérique représente aujourd'hui 3 à 4 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) dans le monde² et 2,5 % de l'empreinte carbone nationale³. Selon le pré-rapport de la mission d'information sur l'empreinte environnementale du numérique du Sénat, les émissions en GES du numérique pourraient augmenter de manière significative si rien n'est fait pour en réduire l'empreinte : +60 % d'ici à 2040, soit 6,7 % des émissions de GES nationales. Le PFTHD, dont les objectifs premiers étaient d'atteindre des objectifs de couverture en répondant à des critères d'efficacité économique, participe cependant également à la généralisation d'une technologie de télécommunications moins consommatrice en énergie que les réseaux mobiles mais aussi que le cuivre : la fibre.

En effet, en l'état des informations actuellement disponibles, la fibre optique est la moins gourmande de toutes les technologies réseau, fixes comme mobiles. S'agissant des réseaux d'accès fixes, déjà les moins gourmands, la consommation énergétique est très disparate selon la technologie d'accès. Les écarts de consommation entre les différentes technologies sont importants, et la fibre optique remporte de loin la palme en sachant qu'une grande partie de l'empreinte énergétique est attribuée au réseau d'accès, c'est-à-dire au lien entre le cœur du réseau de l'opérateur et le domicile de l'utilisateur. Les réseaux d'accès cuivre consomment, en moyenne, environ 35 kWh par abonnement en 2020, contre moins de 10 kWh sur les réseaux fibre, ce qui représente un rapport de près d'un à quatre. La substitution des abonnements sur les réseaux cuivre en RTC et DSL par les abonnements en fibre optique conduit de ce fait, pour un volume de consommation égal, à une baisse significative de la consommation énergétique des réseaux d'accès fixes, recul qui devrait se poursuivre dans les années à venir⁴.

Toutefois, le rapport du baromètre sur l'empreinte environnementale du numérique de l'Arcep met aussi en avant plusieurs constats à ne pas négliger. Ils tiennent compte notamment de l'augmentation de l'ensemble des communications électroniques. Ainsi, les réseaux fixes et mobiles représentent moins de 1 % de la consommation électrique totale en France. Mais l'énergie qu'ils consomment augmente en moyenne de 5 % chaque année.

Le bilan a priori positif de la fibre en termes environnementaux ne doit donc pas occulter les effets indirects des déploiements des réseaux très haut débit et les fameux effets rebonds des innovations successives. Ainsi, alors que les émissions des principaux opérateurs de télécommunication ont diminué grâce à des mesures d'atténuation,

¹ Berec (2022), *Working group sustainability*.

² The Shift Project (2018), *Pour une sobriété numérique*, octobre.

³ Green It (2019), *Empreinte environnementale du numérique mondial*, octobre.

⁴ Arcep (2022), *Enquête annuelle « pour un numérique soutenable »*, avril.

(optimisation des flottes de véhicules, amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments, etc.) les émissions indirectes, qui représentent deux tiers des émissions totales des GES du secteur, continuent d'augmenter, en raison des déploiements de réseaux et de l'augmentation des usages¹.

À ce jour, il subsiste en outre de nombreuses incertitudes sur l'analyse du cycle de vie de la fibre. Il existe actuellement peu d'éléments disponibles sur l'analyse du cycle de vie² des équipements qui composent les centres de données et les réseaux de fibre optique. Une étude, publiée par le laboratoire Ecoinfo et le réseau Renater³ qui s'appuie sur une analyse établie par un fabricant de fibre⁴, estime l'empreinte carbone de la fibre à 1,27 kg CO₂/m de câble de 96 fibres soit 1 270 kgCO₂/km⁵. Ces résultats sont toutefois tout à fait indicatifs : ils nécessiteraient d'être comparés à ceux d'autres fabricants ou opérateurs.

Au-delà de sa sobriété énergétique, la fibre a également une faible empreinte du fait d'une durée de vie conséquente de plusieurs dizaines d'années : d'un minimum de vingt-cinq ans selon les auteurs du rapport Ecoinfo/Renater à près de cent ans pour d'autres experts⁶. Pour autant, il n'existe pas réellement aujourd'hui de solution de recyclage de la fibre. Les procédés de fabrication (cuisson à haute température, mélange des fibres) rendent très difficile la séparation des différentes matières présentes et excluent – à l'heure actuelle – la mise en place d'un processus circulaire pour la récupération de ces matériaux.

Enfin, il ne faut pas oublier de souligner qu'au-delà de leurs caractéristiques techniques propres, la fibre et les réseaux THD contribuent à produire des externalités positives sur l'environnement grâce aux développements des usages que la fibre rend possibles. En effet, les nouveaux réseaux ont vocation à permettre le développement d'applications qui devraient améliorer la gestion des ressources et réduire la consommation énergétique : la substitution de déplacements en voiture par le télétravail en est une des illustrations les plus manifestes. Les principaux cas d'usages qui permettraient des gains environnementaux sont divers, mais il est encore très difficile d'en mesurer les apports nets. Le tableau ci-dessous recense les cas d'usages qui sont aujourd'hui, à ce titre, les plus répandus dans les collectivités.

¹ *Ibid.*

² Qui prend en compte la fabrication, la distribution, l'installation de la fin de vie des emballages, de l'utilisation et surtout la fin de vie et les potentialités de recyclage du matériel.

³ Ecoinfo/Renater (2021), [Évaluation de l'empreinte carbone de la transmission d'un gigaoctet de données sur le réseau RENATER](#), mars.

⁴ ACV Acome de 2017 : profil environnemental produit (PEP). Référence fibre optique : N9277. Câble compacts tubes 96FO M12

⁵ Ecoinfo/Renater (2021), *op. cit.*

⁶ Izi by EDF (2021), « [Le principal avantage de la fibre](#) », mai.

Tableau 29 – Cas d’usages déployés grâce à la fibre, pour une meilleure gestion des ressources

| Optimisation de l'existant | Diagnostic/ Aide à la décision | Nouveaux services | Services sur mesure |
|---|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Éclairage public • Eau et assainissement • Bâtiment public connecté • Vidéoprotection • Entretien des espaces verts • Gestion des déchets | <ul style="list-style-type: none"> • Qualité de l'air • Suivi des espaces verts • Niveau des eaux • Mesure des flux de mobilité • Trottoir, voirie : entretien • Détection des îlots de chaleur • Nuisances sonores • CIM • Observatoire gestion du foncier • Gestion patrimoine urbain • BIM | <ul style="list-style-type: none"> • Gestion stationnement • Mobilité douce • Intermodalité • Gare connectée • Bornes de recharge électrique • Trottoirs, voirie : signalétique • Recyclage • Smart grid | <ul style="list-style-type: none"> • Portuaire • Tourisme • Autres ? |
| cas très fréquents | cas moins fréquents | cas non évoqués | |

Source : d'après InfraNum, Observatoire du très haut débit (2022), *Réussir la fibre pour transformer nos territoires*

On voit que, si la fibre est une technologie sobre énergétiquement, il reste encore à conduire des études pour être en mesure de tirer un bilan complet des effets environnementaux : pour connaître les impacts d'un déploiement généralisé sur le territoire à moyen et long terme, pour identifier les usages à mettre en œuvre pour réduire l'impact d'autres secteurs.

4.5. Une technologie bonne pour le climat mais qui présente des fragilités structurelles au regard des nouveaux risques climatiques

Dans ce nouveau régime climatique, l'atténuation des impacts environnementaux n'est pas le seul critère à examiner. En effet, les changements à l'œuvre se traduisent aussi par des épisodes climatiques extrêmes qui interrogent les capacités d'adaptation et de résilience des réseaux face à ces risques qui vont se multiplier sur le territoire¹. Un diagnostic est ainsi établi par Météo France sur l'évolution des risques climatiques, à partir des différents scénarios d'évolution des émissions du Groupe d'experts

¹ Rais Assa C. Faure A. et Gérardin M. (2022), *Risques climatiques, réseaux et interdépendances : le temps d'agir*, La Note d'analyse, n° 108, France Stratégie, mai.

intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec). Ce diagnostic prévoit une augmentation de la température annuelle moyenne, des vagues de chaleur plus intenses, plus longues et surtout plus nombreuses (deux à dix fois) et un régime de précipitations accru avec des épisodes de tempête également plus nombreux et plus violents. Dans ces dernières hypothèses, les conditions de déploiement du réseau fibre présentent des fragilités qui pourraient hypothéquer la pérennité et la résilience des réseaux.

La fragilité est d'abord physique. En effet, comme l'autorise la directive n° 2014/61/UE relative aux mesures visant à réduire le coût du déploiement de réseaux de communications électroniques à haut débit¹, les infrastructures des réseaux publics de distribution d'électricité, principalement aériennes et gérées par Enedis, peuvent également être utilisées pour le déploiement des réseaux de fibre. Ce sont plus de 16 millions d'appuis aériens² qui sont ou seront mobilisés pour le déploiement des réseaux fibre, soit près de 500 000 km de linéaires, déployés en particulier dans des zones rurales³. Ces segments de réseau sont tout particulièrement exposés aux épisodes climatiques extrêmes : arrachage des poteaux, incendies, inondations. La France a déjà été confrontée à la radicalité des conséquences de tels phénomènes, notamment lors du passage de la tempête Irma sur le territoire de Saint-Martin⁴. Pour assurer la résilience des réseaux sur l'ensemble du territoire, la filière estime le coût de l'enfouissement de la totalité de ces réseaux aériens à quelque 10 milliards d'euros⁵. Ce chiffrage, purement indicatif à ce stade, reste bien entendu à confirmer.

Au-delà de ces aspects physiques pèsent également des risques plus structurels liés à l'interdépendance des acteurs intervenant sur les réseaux et l'organisation des opérateurs en charge de la construction et l'exploitation des réseaux en cas de crise. En effet, comme nous l'avons vu (voir la section 5 du Chapitre 2), il existe une grande diversité d'acteurs susceptibles d'intervenir sur les différentes composantes du réseau, ce qui rend particulièrement complexe la coordination des interventions. On a pu le constater *in situ* en 2019, lors du passage de la tempête Alex, dans les vallées de la Roya⁶, où des

¹ Aussi appelée « BB Cost » ou « BCRD », cette directive européenne a été transposée en droit français par l'ordonnance n° 2016-526 du 28 avril 2016.

² Soit environ 13 millions d'appuis aériens gérés par Orange. De son côté, Enedis assure, lui, la gestion de 3,3 à 3,4 millions d'appuis aériens mobilisables pour les besoins dits de « desserte » de fibre optique et de 800 000 à 1 million d'appuis pour le raccordement, voir à ce sujet Arcep (2022), *Accès fixe au très haut débit : bilan du cycle en cours et les perspectives pour le prochain cycle d'analyse des marchés*, *op. cit.*

³ InfraNum (2022), *Infrastructures numériques : essentielles c'est une évidence, résilientes, c'est une exigence*, juin.

⁴ Voir à ce sujet le séminaire *Connectivité des territoires ultramarins et Plan France très haut débit (FTHD) : Défis technologiques, enjeux économiques et sociaux*, octobre 2021.

⁵ InfraNum (2022), *op. cit.*

⁶ France Stratégie (2022), *Risques climatiques, réseaux et interdépendances : le temps d'agir*, *op. cit.*

difficultés de coordination entre acteurs ont très largement ralenti le rétablissement du service. On ne peut que craindre que ces difficultés d'organisation, déjà présentes, soient *a fortiori* plus importantes en cas d'opérations d'urgence. Enfin, la prise en charge financière de ces risques a certainement été sous-estimée, comme l'a récemment souligné la Commission supérieure du numérique et des postes¹ et devra être réévaluée, notamment dans le cadre de la révision du Plan national d'adaptation au changement climatique, qui constitue une opportunité pour associer l'ensemble des gestionnaires de réseau. Les acteurs de la filière ont d'ailleurs déjà engagé des réflexions².

Synthèse du Chapitre 3

L'observation des effets du très haut débit et de la fibre sur les territoires et sur les usages est fortement dépendante des délais qui se sont écoulés entre le déploiement et le temps de l'observation. Tous nos résultats montrent qu'une période de trois ans minimum est nécessaire pour que des effets soient mesurables sur les acteurs économiques et visibles statistiquement sur les territoires.

Si les effets sont encore difficiles à mesurer en raison de l'avancée encore partielle des déploiements, ils existent néanmoins. Les travaux de recherche ont mis en évidence des effets positifs du THD et de la fibre sur l'attractivité des territoires, l'emploi et la performance des entreprises. Elle permet également de confirmer qu'il existe un effet additionnel de la fibre sur le THD et que la plupart des effets persistent dans le temps.

L'arrivée du THD entraînerait un accroissement de la valeur ajoutée du secteur marchand dans les communes de zone RIP de 7 % après trois ans et de 18 % après cinq ans, même si ces estimations sont à prendre avec prudence et constituent probablement des bornes hautes. L'évolution des effectifs des entreprises connaîtrait aussi une dynamique positive avec une hausse d'effectif jusqu'à 8 % après cinq années de présence du THD.

Les résultats des recherches tendent à montrer un effet additionnel de la fibre. À l'échelle des entreprises, elle permettrait une hausse de 8 % de la valeur ajoutée du secteur privé trois ans après déploiement.

L'arrivée de la fibre dans une commune (passage d'une couverture de 0 à 100 %) serait associée à une hausse de création du nombre d'établissements sur le territoire de +2 %. Dans les zones plus rurales couvertes par des RIP, l'effet estimé est de moindre ampleur

¹ Commission supérieure du numérique et des postes (2022), *Avis n°2022-05 du 27 juillet 2022 portant recommandations sur le financement et le modèle économique des infrastructures et des réseaux de télécommunications*, juillet.

² InfraNum (2022), *op. cit.*

(+1 %). Dans les secteurs d'activité à forte intensité numérique (information, communication, activités financières, assurantielles, immobilier, activités intellectuelles), l'effet de la fibre sur les créations d'établissements est net (+4 %).

Dans tous les territoires couverts, la présence de la fibre a tendance à réduire le nombre de demandeurs d'emplois.

D'autres indicateurs de l'attractivité territoriale évoluent favorablement avec l'arrivée de la fibre. Le niveau des transactions immobilières croît en nombre et en valeur (+2,5 %) dans les territoires couverts et le nombre de foyers fiscaux augmente (+0,3 % dans les zones RIP). Elle favorise également l'arrivée d'une population plus jeune.

L'arrivée de la fibre dans un territoire transforme durablement les pratiques des entreprises. Dans les RIP, on observe une relation positive de la fibre sur l'ensemble des usages d'outils numériques y compris dans l'utilisation de services avancés, comme le cloud, les outils de GRC et les modalités de coopération au sein des entreprises.

En revanche, elle ne semble avoir aucun impact sur le développement des activités de e-commerce. Ce sont les petites entreprises et celles situées dans les espaces périurbains qui ont su le mieux capter les effets positifs. Mais les entreprises des espaces ruraux ont finalement peu – ou pas encore – profité des bénéfices de la fibre. Enfin, nous n'avons pu déceler aucun impact positif du THD ou de la fibre sur la productivité ou sur les capacités d'innovation des entreprises.

Les recherches que nous avons demandées sur la période de la crise sanitaire confirment que les territoires et les entreprises qui disposaient d'un accès à la fibre ont été plus résistants au choc provoqué par les confinements successifs. Le marché de l'emploi s'est révélé plus résilient dans les territoires couverts, avec une moindre baisse du nombre d'offres d'emploi et un volume d'embauches plus important, un moindre recours au chômage partiel et une pratique plus répandue du télétravail. Dans ces territoires le marché de l'immobilier s'est également avéré plus dynamique avec une augmentation de 18 % du nombre de mutations entre 2019 et 2020. Ces tendances sont également vérifiables à l'échelle des entreprises qui, lorsqu'elles disposaient d'un accès à la fibre, ont eu moins recours au dispositif du chômage partiel et, pour certaines, ont même pu voir leurs effectifs augmenter (1,3 fois plus de probabilité qu'une entreprise sans la fibre).

Nos travaux ont aussi porté sur la transformation des usages. C'est moins l'apparition de nouvelles pratiques qu'une intensification et une superposition des usages qui expliquent une augmentation importante des besoins en débit. Une approche qualitative nous a permis d'identifier des cas d'usage particulièrement innovants qui ont émergé dans certains territoires. Mais ces exemples restent limités et ne permettent pas, à ce stade, d'identifier une transformation radicale des pratiques avec l'arrivée de la fibre. Partout nous avons noté que, au-delà de la seule présence d'un réseau de télécommunication de

qualité, c'est la présence d'un écosystème facilitateur (présence de fournisseurs, de structure de formation, etc.) qui est l'un des éléments décisifs dans le développement et la transformation des pratiques. À l'occasion de la mise en place des projets RIP, la montée en compétences des collectivités mais aussi les relations de coopération qui se sont développées entre les territoires, voire de mutualisation, pourraient être mises à profit pour développer de tels environnements.

Nous pouvons également avancer que le déploiement de la fibre présente des avantages comparatifs certains en matière d'empreinte environnementale. Par leurs performances technologiques, les réseaux fibre offrent une faible consommation énergétique à volume égal de trafic. La fibre consomme en moyenne moins de 10 kWh par abonnement (contre 35 pour l'accès cuivre). En d'autres termes, un abonné à la fibre consomme quatre fois moins qu'un abonné au cuivre¹. Mais ces bonnes performances énergétiques n'excluent pas les risques d'effets rebonds provoqués par une intensification des usages. Enfin, les réseaux fibres, dans les conditions actuelles de déploiement, présentent des fragilités qui les rendent peu résilients aux risques induits par le changement climatique.

