



Les Thémas de la DGE

Théma n° 26

décembre 2024

Le développement des réseaux de télécommunications à très haut débit

Faustine Charron (SCIDE), Sélim Ben Mami et Samir Helal (SEN)

L'accès à une connexion performante est un enjeu économique crucial pour la numérisation des entreprises et leur compétitivité. Les réseaux de télécommunications occupent également une place centrale dans la vie quotidienne des ménages, dans leur accès au travail, à l'information, à la culture ou au divertissement.

L'importance de ces réseaux a été renforcée avec la crise sanitaire, qui a favorisé un développement de certains usages (télétravail, commerce en ligne). Par ailleurs, la généralisation de l'accès aux services administratifs, sociaux et de santé en ligne rend encore plus prégnante la fracture numérique et fait peser un risque majeur de cohésion sociale, notamment pour les territoires ruraux.

Un plan massif d'investissement a été lancé en France dans les années 2010 pour déployer le très haut débit sur l'ensemble du

territoire. La France figure désormais parmi les pays les plus avancés en Europe dans ce domaine, malgré les défis que représentent l'étendue de son territoire et les nombreuses difficultés techniques d'un tel déploiement.

En plus du très haut débit filaire, la France bénéficie d'une couverture mobile de qualité en 4G, tandis que la 5G se développe et offre des perspectives prometteuses, notamment pour les applications industrielles. Le défi majeur était la couverture des zones peu denses ou difficilement accessibles, où la faible rentabilité dissuade les acteurs privés et où l'intervention publique est primordiale. En donnant des leviers d'action à l'échelon local, cette stratégie a permis un déploiement efficace tout en maîtrisant son coût pour les finances publiques.

1 Des réseaux de télécommunications performants sont essentiels pour la qualité de vie des ménages et le développement des entreprises

A L'augmentation des débits disponibles pour les ménages a un impact direct et important sur leur mode de vie, en raison de l'usage sans cesse plus intense et répandu des services de télécommunications

Les usages liés aux réseaux de télécommunications (ci-après « réseaux ») sont omniprésents au quotidien : loisirs, santé (télémédecine), culture, éducation, communications, informations, sociabilité, accès aux services administratifs en ligne, utilisation d'outils collaboratifs. En 2023, près de 80 % des individus de 15 ans ou plus vivant en France utilisent internet quotidiennement¹. Face à cette demande croissante, les réseaux n'ont cessé d'évoluer, offrant des débits toujours plus élevés pour répondre à l'usage intensif des services numériques (cf. Encadré 1). Aujourd'hui devenu incontournable, l'accès à des réseaux à très haut débit constitue un enjeu d'égalité territoriale et sociale afin d'éviter toute fracture numérique.

Depuis la pandémie de la COVID-19, le recours au télétravail s'est imposé comme une solution durable pour nombre de travailleurs. Désormais largement répandu, il rend indispensable une connexion internet de qualité. Cette possibilité offerte aux ménages modifie leurs choix résidentiels d'autant plus naturellement qu'environ 40 % des métiers peuvent être exercés presque entièrement à distance (Dingel et Neiman, 2020). Entre 2019 et 2023, la part des personnes salariées pratiquant le télétravail au moins occasionnellement a presque triplé, passant de 9 % à 26 %. Sa pratique intensive soit trois jours ou plus par semaine, marginale en 2019, a atteint 18 % en 2021 durant la crise

¹ [Insee, « L'usage des technologies de l'information et de la communication par les ménages entre 2009 et 2023 », Insee Résultats, 6 décembre 2023.](#)

sanitaire, avant de redescendre à 5 % en 2023². Grâce à un débit plus élevé et à une meilleure qualité de service, les activités professionnelles à distance, comme les visioconférences ou l'accès à des plateformes collaboratives, sont devenues plus fluides, augmentant ainsi la productivité des télétravailleurs. Cependant, si le télétravail est largement répandu dans les activités de services, notamment dans la finance et la gestion d'entreprise, il demeure limité dans le secteur primaire, comme dans l'agriculture, l'industrie, et dans certaines activités de services telles que les soins, l'hôtellerie-restauration ou la vente.

ENCADRÉ 1

Internet haut débit ou très haut débit : quelles différences ?