¹ Arcep (2022), *Enquête annuelle « pour un numérique soutenable »*, *op. cit.*



CHAPITRE 4

PROPORTIONNALITÉ ET EFFICACITÉ DU PLAN AU REGARD DU RÉGIME D'AIDE D'ÉTAT

1. Les financements des RIP : une dépense publique maîtrisée pour une ambition élargie

Selon les comptes nationaux, l'investissement public en France en 2021 représentait un montant global de 119 milliards d'euros¹. Avec un investissement public représentant 4,8 % du PIB, la France se place au septième rang de la zone euro en 2021 (elle était au quatrième rang en 2019). La moyenne de la zone euro est de 4 % du PIB. Elle est devancée par des pays de petite ou moyenne taille. L'investissement public représente 3,9 % du PIB en Allemagne, 4,1 % en Italie, 3,3 % en Espagne et 3,4 % aux Pays-Bas.

Le montant de l'investissement public du PFTHD, estimé à 13,3 milliards d'euros sur dix ans, représente donc un chantier important mais néanmoins raisonnable au regard d'autres chantiers structurants réalisés sur le territoire. À titre de comparaison, les investissements publics en faveur des mobilités (transport ferroviaire notamment) s'élèvent à environ 15,3 milliards d'euros par an, pour la période 2018-2022².

¹ Les subventions d'investissement versées par les administrations publiques à des entreprises publiques du secteur marchand ou à des entreprises privées. Voir Fipeco (2022), « [L'investissement public](#) » (fiche), mai.

² Ministère chargé des transports (2022), [Bilan et perspectives des investissements pour les transports et les mobilités](#), *op. cit.*

1.1. Évolution des investissements publics engagés dans les RIP entre 2013 et 2021

Les montants prévisionnels inscrits dans la notification du régime d'aide SA37183¹ notifié en novembre 2016 pour la période 2013-2022 ont été estimés à 13,3 milliards d'euros dont 12,6 milliards pour les composantes A, B, C qui font l'objet de notre évaluation.

Tableau 30 – Budget estimé lors de la notification du régime

| Composantes | Budget estimé (en Mds€) |
|--|-------------------------|
| A. Réseaux NGA au profit du grand public | 11 |
| B. Réseaux de collecte | 1,1 |
| C. Utilisation de réseaux à haut débit dans les zones rurales isolées | 0,5 |
| Sous-total A, B, C | 12,6 |
| D. Modernisation du réseau téléphonique afin d'augmenter rapidement les débits disponibles | 0,7 |
| Total A, B, C, D | 13,3 |

Source : Commission européenne (2016), *Aide d'État SA37183 (2015/NN)*, op. cit.

Cette première évaluation a été ensuite ajustée et le montant total des investissements publics autorisés par décision du Premier ministre au titre des projets soutenus dans le cadre du PFTHD, est de 12,9 milliards pour la période 2013-2022 dont 3,51 milliards de l'État qui se répartissent au quatrième trimestre 2021 de la façon suivante :

Tableau 31 – Montant des investissements publics engagés pour la réalisation des projets RIP

| | Volumes réalisés ou en cours de réalisation au quatrième trimestre 2021 | En Mds€ |
|---|---|---------|
| Total des investissements publics des projets RIP, composantes A, B, C, D | Pour 100 % des locaux ayant accès au THD 51 % de locaux raccordables à la fibre au T4 2021 | 12,9 |
| <i>dont État</i> | | 3,51 |
| <i>dont Europe</i> | | 0,55 |
| <i>dont collectivités</i> | | 8,84 |

Lecture : il s'agit du montant agrégé des dépenses prévisionnelles à l'issue de l'instruction technique de chaque projet par les instances de gouvernance du Plan. L'autorisation de financement est ensuite décidée par le Premier ministre sur la base des montants estimés dans le dossier d'instruction du projet. Les paiements ou décaissements s'effectuent sur présentation d'une justification du service fait. Le niveau de décaissement des dépenses autorisées est présenté plus bas.

Source : France Stratégie données ANCT (2022)

¹ Commission européenne (2016), *Aide d'État SA.37183 (2015/NN)*. Plan France très haut débit, op. cit.

Dans le contexte de la crise sanitaire et de la relance économique qui a suivi, l'État a renforcé les moyens budgétaires mobilisés et envisagés au départ afin de consolider la couverture numérique des territoires en accroissant le soutien aux RIP. Ce renforcement s'est appuyé sur plusieurs leviers. L'État a d'abord redéployé en faveur de la couverture du territoire en fibre optique 300 millions d'euros de crédits non consommés ainsi que 30 millions d'euros votés en loi de finances rectificative pour 2020. Ensuite, le gouvernement a décidé de donner un coup d'accélérateur aux déploiements dans le cadre du Plan de relance en octroyant 240 millions d'euros supplémentaires pour la généralisation de la fibre à horizon 2025.

Ce sont donc, au total, 570 millions d'euros complémentaires qui seront mobilisés pour renforcer le Plan France très haut débit. 420 millions d'euros ont été plus particulièrement fléchés à destination des RIP qui ne disposaient pas encore d'un projet financé pour assurer la généralisation de la fibre : 21 départements sont concernés par cette mesure¹. Les 150 millions d'euros restant sont destinés à un dispositif dont le but est de surmonter les difficultés pratiques de raccordement à la fibre optique en assurant à tous les conditions d'un accès effectif à la fibre. Un cahier des charges spécifique a été mis en place en ce sens au début de l'année 2022².

**Tableau 32 – Synthèse des ajustements financiers des crédits l'État
au cours du programme**

| Origine des abondements des crédits États au cours de la période | En Md€ |
|---|--------|
| Crédits non consommés redéployés dont loi de finances | 0,33 |
| Plan de relance | 0,24 |

Source : France Stratégie, d'après les données de l'ANCT

Au-delà des seuls engagements de l'État, il est important de donner aussi le total des coûts engagés dans les RIP, incluant les investissements publics et privés. Ce montant s'élève à 22,4 milliards d'euros. L'analyse de l'origine des financements permet de mesurer la part respective des engagements privés et publics sur ce total.

¹ Selon le [projet de loi de finances pour 2021 : cohésion des territoires](#).

² Voir [l'annexe au projet de loi de finances pour 2021 : cohésion des territoires](#).

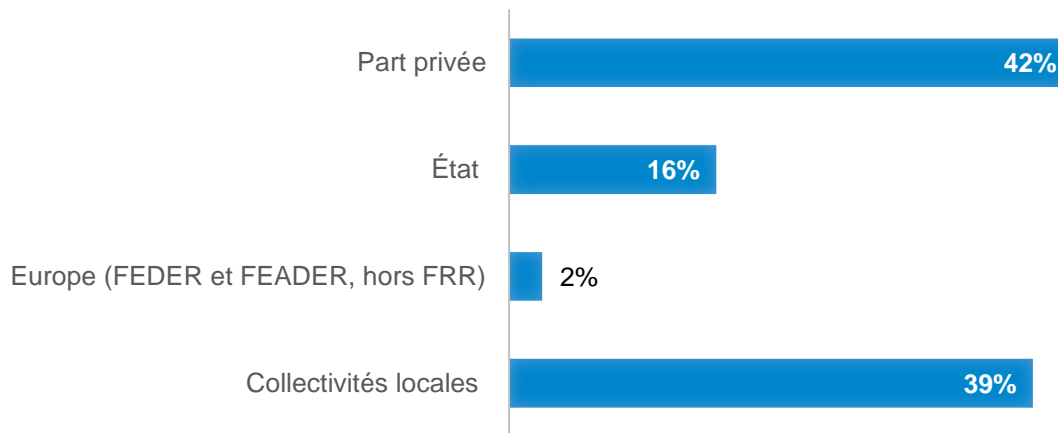
Tableau 33 – Origine des investissements des RIP, pour toutes les composantes au troisième trimestre 2022

| Origine des fonds investis | Détail des parts d'investissements | Md€ |
|----------------------------|---|-------------|
| Total part publique locale | | 8,84 |
| | dont régions | 1,88 |
| | dont départements | 1,35 |
| | dont collectivités (infra département EPCI, Communautés de communes, Agglomérations...) | 1,55 |
| | dont porteurs de projets | 4,07 |
| Total part Europe | | 0,55 |
| Total part État | | 3,51 |
| | Sous total fonds publics hors Europe | 12,35 |
| | Sous-total fonds publics | 12,91 |
| Fonds privés | | 9,52 |
| Total | | 22,4 |

Source : France Stratégie, d'après les données de l'ANCT et de la DGE (2022)

- Nous constatons que les dépenses globales engagées pour le PFTHD se situent plutôt dans le haut de la fourchette des premières hypothèses financières (voir la section 2 du Chapitre 1), mais il est important de souligner que le périmètre couvert est plus ambitieux : il a permis de généraliser la fibre sur l'ensemble des territoires (80 % étaient initialement prévus), y compris dans les zones ultramarines.
- L'enveloppe des financements publics engagés s'élève à 12,9 milliards d'euros toutes composantes confondues. Elle est donc restée conforme à la notification SA.37183, puisque le montant est inférieur au 13,3 milliards d'euros des estimations initiales. Les investissements de l'État sont restés, pour leur part, conformes aux prévisions initiales de l'ordre de 3,5 milliards d'euros et les investissements des collectivités s'élèvent à 8,84 milliards d'euros.
- La part des crédits européens reste relativement limitée, avec 2 % des crédits publics engagés.
- La part des financements privés s'élève à 9,52 milliards d'euros. Avec un total de 42 % des financements des RIP, la part des opérateurs d'infrastructures via des partenariats publics-privés (DSP, PPP, CREM, etc.) s'avère supérieure aux parts respectives de l'État (16 %) d'un côté ou des collectivités (39 %) de l'autre.

Figure 57 – Source des financements engagés dans les RIP au troisième 2022

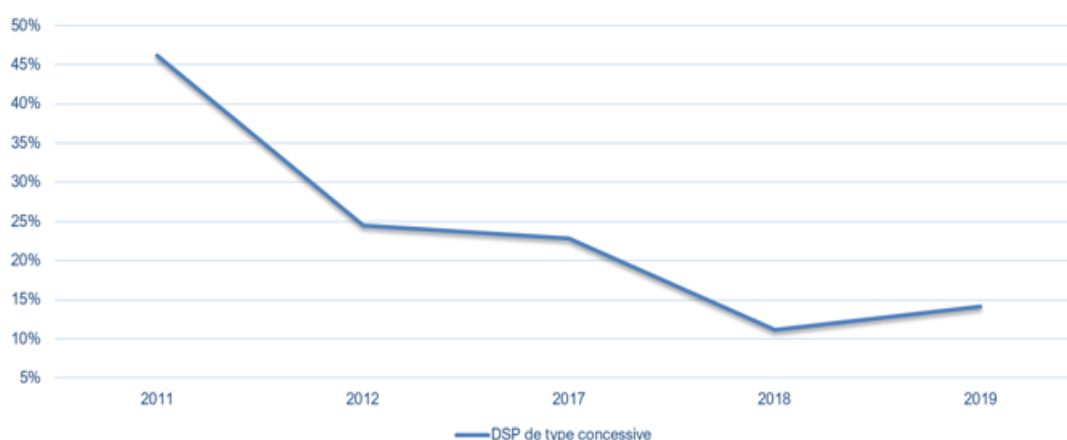


Source : France Stratégie, d'après les données de l'ANCT (2022)

Le PFTHD a donc contribué à assurer le déploiement des réseaux très haut débit, et en particulier celui de la fibre, en participant directement au financement des infrastructures sur les zones publiques. L'observation de la totalité des investissements publics et privés nécessaires au déploiement de la fibre dans les zones d'intervention publique pour la période 2015-2021 permet d'avancer que les investissements publics n'ont pas eu pour effet de supprimer les investissements privés, puisqu'au contraire un euro d'investissement public s'est accompagné de 0,73 euro d'investissement privé.

Ainsi, en écho à l'intervention publique, la part de l'investissement privé dans les RIP n'a cessé de croître sur la période 2013-2021 et cette tendance s'est notamment intensifiée à partir de 2017. Pour illustrer et mieux comprendre ce phénomène, nous avons sélectionné plusieurs projets disposant d'une forme de contractualisation similaire c'est-à-dire autorisant des conditions identiques pour les investisseurs privés (voir la section 3 de ce chapitre). En l'occurrence, nous avons raisonné sur les formes de délégation de service de type concessif où la participation du financement privé est identifiable et facilement mesurable. Sur les cas étudiés, nous avons ainsi confirmé la tendance à la croissance de la présence du privé en constatant une baisse régulière de la participation publique compensée par une part croissante de la participation privée.

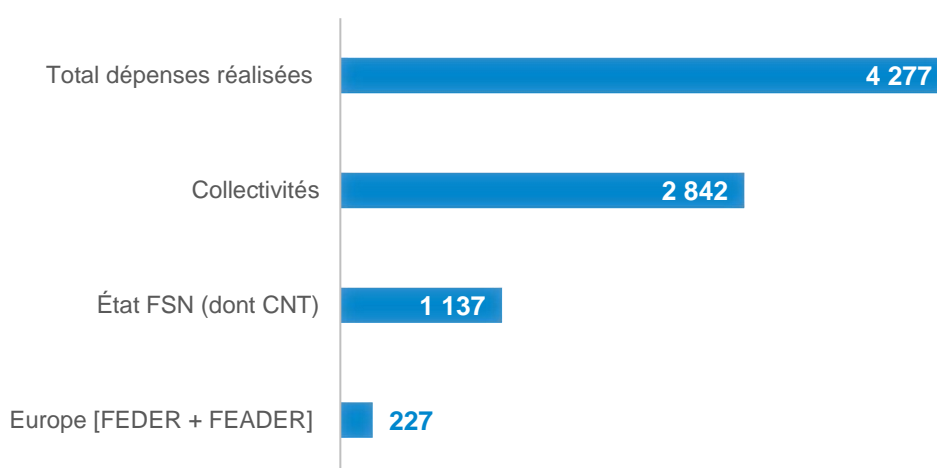
Figure 58 – Évolution de la part des financements publics dans les projets de type DSP entre 2011 et 2019



Source : Cap Hornier pour France Stratégie

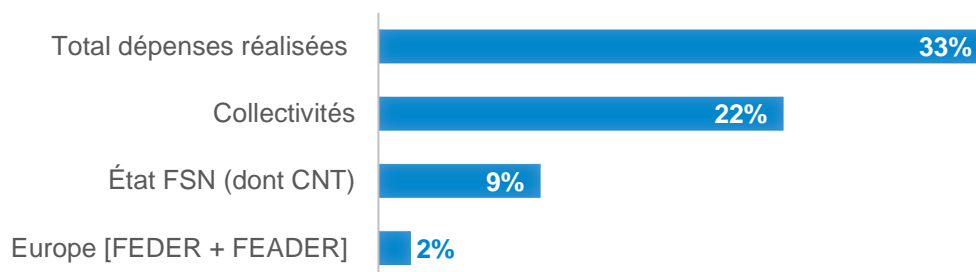
Toutefois, cet état des lieux des plans de financement ne présente que les dépenses prévisionnelles engagées sur le budget de l’État et des collectivités. L’examen du niveau d’exécution de la dépense montre qu’une part importante des crédits engagés n’a pas encore pu être décaissée en raison notamment des déploiements qui sont toujours largement en cours. On estime ainsi, au quatrième trimestre 2021, que sur les 12,9 milliards d’euros engagés, seuls quelque 4,2 milliards ont été décaissés soit 33 % du montant total engagé.

Figure 59 – Montants facturés entre 2014 et 2021 dans les RIP (composantes A, B, C) en millions d’euros



Source : France Stratégie d’après les données de la DGE (2022)

Figure 60 – Part relative des montants facturés entre 2014 et 2021 sur le total du montant engagé, par financeurs publics (composantes A, B, C) en millions d'euros

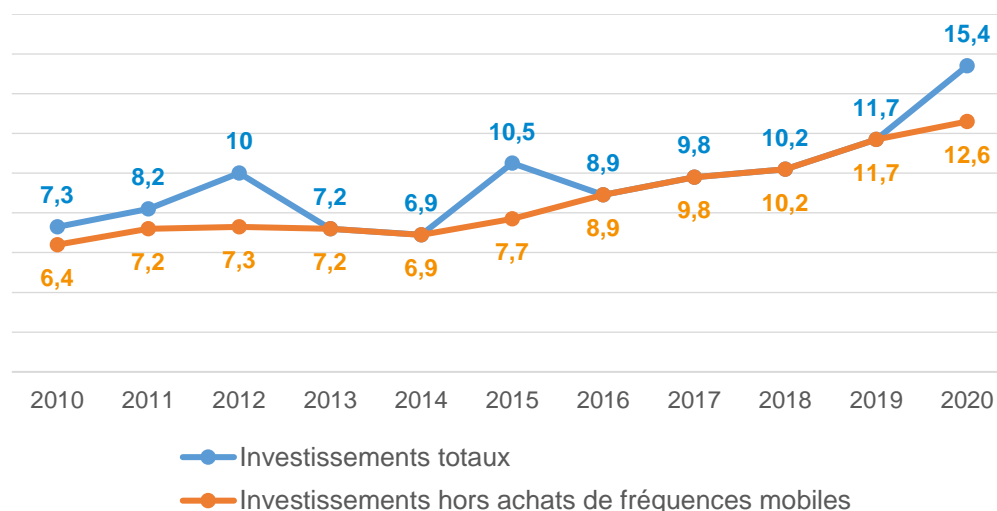


Source : France Stratégie, d'après les données de la DGE (2022)

1.2. Une part croissante des investissements privés dans la réalisation des objectifs de couverture du PFTHD

Les montants investis par les opérateurs de communications électroniques, toutes zones d'intervention confondues, se sont largement intensifiés entre 2015 et 2022, période couverte par le PFTHD. Ils sont en effet passés de 10 milliards d'euros en 2015 à plus de 15 milliards en 2020, soit une croissance de plus de 50 % sur la période. Comme le montre la figure suivante, une telle évolution s'inscrit d'ailleurs dans la croissance générale des investissements des opérateurs de télécommunications dans tous leurs réseaux.

Figure 61 – Évolution de l'ensemble des investissements des opérateurs télécoms entre 2015 et 2020

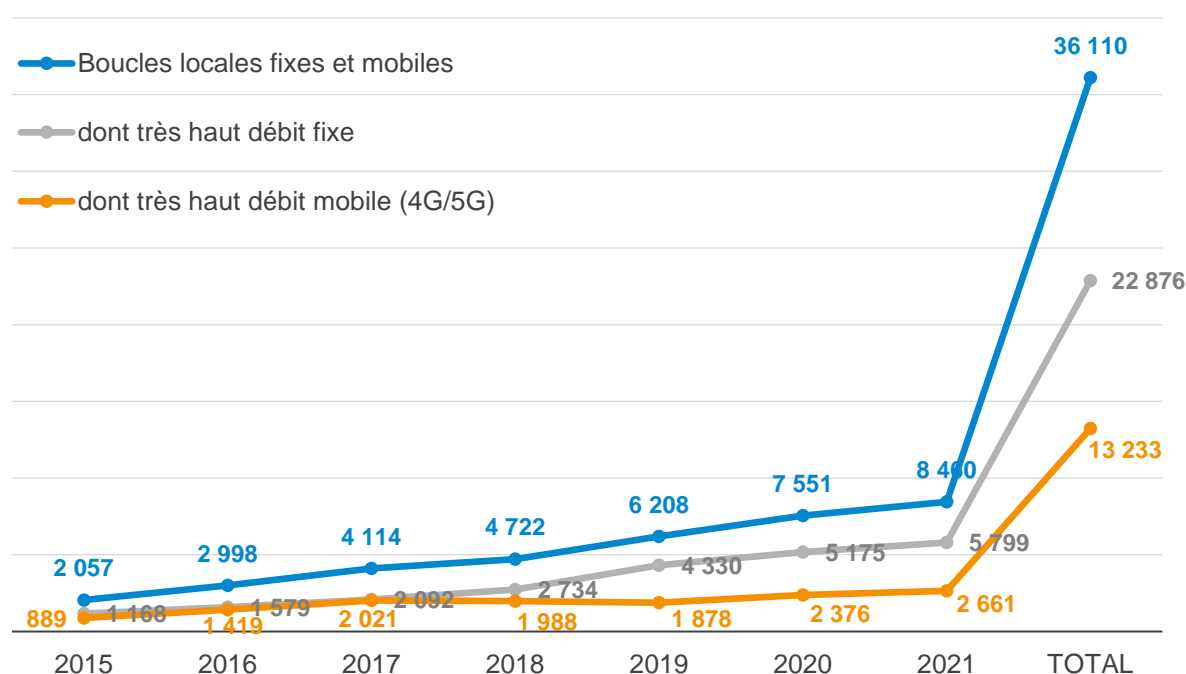


Source : France Stratégie, d'après les données de l'Arcep ; voir Arcep (2021), *Les services de communication électroniques en France. Année 2020*, décembre, voir également les mises à jour indicateurs annuels pour 1998-2021

Cet accroissement des investissements est largement porté par les déploiements dans les boucles locales fixes et mobiles à très haut débit. Pour la seule partie des boucles fixes, et donc notamment celles en fibre optique de bout en bout, ces montants se traduisent, en 2020, par plus de sept euros supplémentaires sur dix investis dans l'ensemble des boucles locales à très haut débit, fixes ou mobiles.

Depuis 2015, les opérateurs ont ainsi investi près de 23 milliards d'euros (22,8 milliards d'euros) dans la boucle locale fixe.

Figure 62 – Détail des montants d'investissements des opérateurs privés dans les boucles locales fixes et mobiles THD entre 2015 et 2021 en millions d'euros



Source : France Stratégie, d'après les données de l'Arcep¹ (2022)

L'observation de ces chiffres nous permet de constater que, pendant cette période, les investissements des opérateurs dans les boucles locales THD ont régulièrement augmenté, avec une accélération importante sur le très haut débit fixe à partir de 2017, alors qu'à partir de 2020 ce sont plutôt les investissements pour la 4G et la 5G qui se sont intensifiés.

Au-delà du niveau des investissements cumulés, il est également intéressant de dresser quelques comparaisons macroscopiques entre les investissements consentis pour le

¹ Ibid.

déploiement du très haut débit respectivement dans les zones peu denses (d'initiatives publiques) et dans les zones très denses et moins denses (d'initiatives privées). Il paraît en effet important de pouvoir disposer d'une mesure des ordres de grandeur respectifs des différents investissements. Pour justes qu'ils soient dans leurs estimations, les chiffres que nous fournissons ci-dessous restent néanmoins simplement indicatifs pour des raisons de limite méthodologique. Les données disponibles pour mettre en regard la situation des différentes zones comportent d'abord un décalage chronologique dans les périodes d'observation (2013-2021 pour les RIP et 2015-2021 pour les zones denses) : cet écart a toutefois, en pratique, peu d'impact sur le résultat car la majorité des autorisations de dépenses dans les zones d'intervention publique ont été décidées après 2013. Pour cette approche agrégée, nous avons ensuite supposé que les périmètres des projets restaient comparables sans prendre en compte les différences d'architecture éventuelles (prise en compte de la collecte, des raccordements finaux, etc.).

Tableau 34 – Bases et montant d'investissements par zones

| | Zones peu denses | Zones denses et moins denses (ZTD, AMII et AMEL)* |
|--|---------------------------------------|--|
| Total des investissements engagés <i>dont investissements publics</i> <i>dont investissements privés</i> | 22,4 Mds€ ** 12,9 Mds€ 9,5 Mds€ | 13,3 Mds€ *** |
| Montant total des investissements du PFTHD | 35,7 milliards | |
| Nombre de locaux concernés | 18,7 millions environ | 25 millions environ |
| Ratio calculé du coût moyen d'un local équipé (Locaux/investissements) | 1197 € | 532 € |

* Sur la base des investissements réalisés dans la boucle locale THD des investisseurs privés entre 2015-2021, selon les données Arcep. Source : <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/r/f30bc772-7dff-49d6-940e-42865f32a9da>

** Données ANCT, plans d'investissements des projets RIP, cf. § 4.1.1.

*** La base de calcul est la suivante : 22,8 milliards d'euros d'investissements des opérateurs privés dans la boucle locale fixe dont sont soustraits les 9,5 milliards d'euros investis dans les zones publiques.

Source : France stratégie d'après données ANCT et Arcep (2022)

Ces chiffres permettent de constater que :

- L'investissement nécessaire pour couvrir un local en zone peu dense est largement supérieur à celui d'un local à équiper en zone dense.
- Pour satisfaire les objectifs de couverture du Plan et offrir une connectivité très haut débit à tous, les besoins d'investissements dans les zones peu denses se sont avérés plus importants que ceux des zones d'intervention privée.

1.3. Évolution des coûts de déploiement dans les RIP

Pour affiner la connaissance des coûts réels, *ex post*, des déploiements dans les zones d'initiative publique, France Stratégie a conduit une étude spécifique auprès des porteurs de projet RIP, afin de déterminer quels ont été les montants réellement facturés après le déploiement par les opérateurs d'infrastructures.

L'étude a porté sur un panel restreint de projets mais néanmoins significatif puisqu'il représentait en volume environ 20 % des projets RIP au niveau national. Le panel a été construit au regard de critères permettant de rendre compte de la variété de la typologie du territoire, du montage contractuel des projets, de la représentativité des opérateurs d'infrastructures opérant sur le marché, des années de contractualisation et enfin de l'échelle et l'envergure des projets (départementale, supra-départementale ou régionale).

Nous avons ensuite mis en regard les résultats obtenus *ex post* avec les coûts de référence établis et publiés par l'Arcep à l'issue de plusieurs consultations publiques¹. Le cadre ainsi fixé par l'Arcep repose en particulier sur un modèle de coût simulant le tracé, l'architecture et les coûts d'un réseau d'accès en fibre déployé par un « opérateur efficace » sur le territoire national. La simulation et les coûts unitaires en découlant ont été discutés par les acteurs du secteur².

Aussi éclairante que puisse être la comparaison des coûts de référence et des coûts constatés, il faut pourtant garder ses limites à l'esprit. L'objectif du régulateur est d'aider les opérateurs et acteurs de la filière à maîtriser les coûts en fixant des tarifs indicatifs sur la base des coûts qu'aurait à supporter, en théorie, un « opérateur générique efficace ». Cet exercice se distingue donc de celui qui a été le nôtre, en partant des dépenses effectivement supportées par des opérateurs de terrain, soumis d'abord aux aléas des

¹ La première consultation publique sur les coûts de déploiement des réseaux FttH a eu lieu en 2011. La dernière, en 2020, a porté sur la mise à jour du modèle de coûts de la boucle locale optique mutualisée. Enfin, ce modèle a été mis à jour fin 2020 dans le cadre du projet d'encadrement du tarif d'accès au dégroupage total de la boucle locale cuivre, applicable pour les années 2021 à 2023. Arcep (2011), Consultation publique relative aux coûts de déploiement des réseaux FttH. [Voir la synthèse des réponses](#) ; voir également Arcep (2020), [Mise à jour de la modélisation ascendante d'un réseau de boucle locale optique mutualisée pour la tarification de dégroupage](#). Décision n° 2020-1493 de l'Arcep en date du 16 décembre 2020 fixant un encadrement tarifaire de l'accès à la boucle locale cuivre pour les années 2021 à 2023.

² Le modèle défini propose deux séries d'hypothèses permettant de fixer une fourchette basse et une fourchette haute pour les tarifs. Dans le premier cas (fourchette basse) les hypothèses sont : pour le transport, toutes les arêtes à reconstruire (en cas de génie civil en pleine terre) le sont en souterrain ; pour la distribution : 35 % des linéaires de génie civil reconstruits en zone publique le sont en aérien. Dans le second cas (fourchette haute) : pour le transport, toutes les arêtes sont en génie civil souterrain, soit préexistant, soit reconstruit, y compris lorsqu'elles préexistaient en génie civil aérien ; pour la distribution : 25 % des linéaires de génie civil reconstruits en zone publique le sont en aérien. Voir Arcep (2020), « [Tarifs de dégroupage](#) » (communiqué de presse), septembre.

déploiements et à ceux de la conjoncture du marché. Ces opérateurs disposent ensuite de ressources et de compétences spécifiques pouvant contribuer à faire varier les coûts unitaires d'un opérateur à l'autre. En outre, les règles de conception (taille des PM, des NRO, etc.) ne sont pas identiques selon les projets (notamment ceux qui composent le panel étudié) et peuvent différer des hypothèses prises par l'Arcep.

Malgré ces différences de perspective et de méthode, il faut souligner que les divergences générées entre les deux modes de calcul restent mineures dans la comparaison.

Notre analyse par composante des coûts moyens de déploiement observés *ex post* sur un panel représentatif met ainsi en exergue des coûts finaux des déploiements qui sont restés dans les fourchettes de coûts proposées par l'Arcep. Nous observons aussi toutefois quelques éléments de variations. Les coûts par ligne, par segment de transport et de distribution constatés *ex post* se trouvent dans la moyenne haute du modèle de l'Arcep. Les coûts des points de mutualisation (PM) que l'on observe sont, de leur côté, légèrement supérieurs à ceux du modèle, ce qui peut s'expliquer par la différence de taille des PM qui peuvent servir un nombre de lignes plus ou moins important.

Tableau 35 – Analyse des coûts modélisés et coûts moyens constatés *ex post* sur le panel observé

| Paramètres de modélisation du réseau en zone RIP | Arcep (basé sur le modèle de l'opérateur efficace) | | Étude France Stratégie |
|---|---|------------------|-----------------------------------|
| | Fourchette basse | Fourchette haute | |
| Données prises en compte | Fourchette basse | Fourchette haute | Données constatées <i>ex post</i> |
| Part du génie civil pleine terre à reconstruire en aérien sur le segment distribution | 35 % | 25 % | Non constaté |
| Coût par ligne * | 643,16 € | 941,18 € | 925,71 € |
| Segment de transport, y.c. études/ligne | 58,80 € | 122,26 € | 121,05 € |
| Segment de distribution, y.c. études/ligne | 584,36 € | 818,92 € | 804,66 € |
| NRO hébergé en NRA | Non disponible | Non disponible | 17 393 € |
| NRO en Shelter | Non disponible | Non disponible | 66 607 € |
| PM ** | 8 000 € | | 8 574 € |

* Il est à noter que le coût par ligne de l'étude Arcep ne prend en compte ni le coût du réseau de collecte ni le coût des raccordements. Pour retrouver le coût à la prise dans l'étude, nous avons additionné le coût de la composante Transport et Distribution.

** Pour la définition du coût d'un PM dans l'étude Arcep, nous avons pris comme hypothèse la mise en place d'un PM extérieur Armoires de rue 450.

Source : France Stratégie, d'après les données fournies par le cabinet Cap Hornier

En outre, nous avons observé un coût moyen du raccordement constaté *ex post* de 392 euros, montant légèrement supérieur à celui défini par l'Arcep d'un coût moyen de 313 euros¹. Relevons d'ailleurs que le PFTHD a anticipé les risques soulevés par l'existence de grands écarts de coût en matière de raccordement. Il prévoit ainsi un dispositif spécifique pour les raccordements complexes, correspondant aux prises les plus difficiles et donc les plus chères à raccorder.

Il faut enfin noter que les données sur le réseau de collecte n'ont pas été considérées comme suffisamment fiables pour pouvoir dégager un coût moyen qui ait un sens.

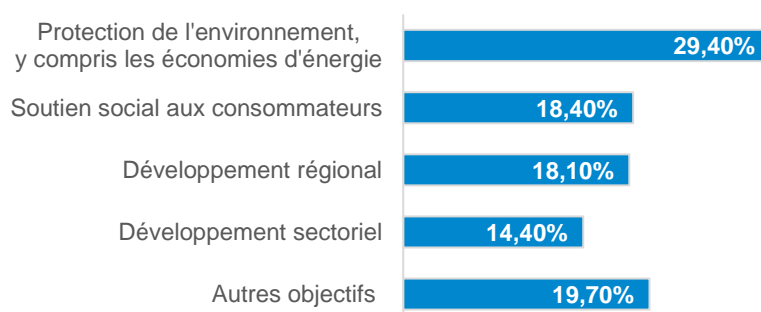
Nous avons également conduit une analyse comparative des coûts entre la phase amont et la phase finalisée du projet. Nous constatons une baisse des coûts sur l'ensemble des segments, entre la préfiguration du projet et les coûts après réalisation, à l'exception des raccordements (voir le volet 2 de la partie 3 de l'étude Cap Hornier).

En définitive, l'analyse par composante des coûts moyens de déploiement constatés *ex post* a mis en lumière que les variations relevées ne dépendaient ni du montage contractuel sélectionné, ni de l'année de contractualisation, ni même de l'échelle du projet. Les coûts moyens de déploiement constatés *ex post* semblent essentiellement corrélés à des variables liées aux caractéristiques des projets et des territoires : conception du réseau ainsi que la zone de déploiement des infrastructures (zone montagneuse, zone densément peuplée, etc.).

2. Évaluation de la pertinence et du caractère approprié de l'aide publique pour le déploiement des réseaux THD

Entre 2010 et 2019, la France a dépensé plus de 161 milliards d'aide d'Etat, hors secteur de l'agriculture, qui se répartissent comme suit.

Figure 63 – Dépenses en aide d'État de la France entre 2010 et 2019 par secteurs

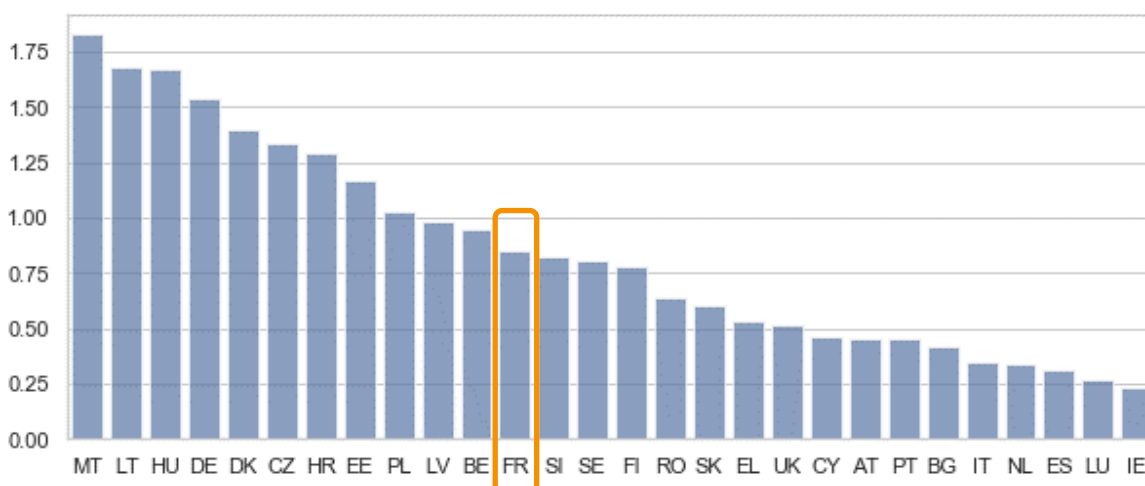


Source : *State aid Scoreboard note 2020*, p. 89

¹ Arcep (2021), « Territoires connectés », ateliers organisés les 14 et 20 octobre 2021.