Le débit mesure la quantité de données transmises par unité de temps. Il se mesure en kilobit*, mégabit ou gigabit par seconde (kbit/s, Mbit/s ou Gbit/s). La définition d'un accès internet bas débit, haut débit et très haut débit varie selon les pays et les institutions. En France, par convention, on désigne un accès internet fixe bas débit comme offrant un débit inférieur à 512 kbit/s**. L'accès haut débit se situe entre 512 kbit/s et 30 Mbit/s. Au-delà, on parle de très haut débit (THD). Aujourd'hui, la totalité du territoire métropolitain est couverte en haut débit, via l'ADSL (sur le réseau cuivre) ou les box 4G, ainsi qu'en très haut débit. L'accès très haut débit est accessible via la fibre optique, le câble coaxial, l'ADSL sous certaines conditions (domicile de l'abonné proche d'un central téléphonique), certains réseaux radio, le satellite, voire les box 4G (lorsque la cellule radio près du domicile n'est pas trop chargée). La fibre optique, réputée comme étant le support le plus performant, a été retenue par la France comme la principale technologie mobilisée pour apporter du THD.

Au niveau mondial, l'Union internationale des télécommunications (UIT), appelle *broadband* un débit d'au moins 1,5 Mbit/s. La Commission fédérale des communications (FCC) américaine qualifie de *broadband* les technologies suivantes : modem câble, ADSL, fibre optique et satellite (Bai, 2017). La *broadband* normale est comprise entre 3 Mbit/s et 100 Mbit/s, la *broadband* rapide entre 100 Mbit/s et 1 Gbit/s et la *broadband* ultra-rapide dépasse 1 Gbit/s.

En mobilité, le haut débit est associé à la 3G, le très haut débit à la 4G et l'ultra haut débit à la 5G.

* Le bit est l'unité de base de toute donnée numérique et qui peut prendre deux états, 0 ou 1. Un octet est un multiplet de 8 bits codant une information.

** Avec ce débit, transporter ou télécharger un fichier de 1 Mo prendra en théorie $8000/512 = 15$ secondes.

2 [Beatriz M., Erb L.-A., « Comment évolue la pratique du télétravail depuis la crise sanitaire ? », *Dares Analyses* n° 64, novembre 2024.](#)

B Le passage au très haut débit améliore la compétitivité des entreprises, mais son effet sur les capacités d'innovation paraît plus mitigé

Le déploiement de la fibre facilite la numérisation des entreprises. Selon une étude réalisée par l'Inrae (2022) sur les effets de l'accès à la fibre de plus de 100 Mbit/s, celui-ci augmenterait de 8 points de pourcentage la part de salariés utilisant un ordinateur dans l'entreprise par rapport aux entreprises ayant une connexion internet de moins de 100 Mbit/s. Il augmenterait également de 11 points de pourcentage la part de ceux utilisant internet pour leur activité. Le déploiement de la fibre a plus globalement un effet positif sur la plupart des usages numériques (informatique en nuage, logiciels de gestion de la relation client).

Toutefois, ces effets sont différenciés selon la localisation géographique : ils sont plus importants pour les entreprises situées dans les espaces intermédiaires ou périurbains, mais moindres dans les grands pôles urbains et presque inexistantes dans les espaces ruraux. Les entreprises de ces espaces intermédiaires ont des incitations plus fortes à utiliser ces technologies que dans les grands pôles urbains du fait de leur éloignement de leurs partenaires, fournisseurs ou clients. En revanche, l'usage dans les espaces ruraux pâtit d'un déficit de personnes formées à ces technologies.

Du fait de l'accroissement des usages du numérique, l'amélioration du débit a un impact direct sur la productivité d'après Cambini, Grinza et Sabatino (2021). Ainsi, le passage au très haut débit a permis une hausse moyenne d'environ 4 % de la productivité du travail. L'adoption de la fibre a conduit à un gain encore plus élevé que les autres technologies du très haut débit (+1,5 points de pourcentage supplémentaires). Les effets sont cependant hétérogènes selon les secteurs économiques. Ainsi, les gains de productivité du travail ne sont pas significatifs sur les secteurs manufacturiers, de la construction et du commerce, alors qu'ils sont de près de 8 % dans les services.