Quand on examine le poids relatif de ces aides, on constate qu'elles représentent moins de 1 % du PIB de l'État, tous secteurs confondus, ce qui situe la France dans la moyenne des pays européens.

Figure 64 – Dépenses d'aides d'État des pays européens en % du PIB pour l'année 2019



Source : *State aid Scoreboard note 2020*, p. 14

Les montants des subventions publiques relevant du régime d'aide SA.37183 sont, dans le graphique ci-dessus, inclus dans la catégorie « développement régional » : elles ne représentent qu'une faible part du montant total de cette catégorie.

En Europe, les investissements en matière de télécommunications se sont accélérés au cours de la dernière décennie. Entre 2003 et 2018, chaque année, ce sont près de 7 milliards d'euros de fonds publics (pour 25 milliards d'euros investissements privés) qui sont investis dans le déploiement des réseaux¹.

En conséquence, les notifications d'aides d'État pour des projets de déploiement de réseaux de télécommunication ont augmenté significativement. La majorité des États membres ont notifié à la Commission européenne les mesures d'aide d'État envisagées pour le déploiement des réseaux THD sur leur territoire². Ces mesures ont jusqu'à présent consisté en appels d'offre publics, avec le choix d'un opérateur unique qui reçoit un financement public pour couvrir une zone déterminée.

¹ Cerre (2018), *State Aid for Broadband Infrastructure in Europe : Assessments and Policy Recommendations*, novembre.

² 26 pays sur 28 avant le Brexit – Analyse quantitative réalisé par Antoine Thoman pour France Stratégie sur la base de la liste des décisions disponible sur Commission européenne, « [Electronic communications](#) ».

La constitution d'aides d'État, c'est-à-dire l'utilisation de fonds publics susceptibles d'influencer les dynamiques à l'œuvre sur le marché a été largement documentée et instruite par la jurisprudence¹. Les principaux effets de ces aides qui ont été relevés se traduisent soit dans un allègement des coûts², soit dans la perception de rentes supérieures à celles du niveau concurrentiel³. Aussi, les mesures d'aide d'État ne doivent pas être appréciées sur le simple fait qu'il y ait une intervention publique, mais sur le constat que cette intervention aurait pu permettre à certains acteurs de contourner ou d'échapper aux contraintes de marché.

Dans la perspective d'une évaluation du PFTHD au regard de la réglementation des aides d'État, notre démarche a donc été d'évaluer :

- si le cadre institutionnel a bien permis de contrôler l'efficacité du dispositif et si les niveaux de contrôle établis *ex ante* ont bien permis de limiter les tentatives de contournement du marché par la mise en œuvre de dispositifs de contrôle multiples ;
- si le dispositif a permis d'allouer les fonds publics de manière efficace ;
- si la gouvernance des projets a été efficace ;
- s'il n'y a pas eu de constitution de rente par certains acteurs et si la dynamique concurrentielle du marché a bien été préservée.

2.1. Un cadre institutionnel évolutif garant du caractère approprié de l'aide

Dans le contexte de forte incertitude qu'avaient à affronter tant les opérateurs privés que les acteurs publics, le PFTHD a été structurellement conçu pour s'adapter aux évolutions de marché et notamment pour éviter de subventionner des réseaux pour lesquels l'investissement privé existait et aurait suffi.

- Au niveau national d'abord, un appel à manifestations d'intentions d'investissement (AMII) lancé à l'été 2010 a permis de révéler les zones sur lesquelles les opérateurs avaient l'intention de déployer en vue d'exclure du champ du financement du PFTHD les projets qui engloberaient ces zones. Le principe d'un tel dispositif a d'ailleurs

¹ Voir Affaire C-730/79, *Philip Morris Holland v Commission* : « une aide d'État distord la concurrence si elle renforce la position de marché du bénéficiaire vis-à-vis de ces concurrents ».

² Voir Affaire C-126/01, *GEMO SA*, ECLI:EU:C:2003:622, para. 42 : « une mesure affectant la structure de coûts que l'entreprise aurait supportée en conditions normales de marché constitue une aide d'État. Elle peut aussi consister en un non-perçu de rentes dues (rentes, dividendes, taxes) » ; voir à ce titre l'Affaire T-228/99, *Westdeutsche Landesbank Girozentrale v Commission*, ECLI:EU:T:2003:57, para. 314 ; Affaire T-67/ 94, *Ladbroke Racing v Commission*., ECLI:EU:T:1998:7, para. 109-110.

³ Voir Affaire T-14/96, *BAI v Commission* ECLI:EU:T:1999:12, para. 76 et; Affaire T-116/01, *P & O European Ferries (Vizcaya) v Commission*, ECLI:EU:T:2003:217, para. 13.

ensuite été élargi : début 2017, face aux évolutions observables tant du côté de l'offre (effets d'apprentissage dans l'estimation des déploiements) que de la demande (appétence croissante des utilisateurs), la possibilité d'avoir recours à des appels à manifestations d'engagements locaux (AMEL) a été ouverte aux collectivités. Cette évolution a permis d'identifier au sein des zones dites « d'initiative publique » de nouveaux périmètres sur lesquels les opérateurs privés ont pu de nouveau exprimer leur intérêt de déployer sur leurs fonds propres.

- Si les opérateurs n'ont pas, tant au moment du lancement de l'AMII et que des AMEL, indiqué leur intention de couvrir certaines zones, on peut raisonnablement considérer qu'ils ont estimé, à partir des informations dont ils disposaient, qu'une telle entrée sur le marché n'était alors pas rentable pour eux. L'évolution des estimations et de la position des opérateurs privés a pu être d'abord constatée par le regain d'intérêt exprimé lors de l'ouverture des AMEL, elle s'est ensuite également concrétisée dans la capacité des investisseurs privés à être davantage présents dans le financement des RIP attribués le plus tardivement, et donc à un moment où les opérateurs avaient davantage d'informations et de maîtrise de leurs déploiements. Il en a résulté que ces derniers RIP ont pu se monter avec des niveaux de subventions publiques très faibles¹.
- Au niveau local ensuite, le dispositif du Plan a prévu, pour chaque projet, une phase d'instruction comportant plusieurs niveaux de contrôle permettant de réduire l'incertitude sur l'avancement des acteurs et de contrôler l'attribution de la subvention en vérifiant les critères de :
 - cohérence avec l'initiative privée, conformément au point 65(a) du régime d'aides autorisé (N 330/2010), en imposant l'organisation d'une consultation publique sur le site de l'Arcep, avant le lancement des procédures d'attribution des marchés ;
 - cohérence avec l'initiative publique, conformément à l'article L. 1425-1 du CGCT, chaque dossier instruit devant démontrer qu'il n'existe aucun réseau d'initiative publique sur le périmètre du territoire concerné ;
 - mise en concurrence des opérateurs candidats, dans le cadre d'une appel d'offre ouvert et sélection du candidat avec l'offre la plus avantageuse économiquement ;
 - respect du cadre réglementaire défini par l'Arcep et conformité aux recommandations du service instructeur portant sur la conception et la topologie de la BLOM².

En l'absence de satisfaction de ces critères, le projet ne pouvait faire l'objet d'un financement public.

¹ Inférieurs à un million d'euros.

² Boucle locale optique mutualisée.

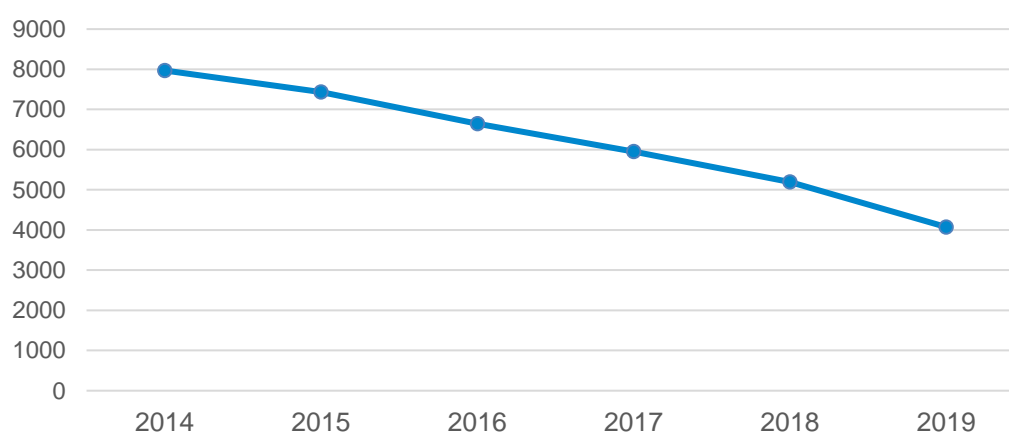
2.2. Un dispositif garant de la pertinence de l'aide

Au-delà de la régularité des conditions d'attribution des aides, il était également nécessaire de déterminer si les aides publiques françaises avaient été allouées à bon escient et efficacement d'un point de vue économique. Pour ce faire, les travaux de recherche conduit par l'équipe de l'IMT ont cherché à modéliser la manière de rendre compte des stratégies d'entrée des opérateurs sur les marchés. L'objectif était de vérifier que les zones qui ont bénéficié de l'intervention publique n'auraient, de toute façon, pas fait l'objet d'une couverture par un opérateur privé et que les aides publiques ne se sont donc pas substitué à l'investissement privé.

Pour conduire cette analyse, l'IMT a retenu un modèle couramment utilisé dans la littérature académique pour représenter l'entrée sur un marché d'opérateurs de télécommunications fixes¹. Il est construit à partir de l'observation du seuil d'entrée des opérateurs dans une municipalité donnée, en l'occurrence pour le PFTHD sur la période 2014-2019.

L'équipe a tout d'abord constaté que ce seuil a bien évolué sur la période et que les incertitudes de développement du marché et l'industrialisation des déploiements ont conduit les investisseurs privés à investir plus massivement dans la fibre et dans les RIP. C'est bien le constat que, sur une autre base, nous avons relevé plus haut.

Figure 65 – Évolution du seuil d'entrée sur la période 2014-2019, en nombre de foyers sur la commune



Lecture : en 2014, le modèle fixe le seuil d'entrée d'un opérateur sur un territoire à un niveau de 8 000 foyers

Source : Mines télécom pour France Stratégie

¹ Les détails du modèle sont présentés dans leur intégralité [sur le site de France Stratégie](#) (voir l'étude Mines télécom).

Le principe du modèle théorique utilisé pour conduire l'analyse est de mesurer la probabilité de déploiement de la fibre par un opérateur privé (sur fonds propres) pour chaque commune sur le territoire métropolitain. L'estimation se fonde sur plusieurs caractéristiques de la commune (notamment le nombre de locaux, la qualité du réseau de cuivre, le type de zone – initiative privée, mixte, initiative publique), ainsi que sur le déploiement de la fibre dans les communes adjacentes. En vérifiant si le nombre de foyers d'une commune aidée est bien inférieur au seuil d'entrée estimé auquel le ferait d'un opérateur privé, il est alors possible de conclure que les aides publiques ont été « efficaces » puisque, sans une intervention publique, aucun opérateur privé ne serait intervenu pour assurer la couverture. *A contrario*, si le nombre de foyers des communes aidées est supérieur au seuil d'entrée fourni par le modèle alors on peut supposer qu'un opérateur aurait pu prendre la décision de venir sur ce marché et que l'aide d'État n'a pas été efficace économiquement puisqu'elle s'est substituée à l'intervention potentielle d'un investisseur privé.

En termes de résultats, le modèle de l'IMT a permis d'estimer que pour plus de 93 % des communes situées dans des territoires aidés entre 2014 et 2019, l'aide publique a été « efficace » car le seuil d'entrée s'avère toujours supérieur aux coûts implicites évalués par les opérateurs.

Il était tentant de prolonger l'analyse sur les seuils d'entrée en l'étendant sur une durée de trois ans afin de se caler sur la réglementation européenne des aides d'État qui demande que le décideur n'accorde une aide publique que dans le cas où aucun opérateur privé n'est susceptible d'investir dans une fenêtre de trois ans. Toutefois, quand on cherche à appliquer le modèle à cette situation, ses limites intrinsèques apparaissent manifestes et nous empêchent de retenir ses résultats dans le cas français. Les raisons sont de plusieurs ordres.

Des raisons structurelles

Les décisions d'investissements des opérateurs ont été prises dès 2011 lors de l'appel à manifestations d'intentions d'investissement (voir la section 1 du Chapitre 1). À l'issue de cette procédure, il était possible mais très difficile dans les faits d'engager ces investissements dans des zones où des projets étaient déjà en cours.

La répartition initiale des zones a en outre été corrigée par les autorités françaises en 2017. Elles ont en effet souhaité concrétiser l'intention de certains opérateurs d'investir sur leurs fonds propres sur des locaux initialement situés dans des zones d'initiative publique. Les appels à manifestation d'engagement local (AMEL) ont été organisés et ont permis à dix porteurs de projet (représentant 13 départements) de se saisir de ce dispositif, représentant 3 % des locaux (répartis sur près de 2 600 communes). Cet élargissement de la zone d'intervention privée permettra que plus d'un million de locaux supplémentaires

soient couverts par l'investissement privé (voir Encadré 5), confirmant qu'au-delà de ces zones la carence des opérateurs privés pouvait être constatée.

Des raisons propres aux hypothèses utilisées dans le modèle :

Une modélisation tient forcément difficilement compte de la faible capacité d'anticipation des opérateurs privés à l'égard de la rentabilité à attendre des déploiements futurs dans les communes les moins spontanément attractives, situées en deçà du seuil d'entrée défini dans le modèle. Une décision d'entrée qui apparaît rentable *ex post* pouvait très bien être considérée comme risquée à l'époque où elle a été prise, compte tenu des informations alors à disposition des opérateurs sur les caractéristiques de la commune et de l'incertitude quant à l'évolution de ces caractéristiques. En outre, le mode de calcul de définition du seuil présenté dans le modèle est établi à partir des données portant sur des zones rentables et non rentables, ce qui nous laisse penser que le seuil d'entrée présenté dans le modèle est très nettement inférieur à ce qu'il aurait été s'il avait été calculé exclusivement sur des zones non rentables.

La manière de prendre en compte, dans le modèle, la durée des trois ans conduit à surestimer la probabilité d'entrée des opérateurs, car il évalue l'opportunité de l'aide d'État non pas au moment de la décision d'attribution mais au moment de la pose du premier point de mutualisation. Or, plusieurs années ont pu se dérouler entre la publication du projet d'aide et son attribution effective. Il y a donc un décalage entre le moment où la probabilité d'entrée devrait être évaluée (selon les lignes directrices de la Commission) et le moment où elle est appréciée par le modèle, ce qui tend à surestimer la probabilité d'entrée.

Enfin, si la granularité géographique utilisée (la commune) est adaptée à une modélisation économétrique, elle ne correspond pas à l'architecture des RIP et donc à la manière dont les opérateurs envisagent leurs stratégies de déploiement, *a minima* au niveau départemental ou supra-départemental. L'octroi des aides pourrait ainsi apparaître parfois inefficace au niveau d'une commune si l'on ne tient pas compte des économies globales des plans de déploiement plus larges, à l'échelle d'un département notamment.

Ainsi, au-delà des limites du modèle que nous avons utilisé, nous pouvons conclure que le PFTHD a été économiquement efficace dans la mesure où les décisions d'investissement des opérateurs publics ou de non-investissement des opérateurs privés ont été conformes au cadre de régulation existant, et dans un horizon économique donné souvent très incertain, notamment au démarrage du Plan. En outre, quand les incertitudes ont décliné, le dispositif a démontré une réelle capacité à se réajuster en offrant aux investisseurs privés, via les AMEL, l'occasion d'entrer sur une partie du marché à laquelle ils avaient initialement renoncé.

Comme nous allons le voir maintenant, le mode de gouvernance des projets a également contribué à la plasticité du dispositif en permettant aux collectivités de gérer les projets au plus près de l'intérêt collectif.

3. La gouvernance du plan : une flexibilité garante d'efficacité économique

Les modalités de gouvernance des RIP et leurs effets sur l'efficacité des RIP ont été étudiés par l'équipe de recherche de l'EPPP. L'une des spécificités de la gouvernance des RIP réside dans la grande autonomie accordée aux collectivités qui conservent la responsabilité pleine et entière de la définition du périmètre des projets tout autant que l'opérationnalité des déploiements et leur organisation. Les collectivités territoriales sont notamment libres de choisir le mode de gestion qu'elles considèrent comme le plus adapté pour le bon fonctionnement du RIP dont elles prennent l'initiative. Au niveau global, cela a ainsi donné lieu à une importante variété d'arrangements territoriaux. Pour rappel, les principales disparités entre projets RIP portent sur les rythmes de déploiements (voir la section 4 du Chapitre 2), le taux de déploiement mais également sur les différentes sources de financement.

Au niveau de chaque collectivité, la capacité d'autonomie a contribué à la flexibilité des projets : elle se traduit par une grande liberté dans les modalités contractuelles de mise en œuvre, dans les sources de financement et, bien entendu, dans les relations avec les prestataires. Nous avons tenté de mesurer quels pouvaient être les impacts de ces choix sur la performance et l'efficacité des déploiements au sein des RIP.

L'équipe de l'EPPP a donc notamment cherché à vérifier si les choix de contractualisation ont pu avoir un effet sur l'efficacité des déploiements.

3.1. Des choix d'organisation conduisant à une grande diversité des configurations

Afin de comprendre les déterminants des choix de gouvernance et leurs conséquences, il faut au préalable rappeler en quoi les différents modes de contractualisation possibles pour les collectivités peuvent avoir un impact sur l'efficacité des déploiements.

Les montages retenus pour les RIP diffèrent tout d'abord par les responsabilités de financement assurées par les différents acteurs, le mode de rémunération et le caractère différé ou non de la rémunération du partenaire privé.

Tableau 36 – Différentes caractéristiques de la commande publique

| | Marché public | Marché de partenariat | Concession |
|---------------------------------|----------------|-----------------------|------------|
| Contrat global | Non/Oui (CREM) | Oui | Oui |
| Paiement différé | Non | Oui | Oui |
| Paiement par l'utilisateur | Non | Non | Oui |
| Financement de l'infrastructure | Public | Privé | Privé |
| Maîtrise d'ouvrage | Publique | Privée | Privée |
| Transfert du risque de demande | Non | Non | Oui |
| Durée des contrats | Courte/moyenne | Longue | Longue |

Source : EPPP pour France Stratégie (2022)

Selon le mode d'organisation découle un partage des risques différent, notamment le risque d'exploitation, qui peut être porté par la collectivité ou par l'opérateur en charge de l'exploitation du réseau.

Tableau 37 – Approche comparative de la responsabilité de la personne publique ou privée selon le mode de contractualisation

| | Conception | Réalisation | Maintenance | Financement | Exploitation commerciale avec risque trafic |
|--|------------|-------------|-------------|-------------|---|
| La maîtrise d'ouvrage public | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Le marché public global de performance | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Le marché de partenariat | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| La concession | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

✓ Responsabilité de la personne publique ✓ Responsabilité de la personne privée

Source : direction générale du Trésor (2022), *Boîte à outils de la commande publique pour la réalisation et la gestion d'infrastructures publiques*

La collectivité peut d'abord faire le choix de garder sous son contrôle l'ensemble du déploiement d'un RIP, depuis sa conception jusqu'à son exploitation et sa maintenance. Dans ce cas, elle gère alors en direct l'ensemble du projet RIP, dans le cadre d'une régie, avec ses propres moyens humains. Un seul RIP a fait ce choix en France. Ce montage fait porter l'ensemble des charges financières techniques et commerciales du projet sur la collectivité et implique la présence de multiples compétences au sein de la collectivité.

La collectivité peut sinon faire le choix de déléguer à un opérateur spécialisé, dans le cadre d'un marché public, la construction de l'infrastructure. Après avoir défini ses besoins dans un cahier des charges, elle assure ensuite le financement total et porte l'ensemble des risques en procédant au paiement à la fin de la réalisation des travaux, quelles que soient les perspectives d'exploitation et de commercialisation du réseau.

La collectivité peut aussi décider de signer des « marchés publics globaux de performance » comportant les phases conception-réalisation ou de « contrats de conception, de réalisation, d'exploitation et de maintenance » (CREM). Cette formule réduit les risques de coordination et de phasage du chantier en les transférant à l'opérateur privé mais, dans ce cas, le niveau de délégation vers l'opérateur privé est minimal et la collectivité conserve une large part des responsabilités, notamment financières.

Une autre possibilité est offerte par les montages concessifs ou affermo-concessifs. La collectivité porteuse du RIP décide ici de déléguer la conception, la réalisation et l'exploitation du réseau à un partenaire privé qui prendra à sa charge l'ensemble des travaux afférents au déploiement de la fibre et à son exploitation. Le partenaire se rémunère alors sur le chiffre d'affaires généré par l'exploitation du RIP. On parle souvent de contrat d'affermage lorsque les investissements ne concernent que la maintenance¹.

L'EPFP a observé que certains RIP ont fait évoluer leur mode de contractualisation, passant d'un projet financé initialement sur fonds publics avant de passer en affermo-concessif dans un deuxième temps. En effet, comme nous l'avons déjà noté par ailleurs, l'appréciation économique faite au début du programme était trop faible pour que des opérateurs privés prennent le risque d'investir et de gérer des infrastructures dans un contexte de forte incertitude. Par contre, retenir ensuite le mode affermo-concessif avait plusieurs avantages tenant notamment au caractère global du contrat : il donne des incitations fortes à l'opérateur retenu pour qu'il minimise d'un côté le coût global du projet et pour qu'il délivre d'un autre côté les infrastructures dans les temps impartis.

Une dernière modalité de commande publique réside dans le marché de partenariat. Il consiste en un contrat global par lequel un opérateur est sélectionné après mise en concurrence pour financer l'infrastructure publique. Il est rémunéré pour cela ainsi que pour la gestion du service tout au long de l'exécution du contrat, mais les risques relatifs à la commercialisation du réseau ne sont pas transférés à l'opérateur comme dans les contrats de concession. Dans ces marchés, contrairement au CREM, le paiement de l'infrastructure par l'autorité publique est étalé dans le temps. Un seul RIP a été financé de cette manière.

La variété des caractéristiques présentées explique que le choix du montage contractuel peut exercer une influence sur :

- les délais de mise en œuvre des travaux et de délivrance des infrastructures ;
- la pérennité et la qualité des infrastructures livrées ;
- la qualité de service ;

¹ Dans la terminologie des nouvelles directives de l'Union européenne (2014/23/UE), on parle simplement de concessions.

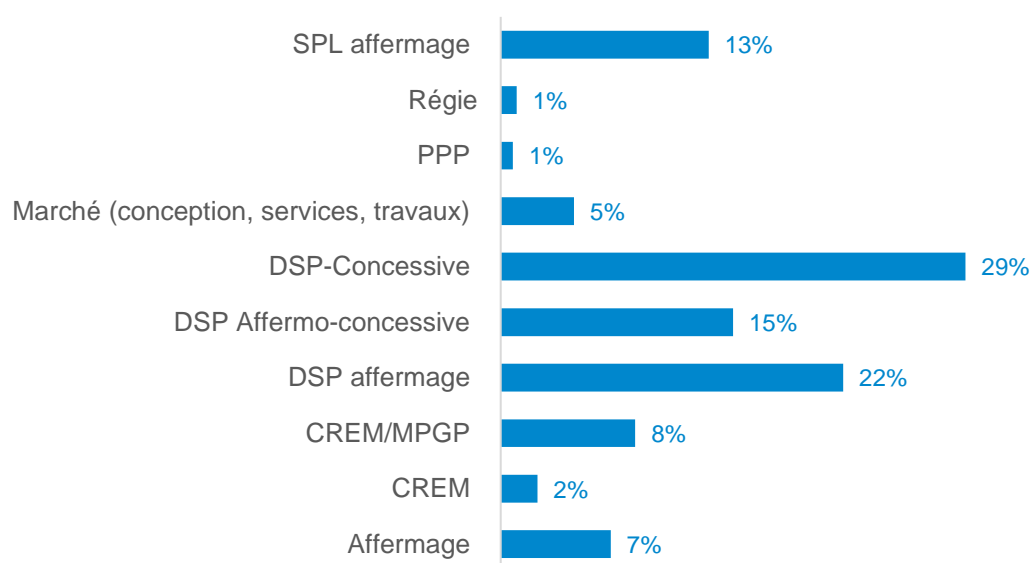
- la flexibilité de l’opérateur pour s’adapter aux évolutions de la demande des usagers.

Le contrat de concession n’est pas approprié lorsque l’incertitude est forte, notamment pour ce qui touche aux coûts de déploiement si le réseau est complexe, à l’obsolescence des composants du réseau, ou à la disposition des usagers à payer pour un service THD. Le transfert du risque de construction et d’exploitation a en effet un coût, que l’opérateur ne manquera pas de répercuter lors de la phase d’appel d’offres et des difficultés contractuelles ne manqueront pas d’émerger en phase d’exécution. Par contre, lorsque l’incertitude n’est pas élevée et qu’une concurrence avérée existe entre opérateurs sur le marché, le contrat de concession s’avère intéressant pour la collectivité dans la mesure où il donne les bonnes incitations à l’opérateur pour déployer rapidement le réseau.

Au fil des années, les modalités retenues ont évolué. Les collectivités se sont appuyées majoritairement sur la solution des marchés publics et sur la concession. En ce qui concerne leur exploitation, la très grande majorité des RIP sont exploités aujourd’hui au travers de contrats de concession ou d’affermage pour lesquels le risque d’exploitation est donc transféré sur l’opérateur privé.

La capacité de modulation des collectivités dans leur choix de contractualisation a joué un rôle important dans l’efficacité du Plan en permettant aux différents acteurs de s’adapter à l’évolution du marché et aux besoins des collectivités et des usagers. Dans la mise en œuvre d’un programme décennal, cet élément a joué un rôle non négligeable et a permis de sécuriser les projets dans la durée.

Figure 66 – Mode de réalisation et d’exploitation des RIP entre 2013 et 2021



Source : France Stratégie, d’après EPP, données ANCT (2022)

3.2. Quelques éléments d'appréciation de la performance des RIP

Pour vérifier l'hypothèse d'un effet des modes de contractualisation sur la performance des RIP, l'EPPP a choisi de développer une double approche économétrique et qualitative (avec une dizaine d'entretiens auprès de porteurs de RIP).

Sur la base des données de couverture (Arcep) ainsi que des éléments collectés dans les dossiers d'instruction des demandes de subvention (ANCT), deux indicateurs ont été plus particulièrement suivis : d'une part le taux de déploiement (nombre de lignes déployées au quatrième trimestre 2021 divisé par le nombre total de lignes à déployer d'après les objectifs contractuels) et le taux d'avancement (part du temps de déploiement écoulé depuis le début du contrat divisé par la durée prévue totale de déploiement, en jours). Quatre modes de gestion ont par ailleurs été plus particulièrement observés : régie-régie, régie-affermage, affermo-concessif et concession/PPP¹. Afin de pouvoir isoler les effets de la forme de contractualisation, des variables de contrôle ont été ajoutées : la date de démarrage du contrat, les caractéristiques physiques du projet (zone de montagne, etc.), les caractéristiques de niveau de vie de la population, la nature du leadership de la collectivité, et enfin la nature pluridépartementale ou non du projet.

Les résultats des différentes régressions permettent de constater que les RIP réalisés et exploités en mode affermo-concessif ont des taux de déploiement et d'avancement plus élevés que les RIP ayant opté pour d'autres modes de réalisation. Plusieurs collectivités ont été tentées d'adopter un mode de réalisation innovant via une société publique locale (SPL) mais en l'état, ce mode de réalisation apparaît pour l'instant le moins performant de tous, toutes choses égales par ailleurs (voir les tableaux 3 et 5 de l'étude EPPP).

Les travaux menés permettent de confirmer que les choix effectués par les collectivités territoriales ont évolué dans le temps. Avant 2015, on observe un manque d'appétence du privé pour financer les RIP en raison des incertitudes existant alors sur la volonté des consommateurs de se raccorder et de payer pour la fibre dans les zones peu denses. Par ailleurs, quand les collectivités disposaient de peu de connaissances sur les coûts réels de déploiements, les montages en marchés de type travaux/affermages leur offraient une plus grande transparence que les modalités contractuelles des concessions. Par contre, après cette période, les RIP ont été essentiellement financés et/ou exploités par des montages transférant le risque d'exploitation aux opérateurs (i.e., concessions, ou affermo-concessif).

Les résultats obtenus sur la gouvernance des RIP montrent enfin que certains modes de réalisation semblent plus efficaces que ceux qui ne transfèrent pas le risque d'exploitation du réseau au partenaire privé (SPL, régie directe, CREM, MPGP). Les montages affermo-

¹ Ces catégories agrégées permettent de simplifier l'analyse.

concessifs font notamment preuve d'un déploiement significativement plus efficace que la moyenne, tandis que les contrats d'affermage gérés par une SPL sont associés à des déploiements moins rapides¹.

Encadré 12 – Extrait de l'étude EPPP, analyse des retours sur les entretiens réalisés auprès de porteurs de projet RIP

« S'agissant de la phase de construction, les RIP les plus anciens ont été majoritairement réalisés au travers de marchés publics de travaux couplés à des contrats d'affermage pour l'exploitation. Les interviews menées laissent penser qu'à l'époque (i.e., avant 2015), il n'y avait souvent pas d'alternative pour les porteurs de RIP. L'incertitude sur les technologies, les coûts de déploiement des prises et surtout, l'appétence des usagers pour la fibre empêchaient la mise en place de concessions par manque d'appétence du privé. Ainsi, le financement "en fonds propres pour ne pas perdre de temps" apparaissait comme la seule solution viable, quitte à passer ensuite à un mode affermo-concessif, dans une deuxième phase, une fois l'incertitude levée quant à la commercialisation des RIP. Plusieurs porteurs de RIP nous ont par ailleurs mentionné l'existence d'une concurrence "féroce" lors des appels d'offres entre les opérateurs, pour les contrats post 2015 ce qui renforce l'idée d'un "renversement" de tendance quant aux modes de réalisation des RIP, entre le début du PFTHD et la période actuelle.

En outre, il apparaît que les porteurs de RIP ont été attentifs aux risques contractuels. Ce point est central et peut expliquer le peu de différence observé entre mode de réalisation des RIP choisi et vitesse de déploiement des RIP. Alors que dans d'autres secteurs d'activité, des études empiriques laissent penser que les collectivités territoriales ne sont pas forcément armées pour gérer des contrats complexes, les interviews laissent apparaître que les personnes en charge des RIP sont très au fait des risques contractuels – probablement parce que le PFTHD a fait suite au déploiement de RIP de première génération. Les collectivités territoriales n'entraient donc pas totalement dans l'inconnu. »

¹ Toutefois, il conviendrait également de considérer la qualité effective des déploiements dans ce type de montage. En effet, on a pu nous signaler que, dans certains cas, la qualité du déploiement avait pu être défectueuse. Cela n'a cependant pas pu être analysé plus avant dans le cadre de cette étude.

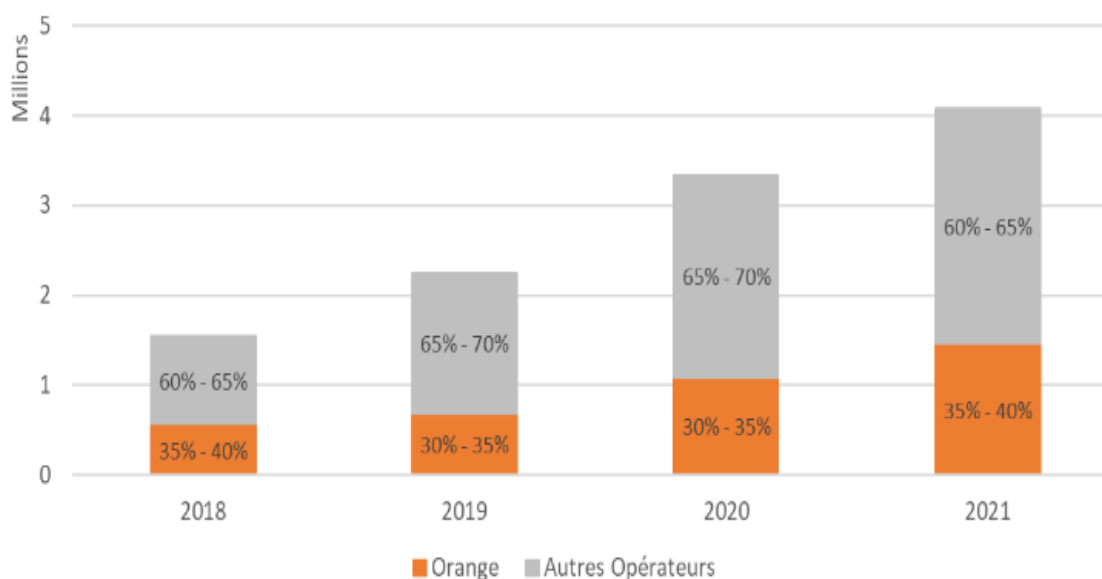
4. Une dynamique concurrentielle confirmée sur l'ensemble du territoire, et particulièrement dans les RIP

4.1. Sur le marché de détail, la fibre a permis l'arrivée de nouveaux entrants

La croissance du nombre d'abonnements à des offres très haut débit est quasi exclusivement portée par la forte croissance du nombre d'abonnements FttH qui a presque triplé entre 2018 et 2021 (plus de 4 millions de nouveaux abonnements au cours de la seule année 2021).

Sur le marché de détail, l'opérateur historique Orange maintient ses parts de marché sur le haut et le très haut débit fixe mais la part des autres acteurs augmente. Toutefois, les quatre opérateurs d'envergure nationale représentent une part significative des parts du marché restantes. Cette situation a peu varié depuis 2018.

Figure 67 – Part de marché des opérateurs sur les abonnements FttH



Source : Arcep (2022), *Accès fixe à haut et très haut débit. Bilan du cycle en cours et les perspectives pour le prochain cycle d'analyse des marchés, juillet.*

Parallèlement, on constate depuis 2018 une part croissante du nombre d'opérateurs commerciaux en concurrence sur chaque ligne installée, puisqu'entre le quatrième trimestre 2018 et le quatrième trimestre 2021 sur l'ensemble du territoire :

- la part de lignes pour lesquels trois opérateurs commerciaux (OC) sont présents au point de mutualisation est passée de 49 % à 87 % (+38 points) ;

- la part de lignes pour lesquels quatre opérateurs sont présents au point de mutualisation est passée de 29 % à 67 % (+39 points).

Toutefois, des disparités existent en matière concurrentielle selon les différentes zones de déploiement. Même si la mutualisation et l’ouverture des réseaux à différents opérateurs ont fortement progressé dans les zones moins denses d’initiative publique, ces niveaux restent inférieurs à la moyenne nationale.

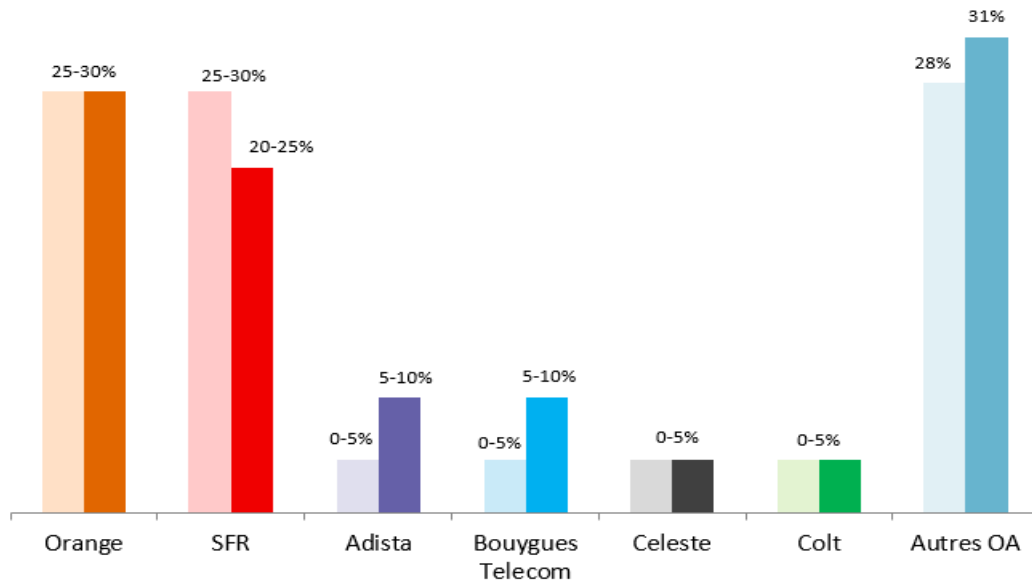
Tableau 38 – Évolution du nombre d’opérateurs commerciaux sur les réseaux par zones d’intervention

| Nombre d’opérateurs | Quatrième trimestre 2018 | | | | Quatrième trimestre 2021 | | | |
|---|--------------------------|------|------|------|--------------------------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Toute la France | 100 % | 76 % | 49 % | 29 % | 100 % | 96 % | 87 % | 68 % |
| Zones très denses | 100 % | 84 % | 59 % | 39 % | 100 % | 98 % | 90 % | 55 % |
| Zones moins denses d’initiative privée | 100 % | 84 % | 52 % | 30 % | 100 % | 99 % | 94 % | 84 % |
| Zones moins denses d’initiative publique | 100 % | 29 % | 11 % | 0 % | 100 % | 89 % | 83 % | 52 % |

Source : Arcep (2022), *Accès fixe à haut et très haut débit : bilan du cycle en cours et les perspectives pour le prochain cycle d’analyse des marchés*, consultation publique du 13 juillet au 28 septembre

Contrairement au marché grand public, le marché de détail à destination des entreprises apparaît bien moins concurrentiel et reste encore marqué par la présence prépondérante de l’opérateur historique. En effet, si on observe l’ensemble des accès activés de haute qualité sur cuivre (réseau historique) et sur fibre optique (nouvellement construits), les infrastructures d’Orange restent globalement les plus répandues. La part de marché d’Orange reste de ce fait majoritaire que l’on considère l’ensemble des services d’accès à internet, les réseaux multisites ou les services de téléphonie fixe. Les opérateurs alternatifs progressent cependant grâce au segment fibre optique mais la part encore prépondérante des accès cuivre sur le marché de gros conduit Orange, fin 2021, à fournir sur son infrastructure la majorité des accès de haute qualité commercialisés sur le marché de détail (55 % à 60 %). La situation devrait rapidement évoluer avec la perspective de l’extinction du cuivre et la tendance à l’accroissement des parts de marché d’autres opérateurs sur la fibre optique.

Figure 68 – Évolution des parts de marché sur le marché de détail de l'accès fibre pour les entreprises au quatrième trimestre 2018 (clair) et au quatrième trimestre 2021 (foncé)

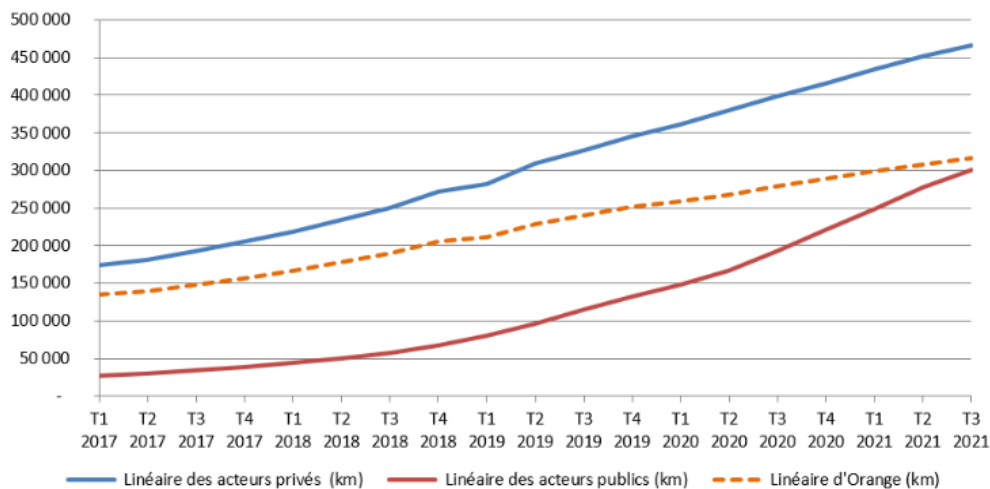


Source : Arcep (2022)

4.2. Une concurrence accrue des opérateurs d'infrastructures

Le premier indicateur que nous avons retenu pour mesurer l'évolution de la concurrence sur les réseaux THD est la mesure de linéaires de génie civil utilisés pour le déploiement de la fibre. Il est intéressant de relever que, depuis 2017, la part des opérateurs publics et celles des opérateurs privés autres que l'opérateur historique y progresse régulièrement.

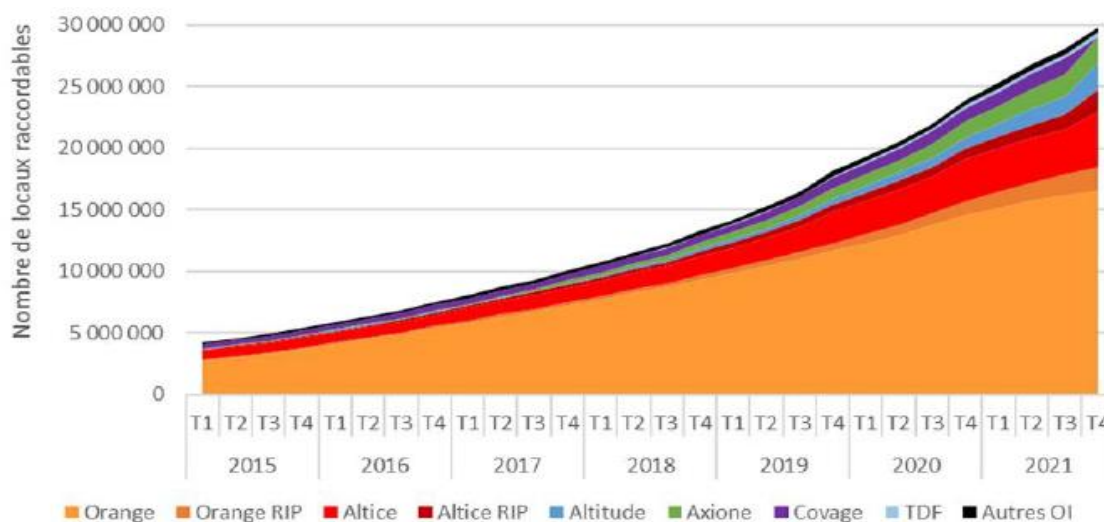
Figure 69 – Évolution de la part des linéaires de génie civil pour le déploiement de la fibre par catégories d'opérateurs versus l'opérateur historique



Source : Arcep (2022)

De manière plus générale, en matière d'infrastructures, l'opérateur historique apporte une contribution significative au déploiement des réseaux FttH sur l'ensemble du territoire national : il a construit 56 % des lignes rendues raccordables mais on doit noter que la part relative des autres opérateurs d'infrastructure augmente en tendance.

Figure 70 – Évolution du nombre d'opérateurs d'infrastructure depuis 2015



Lecture : la figure distingue pour les deux opérateurs d'infrastructures (Orange et Altice) leur propre contribution de celles des filiales constituées pour les réseaux RIP (voir Encadré 13).

Source : Arcep (2022)

Concernant la capacité des zones d'initiative publique à maintenir une dynamique concurrentielle sans distorsion du marché, il est particulièrement important de se pencher sur l'examen de la répartition du nombre d'opérateurs en fonction des zones d'intervention : ce chiffre montre que les zones d'intervention publique concentrent une plus grande diversité d'opérateurs et ont permis l'entrée de nouveaux acteurs.

Figure 71 – Nombre des différents opérateurs d'infrastructure/exploitants par zones d'intervention



Source : France Stratégie, d'après les données de l'Arcep (2022), *Accès fixe à haut et très haut débit : bilan du cycle en cours et les perspectives pour le prochain cycle d'analyse des marchés*, juillet

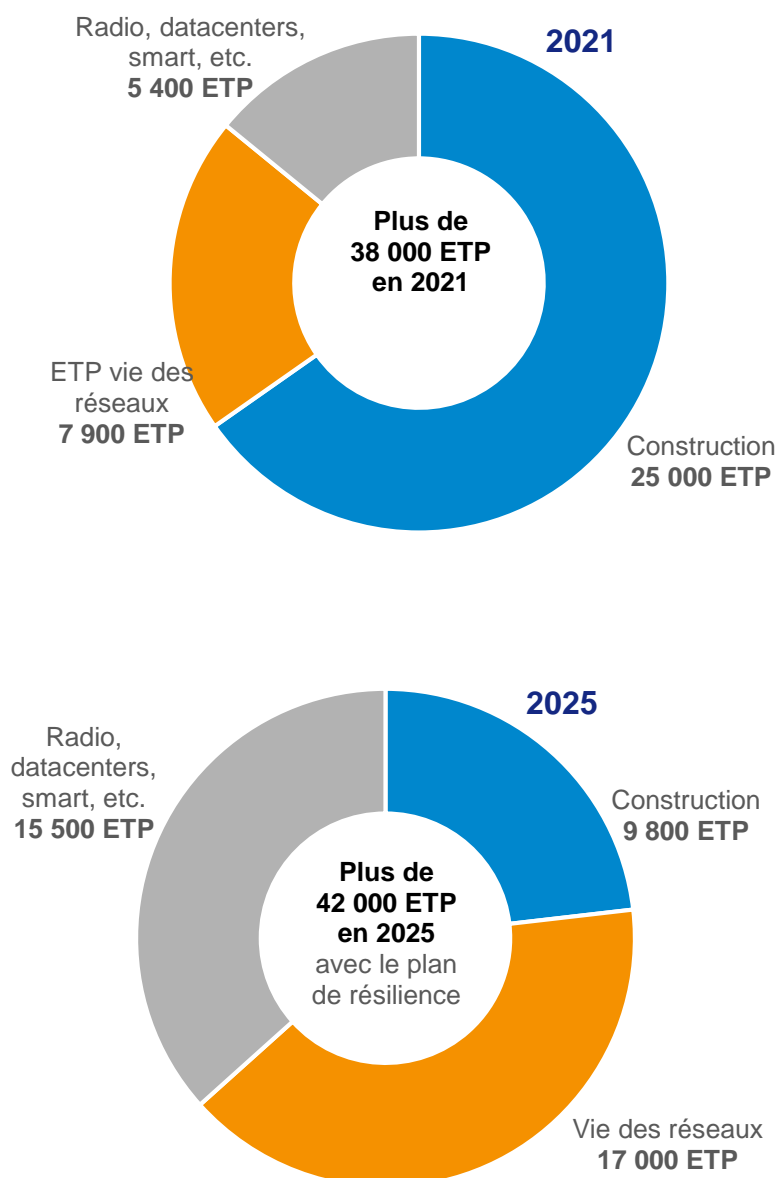
Encadré 13 – Principaux opérateurs d'infrastructures mobilisés dans le cadre des réseaux d'initiative publique

- *Axione* : cette filiale du groupe Bouygues Énergie & Services possède environ 20 % des parts de marché des RIP. L'entreprise opère environ 25 réseaux d'initiative publique, pour une somme qui s'élève à 2 milliards d'euros d'investissements. Les RIP opérés par Axione couvrent 6 500 communes, ce qui représente 13 millions d'habitants, 2 500 zones d'activités THD et 6 millions de prises FttH en gestion, c'est-à-dire environ 20 % du territoire national.
- *Altitude Infra* est l'une des entreprises leader du secteur des infrastructures télécom en France, puisqu'elle gère près de 27 réseaux d'initiative publique. L'entreprise exploite 5 millions de prises FttH. Altitude Infra a racheté en 2021 une partie des réseaux de l'ex-Covage (26), conformément à l'engagement du précédent acheteur (en 2019 par l'opérateur XpFibre). Le groupe Covage, né de la collaboration entre Vinci Networks et Axia Netmedia, déployait et exploitait 46 réseaux d'initiative publique ou privé sur le territoire. L'entreprise a racheté en 2016 son concurrent, Tutor.
- *Orange* : l'opérateur historique en France qui est à la fois opérateur commercial et opérateur d'infrastructures déploie ses réseaux et a développé avec Orange Concessions une filiale spécialisée dédiée aux zones RIP. L'entreprise intervient dans 24 projets publics, prévoit de déployer près de 4,5 millions de lignes fibre à l'horizon 2025, en couvrant plus de 33 départements et 6 500 communes en métropole et en outre-mer. Il accueille près de 85 opérateurs commerciaux (FAI) sur ses réseaux.
- *SFR Collectivités* désormais *XpFibre* est une filiale du groupe Altice. SFR exploite 24 RIP et comptabilise 5 millions de prises fibre déployées sur plus de 4 000 communes.
- TDF est l'entreprise qui est arrivée le plus tardivement dans les RIP. Le groupe a remporté plusieurs appels d'offres et est aujourd'hui chargé de déployer la fibre optique dans quatre départements où il exploite trois RIP.

Un dernier indicateur important permet de confirmer l'évolution de la filière portée depuis une dizaine d'années par le PFTHD. Il s'agit du nombre d'emplois créés par la filière au cours de la période évaluée. Ce sont en effet quelque 40 000 emplois qui ont été créés pour atteindre les objectifs de déploiement initialement visés. Dans la perspective d'une fin annoncée des déploiements commence d'ailleurs à se poser la question de la reconversion de ces emplois : ce point constitue un réel enjeu pour la filière. Ses acteurs

commencent ainsi à envisager les opportunités existant dans les autres activités du numérique (datacenters, etc.) et les possibilités de valoriser l'expertise acquise en France en se redéployant ailleurs en Europe, dans les pays où la fibre est en cours de déploiement.

Figure 72 – Projection de l'évolution des emplois dans la filière fibre

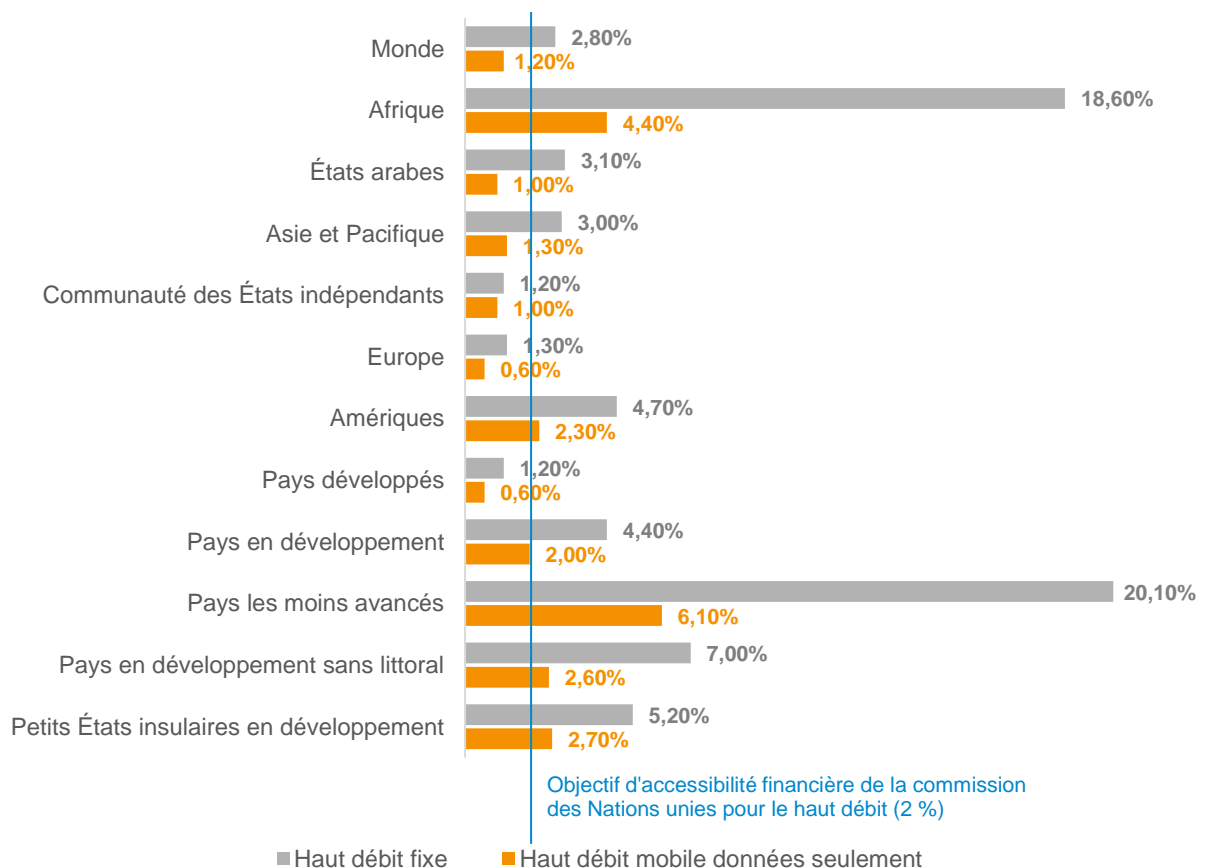


Source : InfraNum, *Observatoire du très haut débit* (2022)

4.3. Les prix des services et les bénéfices des consommateurs

Selon les données de l'UIT (Union internationale des télécommunications), les prix des services de télécommunications en Europe sont parmi les plus bas du monde et sur le continent, les prix français restent dans la fourchette basse du marché européen.

Figure 73 – Comparaison mondiale du prix du panier de services abonnements fixes et mobiles en pourcentage du revenu national brut annuel per capita en 2020



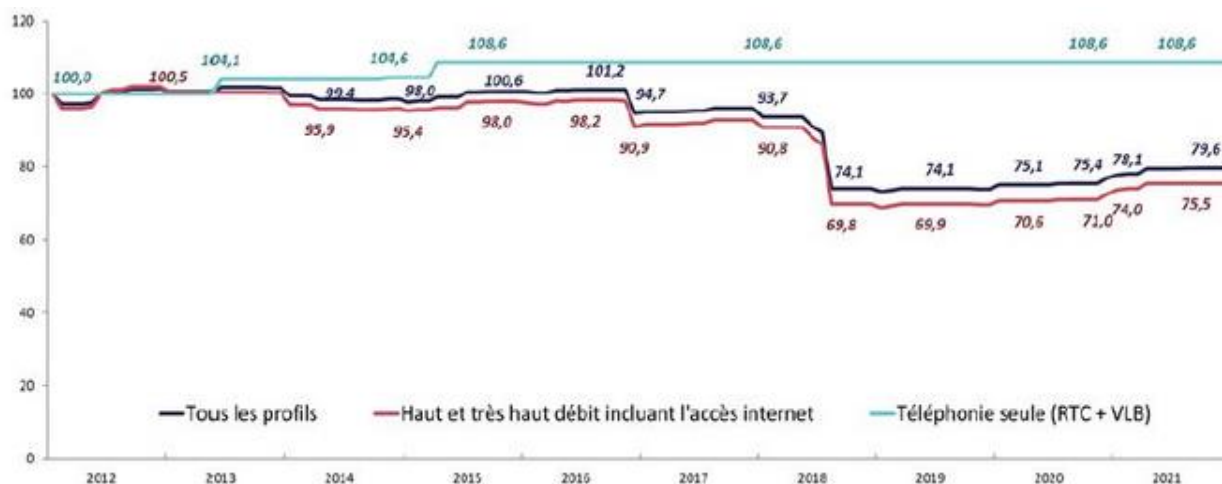
Source : Union internationale des télécoms, in <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/FactsFigures2021.pdf> (2021)

Pendant la période couverte par l'évaluation, les consommateurs français ont bénéficié de prix d'accès faibles et stables alors que la qualité de service s'améliorait très largement. Selon l'Arcep, le régulateur du secteur, la facture mensuelle moyenne pour un abonnement télécom fixe est aujourd'hui de 31,7 euros.

Depuis deux ans, les prix des services semblent toutefois augmenter significativement (+5,1 % en 2021). Il est encore trop tôt pour déterminer s'il s'agit d'une tendance ayant

vocation ou non à perdurer¹. À la faveur d'une situation conjoncturelle difficile, on peut cependant craindre que les prix ne partent à la hausse et que les opérateurs profitent du passage du cuivre à la fibre pour remonter leurs tarifs dans une stratégie de *more for more* : plus de débit et de services pour des tarifs plus élevés.

Figure 74 – Évolution des prix de service d'accès aux réseaux THD pour les particuliers, en euros



Source : Arcep (2022), *Indice des prix des services fixes et mobiles*, mai

Synthèse du Chapitre 4

Les dépenses engagées par l'État et les collectivités au titre du PFTHD s'élèvent à 12,9 milliards d'euros. Ce montant est conforme à l'enveloppe notifiée par la Commission en 2016. Dans ce cadre, l'État est engagé à hauteur de 3,5 milliards d'euros, les collectivités pour près de 8,8 milliards d'euros et les financements européens pour 0,55 milliard d'euros (soit 2 % des montants publics engagés). La part des financements privés s'élève à 9,52 milliards. Plus précisément, avec un total de 42 % des financements des RIP, la part des opérateurs d'infrastructures via des partenariats publics-privés s'avère supérieur aux parts respectives de l'État (16 %) d'un côté ou des collectivités (39 %) de l'autre. Le montant total du déploiement des zones d'initiative publique s'élève donc à 22,4 milliards d'euros permettant de financer des ambitions élargies du Plan en définissant notamment un objectif de généralisation de la fibre à l'horizon 2025 qui a renchéri l'enveloppe initiale. Une étude de coûts *ex post* nous a permis de vérifier que la réalisation

¹ Voir à ce sujet l'article de Bambaron E., « Les prix des forfaits télécoms repartent à la hausse », *Le Figaro*, 14 novembre 2022.

des projets n'a pas connu de dérive financière. Nous avons pu vérifier que les échelles de prix pratiqués dans les projets RIP sont restées conformes aux estimations de coûts modélisées par le régulateur. Notre estimation agrégée du total des investissements publics et privés pour la couverture de près de 43 millions de locaux sur le territoire français est de 35,7 milliards d'euros pour la période 2015-2022. Ce chiffre très approximatif reste toutefois difficilement comparable aux premières estimations avancées à la fin des années 2000, au moment de l'élaboration du programme national du très haut débit, ancêtre du PFTHD. À cette date, il existait en effet de fortes incertitudes sur les coûts réels de déploiement, sur la capacité de la filière à organiser la chaîne de déploiement et à opérer des économies d'échelle, sur le niveau d'adoption de la technologie par les utilisateurs et enfin sur la maîtrise de nombreux aléas exogènes tels que la pénurie de fibre ou la crise sanitaire de 2020.

En examinant la stratégie d'entrée des opérateurs, les travaux de recherche montrent que pour 93 % des communes appartenant à des territoires plus vastes et ayant bénéficié des aides, ce seuil d'entrée s'est toujours avéré supérieur aux coûts du marché : cela confirme que les opérateurs n'auraient pas engagé d'investissements dans ces communes et que les aides publiques ont été indispensables pour y assurer les déploiements en THD.

Des travaux de recherche ont également permis d'observer que les formes de contractualisation entre les collectivités locales et les opérateurs privés au sein des RIP ont évolué. Elles se sont adaptées au cours de la période au profit d'une plus grande efficacité des projets en privilégiant des formes de contrats de type affermo-concessifs. Ils ont conduit à une plus grande implication des opérateurs privés dans les projets et à une réduction de la prise de risque des collectivités. Plus généralement, la gouvernance partagée du Plan a rendu possible une grande flexibilité du dispositif et a permis son adaptation au changement de la configuration du marché. Cette adaptabilité s'est opérée tant au niveau du cadre national de régulation (avec l'ouverture des AMEL en 2017), qu'au niveau de l'instruction de chaque projet.

L'analyse des dimensions concurrentielles des réseaux THD montre que le développement du PFTHD a contribué à renforcer l'animation du marché dans ses différentes composantes. La part des opérateurs de fibre sur le marché de détail et de gros s'est très largement amplifiée avec l'entrée de nouveaux acteurs, notamment dans les RIP. Pour le moment, le saut qualitatif des réseaux avec la fibre n'a pas entraîné de hausse de tarifs substantielle pour les consommateurs. Toutefois le marché de détail à destination des entreprises reste encore trop lié aux offres d'un seul opérateur. Les perspectives de l'extinction du réseau cuivre à l'horizon 2030 devrait très largement rebattre les cartes.



ANNEXES



ANNEXE 1

LETTRE DE MISSION



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 généra] 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'Egalité 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

PRÉSENTATION DES MEMBRES DU CONSEIL SCIENTIFIQUE

Pierre-Jean BENGHOZI – Président

Ancien élève de l'École polytechnique, titulaire d'un doctorat en sciences des organisations et d'une HDR en économie de l'université Paris-Dauphine, Pierre-Jean Benghozi est directeur de recherche au CNRS et professeur à l'École polytechnique. Il y a dirigé, jusqu'en 2013, le pôle de recherche en économie et gestion (UMR X-CNRS) et la chaire Innovation et régulation des services numériques fondée en partenariat avec Télécom ParisTech. Il a également enseigné dans plusieurs grandes universités parisiennes et étrangères, notamment comme professeur à l'université de Genève de 2018 à 2021.

Pierre-Jean Benghozi est l'un des précurseurs, reconnu internationalement, des recherches sur la numérisation des entreprises et les modèles économiques du numérique, en particulier dans les industries créatives. À ce titre, il a été nommé au collège de l'Arcep de 2013 à 2019 où il a notamment suivi le marché entreprise, l'internet des objets, la 5G et le déploiement des réseaux très haut débit. Il est régulièrement sollicité au niveau national et international pour intervenir comme expert sur ces questions auprès d'institutions publiques et d'entreprises privées.

Fátima BARROS – Macro et micro-économie, économétrie

Docteur en économie de l'université de Louvain, Fátima Barros a mené une carrière à l'université où elle a coordonné différents programmes de recherche dans le domaine de la régulation et de l'économie de la concurrence, et a dirigé le Católica Lisbon's Research Center for the Automotive Sector. Entre 2012 et 2017, elle a présidé l'Anacom, le régulateur des postes et communications électroniques portugais. Elle enseigne actuellement à la Lisbon School of Business & Economics. Ses recherches portent sur les politiques de la concurrence, la régulation et la contractualisation publique/privée.

Éric BROUSSEAU – Économie de la concurrence, régulation, économie de réseaux

Professeur à l'université Paris-Dauphine, PSL Research University et membre de l'UMR-CNRS Dauphine recherche en management. Il dirige la Chaire Gouvernance et régulation de la Fondation de Paris-Dauphine et anime le club des régulateurs qui y est associé. Il collabore aussi avec l'Institut universitaire européen de Florence. Ses recherches portent sur la gouvernance économique et la régulation des marchés. Il s'intéresse à la manière dont les stratégies des acteurs influencent l'organisation et l'évolution des institutions encadrant les activités économiques ; d'où des travaux approfondis sur la régulation dans divers contextes contemporains ou historiques, nationaux ou transnationaux ainsi que sur les interactions entre autorégulations et régulations publiques.

Christel COLIN – Macro et micro-économie, économétrie

Ancienne élève de l'École polytechnique et de l'Ensaë, inspectrice générale de l'Insee. Elle a occupé divers postes dans la production statistique, les études sociales et économiques, l'évaluation des politiques publiques au sein de l'Insee et des services statistiques du ministère chargé de l'Emploi et du ministère chargé des Affaires sociales. Directrice des statistiques d'entreprises à l'Insee de 2016 à 2020, elle y est actuellement directrice des statistiques démographiques et sociales.

Jacques CRÉMER – Macro et micro-économie, économétrie

Ancien élève de l'École polytechnique, Jacques Crémer a obtenu un master en management en 1973 et un PhD en économie du MIT en 1978. Il a commencé sa carrière aux États-Unis où il a été professeur à l'université de Pennsylvanie et au Virginia Polytechnic Institute. Depuis 1991, il est chercheur à la Toulouse School of Economics où il fut directeur de l'école doctorale, directeur de l'Institut d'économie industrielle (IDEI) et directeur scientifique et est actuellement conseiller scientifique de la chaire Jean-Jacques Laffont pour l'économie numérique. Il a été professeur à l'École polytechnique et professeur invité à l'université de Southampton, à l'université de Northwestern (Evanston) et à l'université du Maryland ainsi que *visiting research professor* à l'université de Hong Kong. Il est *fellow* de la Société d'économétrie et de la European Economic Association et a été membre de leurs conseils. De février 2016 à décembre 2017, il a été membre du Conseil national du numérique, et d'avril 2018 à mars 2019, il a été conseiller spécial de la Commissaire européenne à la concurrence, Margrethe Vestager, travaillant sur la politique de la concurrence à l'âge du numérique. Les travaux de Jacques Crémer ont porté sur la théorie de la planification, sur la théorie des incitations et sur les enchères, sur la théorie des organisations et la culture d'entreprise, sur le marché du pétrole, sur le fédéralisme politique, sur l'économie de l'internet et du *software* et sur la dynamique des marchés.

Patrice DURAN – Évaluation des politiques publiques

Président du Conseil national de l'information statistique (CNIS), il est aussi professeur émérite à l'École normale supérieure Paris Saclay (ENSPS) et chercheur à l'Institut des sciences sociales du politique (ISP, CNRS-ENSPS). Ancien conseiller scientifique du Commissariat général du Plan, il est un spécialiste reconnu de l'évaluation des politiques publiques en France et à l'étranger. Il a en particulier travaillé auprès de la Commission européenne sur les questions d'aménagement du territoire. Il a également été président du conseil d'administration de l'Institut national d'études démographiques (INED).

Francis JUTAND – Technologies

Ex-membre du Conseil national du numérique, directeur scientifique de l'IMT, il est depuis le 1^{er} juin 2018 le directeur général adjoint de l'IMT, acteur public majeur en France et en Europe de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation dans l'ingénierie et le numérique, regroupant les grandes écoles Mines et Télécom.

Frédéric MARTY – Économie et droit de la concurrence

Chargé de recherche au CNRS (groupe de recherche en droit, économie et gestion, GREDEG) à l'université Côte d'Azur, il est membre du collège de l'Autorité de la concurrence au titre de personnalité qualifiée pour les professions réglementées. Il travaille sur le droit de la concurrence et sur l'économie des contrats administratifs (concessions et marchés de partenariat).

Thierry MAYER – Géographie, géographie économique

Professeur d'économie à Sciences Po Paris, Thierry Mayer est aussi conseiller scientifique au CEPII et *fellow* au CEPR. Ses enseignements portent essentiellement sur le commerce international, l'intégration économique européenne et la nouvelle économie géographique. Il est auteur du manuel *Économie géographique* paru chez Economica en 2006.

Carine STAROPOLI – Évaluation des politiques publiques

Carine Staropoli est professeur associée à l'École d'économie de Paris et maître de conférences en économie à l'université Paris 1 Panthéon-Sorbonne. Elle est directrice adjointe de la chaire Économie des partenariats public-privé de l'IAE de Paris. Elle dirige le MSc Economic Decision and Cost Benefit Analysis de l'ENPC ParisTech et PSE. Ses travaux de recherche portent sur l'économie de la régulation appliquée notamment aux marchés électriques et l'économie des contrats public-privé. Au sein de la chaire EPPP de l'IAE de Paris, elle mène des travaux sur la commande publique et les pratiques contractuelles des acteurs publics dans le domaine de l'énergie (contrats de concession de distribution d'électricité, contrats de performance énergétique) et plus récemment sur les relations public-privé dans les villes intelligentes.

Joëlle TOLEDANO – macroéconomies et économie industrielle, économie de la régulation

Professeure émérite en économie associée à la chaire Gouvernance et Régulation de l'université Paris-Dauphine. Elle est membre de l'Académie des technologies, du Conseil national du numérique et du conseil d'administration de start-up du numérique. Docteur en mathématiques et docteur en sciences économiques, elle a mené une double carrière, universitaire et en entreprise, avant de s'investir dans les sujets de régulation publique. Joëlle Toledano a été membre du collège de l'Arcep (2005-2011) et membre du conseil d'administration de l'Agence nationale des fréquences (2013-2022). Ses travaux concernent les domaines de la macroéconomie, de l'économie industrielle, de l'économie et la régulation du numérique, des communications électroniques et des postes. Son dernier ouvrage, *GAFAs : reprenons le pouvoir*, paru chez Odile Jacob, a reçu le prix du livre d'économie 2020.

Instances de pilotage du programme d'évaluation

Président du Comité d'évaluation

Pr. Pierre-Jean Benghozi

Conseil scientifique

- Le conseil scientifique est le garant de la méthode qui sera retenue et a pour mission de [...]
- définir le programme de recherche jusqu'en 2022, voire au-delà ;
 - mettre en œuvre le recrutement et la désignation des équipes de recherche et des prestataires pour la réalisation des travaux ;
 - évaluer l'ensemble des travaux remis par les équipes de recherche et organiser leur valorisation ;
 - réaliser les livrables pour la commission européenne dans le cadre de la notification du régime d'aide d'Etat n° SA.37183 ainsi qu'un rapport de synthèse des différents travaux conduits.

Comité des parties prenantes

Il émettra un avis sur la méthode et les résultats des travaux conduits dans le cadre du programme d'évaluation.

Comité technique

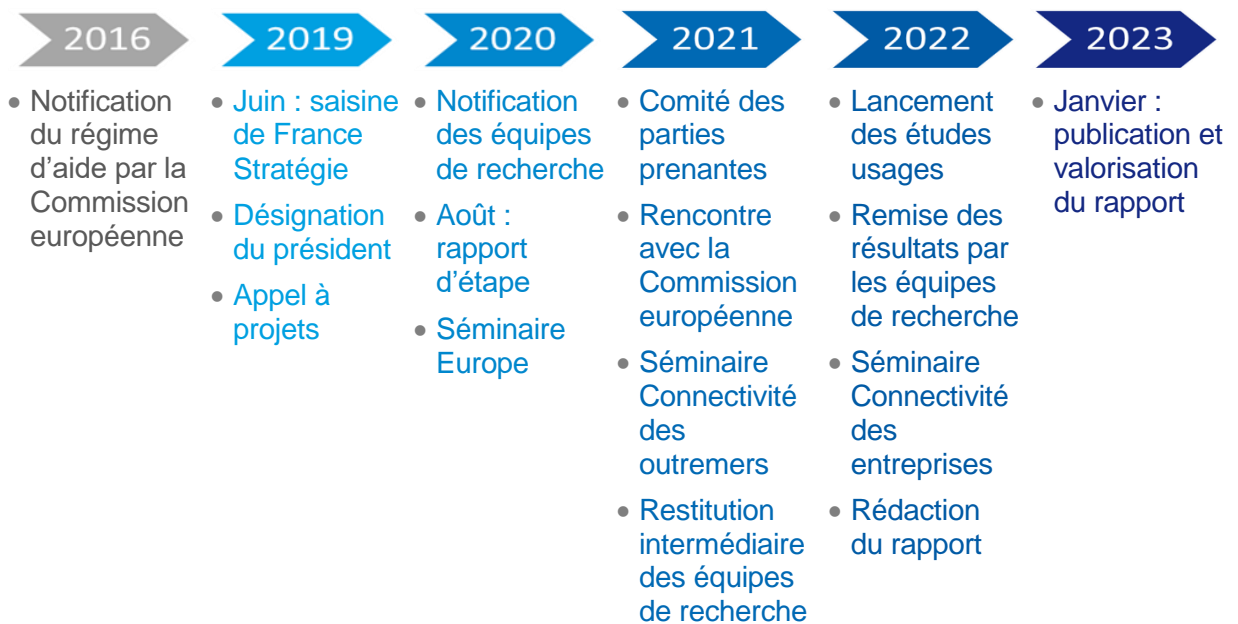
Ce comité se compose des membres suivants : la Direction générale des entreprises (DGE), l'Agence nationale de la cohésion des territoires, la CDC, l'Arcep et le SGPI. Il est régulièrement tenu informé de l'avancée des travaux.



ANNEXE 3

CALENDRIER DE TRAVAIL DU COMITÉ D'ÉVALUATION

Principales étapes de nos travaux





ANNEXE 4

PRÉSENTATION DES TRAVAUX COMMANDITÉS DANS LE CADRE DE LA MISSION

Travaux conduits par des équipes de recherche académiques

« **Retombées du très haut débit sur les entreprises : quels effets sur les usages numériques, la démographie, l'innovation et la performance ?** » par Chloé Duvivier, Laurent Bergé, Florian Léon et Claire Bussière, INRAE, juin 2022

- Équipe de recherche : INRAE, sous la direction de Chloé Duvivier.
- Méthode : étude économétrique appariement par score de propension et doubles-différences échelonnées.
- Couverture : sur les zones RIP pour la période 2014-2018 + volet spécifique sur la période de la crise sanitaire.
- Le projet évalue les retombées du Plan France très haut débit (PFTHD) sur les entreprises situées dans les zones peu denses en France, en distinguant l'impact du « bon » haut débit (>8 Mbit/s), du très haut débit (>30Mbit/s) et de la fibre (>100 Mbit/s) en mesurant les effets sur les pratiques des entreprises sur l'impact économique du THD dans les territoires, sur la performance, l'innovation et les usages du THD des entreprises.

« **Évaluation micro-économétrique du Plan France très haut débit** » par Paul Dutronc-Postel, Nicolas Ghio, Arthur Guillouzouic et Clément Malgouyres, Rapport IPP n° 35, mai 2022

- Équipe de recherche : Institut des politiques publiques/École d'économie de Paris, sous la direction de Clément Malgouyres.
- Méthode : analyse économétrique différences-de-différences, et analyse en panel statique et dynamique.
- Économétrie double différence avec contrefactuel + un volet sur la crise sanitaire.

- Couverture : ensemble du territoire, avec focus sur les zones RIP période couverte 2015-2020.
- L'analyse quantitative porte sur les effets induits par l'arrivée de la fibre dans les territoires, en étudiant la dynamique de création des entreprises, sur les ménages (revenus) et l'évolution du marché de l'immobilier.

« **Le déploiement des réseaux d'initiative publique. Quels modes de réalisation et d'exploitation pour quelle performance ?** » par Jean Beuve, Vincent Jardine et Stéphane Saussier, EPPP, juillet 2022

- Équipe de recherche : chaire Économie des partenariats public-privé de l'IAE, université Paris-Sorbonne, sous la direction scientifique de Stéphane Saussier.
- Méthode : économétrie, analyse empirique et qualitative.
- Couverture : zones RIP, 2014-2021.
- Les travaux permettent de mesurer l'efficacité du PFTHD au regard des choix de contractualisation choisis par les collectivités pour le déploiement de leurs réseaux.

« **Impact of fiber on firm creation: Evidence from France** », Marc Bourreau, Lukasz Grzybowski, Ángela Muñoz-Acevedo et Sylvain Dejean, Télécom Paris, septembre 2022

« **Entry into fiber and state aid for the deployment of high-speed internet: Evidence from France** », Marc Bourreau, Lukasz Grzybowski et Ángela Muñoz-Acevedo, avril 2022

- Équipe de recherche : Télécom Paris, Institut Polytechnique. Responsable scientifique : Marc Bourreau.
- Méthode : étude de modélisation théorique.
- Couverture : sur les zones RIP pour la période 2014-2019 avec contrefactuel.
- La recherche a permis de tester des hypothèses de l'impact du Plan et des politiques d'aides sur le déploiement (opportunité, efficacité, proportionnalité) et l'impact de la fibre sur le développement économique local.

Travaux conduits par des cabinets de conseil

« **Étude relative à l'évaluation de l'effet de la connectivité très haut débit** », par les cabinets Tactis & Pluricité

- La question évaluative posée dans le cadre de cette étude est d'identifier comment le très haut débit a favorisé la transformation ou le développement de nouveaux usages numériques, notamment sur les territoires en zone RIP. L'étude présente l'analyse de dix

cas d'usages complétés par une série d'entretiens. Le périmètre porte en priorité sur les territoires porteurs de réseaux d'initiative publique (RIP), c'est-à-dire dans des territoires français peu denses ou ruraux.

« **Bilan ex post des investissements des réseaux d'initiative publique soutenus dans le cadre du plan France très haut débit** », par le cabinet Cap Hornier

L'objet de l'étude vise à enrichir la connaissance de France Stratégie sur les modèles économiques et les modèles de coûts des porteurs de projet de réseaux d'initiative publique en charge du déploiement du très haut débit et notamment de la fibre dans les territoires.



ANNEXE 5

GLOSSAIRE

ADSL – *Asymmetric Digital Subscriber Line*. Service d'accès à internet utilisant les lignes téléphoniques classiques du réseau cuivre, sur une bande de fréquence plus élevée que celle utilisée pour la téléphonie. Le débit descendant est plus élevé que le débit ascendant.

Affermage – L'affermage est un contrat de gestion déléguée par lequel le contractant s'engage à gérer un service public, à ses risques et périls, contre une rémunération versée par les usagers. Le fermier reverse à la personne publique une redevance destinée à contribuer à l'amortissement des investissements qu'elle a réalisés. La rémunération versée par le fermier en contrepartie du droit d'utilisation de l'ouvrage est appelée la surtaxe. Le financement des ouvrages est à la charge de la personne publique mais le fermier peut parfois participer à leur modernisation ou leur extension.

AMEL – Appel à manifestations d'engagement local. On appelle AMEL les zones qui devaient initialement être à la charge des collectivités, via la création d'un réseau public (RIP), mais sur lesquelles un département ou une collectivité locale a lancé un appel d'offres à destination des opérateurs privés afin qu'ils prennent en charge la couverture en fibre optique FttH dans certaines parties de ce territoire.

AMII – Appel à manifestations d'intentions d'investissement. Une zone AMII est une partie du territoire dans laquelle un ou plusieurs opérateurs privés ont manifesté leur intérêt en 2011 pour déployer un réseau en fibre optique FttH.

Bande passante – En matière de connexion filaire, la bande passante représente la quantité d'informations qui peuvent être transmises simultanément sur une voie de transmission. Elle s'exprime en Mbit/s et permet de connaître son débit de connexion.

Boucle locale – La boucle locale est ce qui relie l'utilisateur d'un réseau au premier niveau d'équipement du réseau auquel il est abonné. Cet élément peut être physique comme une paire torsadée ou une fibre optique dans le cas du réseau téléphonique, ou immatériel comme une onde électromagnétique dans le cas d'une boucle locale radio ou d'un réseau de téléphonie mobile.

Le très haut débit – On qualifie un accès internet de « très haut débit » lorsqu'il permet d'offrir un débit supérieur à 30 Mbit/s, par opposition au « haut débit », qui permet une couverture comprise entre 512 Kbit/s et 30 Mbit/s. Le « très haut débit » est atteignable par différentes technologies : le réseau en cuivre (lorsque le domicile de l'abonné est suffisamment proche du central téléphonique), le câble coaxial, certains réseaux radio, et la fibre optique jusqu'à l'abonné (FttH). La fibre optique est néanmoins le support qui offre le plus de performance et d'évolutivité.

DGFIP – Direction générale des finances publiques.

Délégation de Service Public (DSP) – La délégation de service public est un contrat par lequel une personne morale de droit public confie la gestion d'un service public dont elle a la responsabilité à un délégataire public ou privé, dont la rémunération est substantiellement liée au résultat de l'exploitation du service.

FAI – Fournisseur d'accès internet.

FEDER – Le fonds européen de développement régional (FEDER) intervient dans le cadre de la politique de cohésion de l'Union européenne, et finance des organismes privés et publics dans toutes ses régions. Son objectif est de réduire les disparités économiques, sociales et territoriales, et de rendre les régions plus connectées et plus vertes.

FEADER – Le fonds européen agricole pour le développement rural (FEADER) intervient dans le cadre de la politique de développement rural de l'Union européenne. Il contribue au développement des territoires ruraux et d'un secteur agricole plus équilibré, plus respectueux du climat, plus résilient face au changement climatique, plus compétitif et plus innovant.

Fiber to the Enterprise (FttE) – À travers le réseau déployé par un opérateur d'infrastructure FttH, l'opérateur commercial relie une entreprise par une fibre optique de bout en bout. Il s'agit d'une fibre dédiée sur un réseau mutualisé, à la différence du FttO qui est une fibre dédiée sur un réseau dédié.

Fiber to the Home (FttH) – Réseau de fibre optique jusqu'au local de l'utilisateur, grand public ou petite et moyenne entreprise, mutualisé en aval du point de mutualisation. En amont, la technologie PON (*passive optical network*), la plus répandue, permet de faire passer sur une seule fibre le trafic de 64 ou 128 abonnés simultanément.

Fiber to the Office (FttO) – Réseau optique antérieur au déploiement du FttH qui dessert les entreprises par une fibre optique reliant directement celles-ci au site de l'opérateur.

Fonds pour la société numérique (FSN) – Le FSN est un fonds abondé par une contribution publique de 4,5 milliards d'euros qui vise au développement de l'économie numérique. Il a comme objectif le développement des réseaux à très haut débit et le développement d'usages, de services et de contenus numériques.

FttH Pro – Offre d'accès destinée aux professionnels et aux TPE consistant en une offre classique FttH renforcée de quelques services spécifiques pour les entreprises.

Fiber to the « X » (FttX) – Littéralement, « fibre jusqu'à... » Le FttX désigne les solutions réseaux utilisant la fibre optique comme support physique. La lettre X désigne le point de terminaison de la partie optique, les derniers mètres pouvant être réalisés avec un autre support physique.

Gbit/s – Gigabit par seconde, unité de mesure de la quantité de données transmises, exprimée en milliards de bits par seconde.

GRC – Gestion de la relation avec la clientèle. Cet acronyme est souvent invoqué pour traduire en français le concept de CRM, lequel signifie, en anglais, *Customer Relationship Management*. Dans ce contexte, GRC signifie gestion de la relation client ou gestion des relations avec la clientèle. Grâce à différents outils et techniques, la GRC permet de capter de nouveaux clients, de connaître et d'analyser leurs besoins, de les satisfaire et, surtout, de les fidéliser.

Kbit/s – Kilobit par seconde, unité de mesure de la quantité de données transmises, exprimée en milliers de bits par seconde.

Mbits/s – Mégabit par seconde, unité de mesure de la quantité de données transmises, exprimée en millions de bits par seconde.

Mécanismes de péréquation horizontale – Les recettes tirées de l'exploitation de l'infrastructure dans les zones les plus rentables vont financer les zones moins rentables.

OC – Opérateur commercial.

OCEN – Opérateur commercial d'envergure nationale.

OI – Opérateur d'infrastructures.

Opticalisation – C'est le passage à la fibre optique. Une fibre optique est un fil dont l'âme, très fine, en verre ou en plastique, a la propriété de conduire la lumière et sert pour la transmission de données numériques. Elle offre un débit d'information nettement supérieur à celui des câbles coaxiaux et peut servir de support à un réseau « large bande » par lequel transitent aussi bien la télévision, le téléphone, la visioconférence ou les données informatiques.

Régénérateur de signal – La régénération du signal est une fonction intégrante des systèmes d'information. Elle représente une alternative économique en matière de coût et d'énergie aux répéteurs optoélectroniques pour éliminer l'accumulation de bruit et les dommages causés par le réseau.

Réseau cuivre – Technologie historique des réseaux de téléphonie, modernisée ensuite, il constitue aujourd'hui la partie capillaire du réseau de communications électroniques de

l'opérateur historique (Orange) permettant de raccorder tout utilisateur final aux équipements de ce réseau, établie entre les têtes de câble du répartiteur général d'abonnés et le point de terminaison du réseau (PTR). Dédié au téléphone avant d'accueillir internet dans les années 1990, le réseau en fil de cuivre, marqueur du xx^e siècle, est amené à disparaître progressivement à partir de 2023.

Réseau de collecte – Représente l'ensemble des réseaux de communications électroniques à disposition des opérateurs d'infrastructures pour accéder aux nœuds des extrémités des réseaux de boucle locale en vue d'y collecter les flux de données de leurs abonnés.

RIP – Les réseaux d'initiative publique (RIP) constituent les réseaux développés à l'initiative des collectivités locales sur les parties du territoire où les opérateurs privés n'avaient pas manifesté d'intentions à investir. Ils font l'objet d'une régulation spécifique (obligation de complétude par exemple). Ils doivent garantir l'utilisation partagée du réseau et respecter le principe d'égalité et de libre concurrence sur les marchés. Le Plan France très haut débit, qui confie aux collectivités, *a minima* à l'échelon départemental, le déploiement des réseaux publics internet à très haut débit en fibre optique, s'appuie largement sur cette compétence.

Segment d'accès – Le dernier segment qui assure la connexion entre le réseau de transmission et le local de l'abonné.

Technologie filaire – Une connexion filaire est une technologie qui permet d'accéder à internet par le biais d'un fil (coaxial, cuivre, fibre ou câble Ethernet par exemple). Ce type de connexion internet, contrairement aux réseaux mobile sans fil, demande un branchement spécifique pour relier un local ou un terminal au réseau internet. La technologie filaire peut être associée avec des usages locaux sans fil : c'est le cas du wifi délivré à partir d'une box connectée en filaire.

Technologie hertzienne – Le faisceau hertzien est une technologie permettant la transmission d'informations et de données d'un point A à un point B par l'intermédiaire d'ondes radioélectriques, dont les fréquences sont comprises entre 1 et 86 GHz. Cette technologie dispose de nombreux avantages et peut être mobilisée de plusieurs manières dans les architectures de réseaux THD : en dédiant une bande de fréquence à l'utilisation exclusive de la connectivité THD (cas du Wimax et du 3,5 Ghz), en se servant de la connectivité des fréquences mobile 4G ou 5G pour offrir une connectivité THD, en assurant une liaison ponctuelle, par faisceau hertzien, entre deux points distants du réseau.

TIC – Technologies de l'information et de la communication.

ZIPU – Zone d'initiative publique.



Directeur de la publication

Gilles de Margerie, commissaire général

Directeur de la rédaction

Cédric Audenis, commissaire général adjoint

Secrétaires de rédaction

Olivier de Broca, Gladys Caré, Éléonore Hermand

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)

Ce rapport est publié sous la responsabilité éditoriale du commissaire général de France Stratégie. Les opinions exprimées engagent leurs auteurs et n'ont pas vocation à refléter la position du gouvernement.



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



FRANCE STRATÉGIE

Institution autonome placée auprès de la Première 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.