Le bilan de la fibre sur la capacité d'innovation des entreprises apparaît plus mitigé, mais les résultats divergent selon les analyses. L'étude de l'Inrae (2022) ne permet pas de mettre en évidence des effets de l'accès à des réseaux THD sur la capacité des entreprises de déposer des brevets. Elle montre cependant que les entreprises multi-établissements qui ont un accès à la fibre ont en moyenne une probabilité de développer des innovations de procédé supérieure de 6 % par rapport à celles n'y ayant pas accès. D'autres études dégagent des effets plus positifs de l'amélioration du débit sur le développement de nouveaux produits et services (Bertschek, Cerquera et Klein, 2013). Par ailleurs, l'accès à un réseau mobile permet des innovations dans les processus de production (cf. Encadré 2).

ENCADRÉ 2

La 5G, cinquième génération de réseau mobile, s'adapte à la spécificité des entreprises et offre de nouveaux cas d'usage

La 5G sur les réseaux publics s'accompagne d'une innovation technique majeure : le *network slicing*, qui permet à un opérateur mobile de « découper » son réseau 5G en réseaux « virtuels » répondant aux différents besoins de ses clients. Autrement dit, cela permet d'offrir, au travers d'une même antenne radio, un accès 5G « standard » aux clients grand public tout en proposant simultanément à une entreprise, sur la même zone, un accès 5G avec des performances sur mesure adaptées à un usage interne à l'entreprise. Cette fonction innovante, disponible depuis fin 2023, ouvre la voie à de nouvelles applications dans de nombreux secteurs comme l'industrie (fabrication de haute précision, suivi logistique d'un très grand nombre d'objets, multiplication des capteurs), la santé (opérations à distance en temps réel), l'automobile (communications ultra-fiables à très faible latence pour les véhicules) ou les médias (réalité virtuelle en 3D à 360°).

Les entreprises peuvent également faire le choix de déployer des réseaux 4G/5G privés sur leur empreinte géographique, avec des radiofréquences et des équipements en propre. Faisant suite aux recommandations de la mission 5G industrielle*, un guichet permettant d'accéder à des autorisations temporaires d'utilisation de fréquences en bande 3,8 GHz – 4,0 GHz pour des réseaux mobiles privés dédiés à des usages professionnels a été mis en place par l'Autorité de régulation des communications électroniques, des postes et de la distribution de la presse (Arcep) en 2022 à titre expérimental. Ce test a été couronné de succès, avec de très nombreuses demandes d'autorisations qui démontrent l'appétence de différents secteurs d'activité au développement de la 5G pour des usages industriels.

* [Lien vers le rapport de la mission 5G industrielle.](#)

C Les réseaux à très haut débit apparaissent dès lors comme un enjeu d'attractivité économique et démographique pour les territoires

Un environnement numérique performant attire des entreprises innovantes qui recherchent des lieux propices à l'expérimentation de nouveaux produits et services, dans des domaines comme l'intelligence artificielle (IA), la santé connectée ou la mobilité. Des territoires numérisés permettent de réduire les coûts liés à la logistique, en optimisant les chaînes d'approvisionnement grâce à l'internet des objets (IoT) et à d'autres outils numériques. La qualité de l'accès au très haut débit est aussi un atout pour attirer et retenir les talents qui privilégient de plus en plus des lieux offrant des services numériques et un confort de vie élevé. Ainsi, l'accès à des réseaux à très haut débit vivifie la démographie des territoires en attirant une population plus jeune et en favorisant la création d'entreprises. Une hausse de couverture fibre d'une commune de 0 à 100% engendre une augmentation de 2% du nombre de nouveaux établissements (France Stratégie, 2023). L'amélioration du débit a donc un effet positif sur la croissance économique : après trois ans de présence de la fibre, la valeur ajoutée

générée par le secteur marchand dans une commune équipée en très haut débit augmente de 7%. Ce chiffre passe à 18% après cinq ans³.

2 Permettre un accès généralisé sur tout le territoire français au très haut débit: le succès d'une politique publique nationale adaptée aux contextes locaux

Le Plan France Très Haut Débit (PFTHD) et le *New Deal Mobile* visent à assurer l'accès de l'ensemble des citoyens aux technologies à très haut débit, y compris dans les zones rurales où le déploiement des réseaux est peu ou pas rentable pour les opérateurs de télécommunications. Ces plans, pilotés par la Direction générale des Entreprises (DGE) et mis en œuvre en partie par l'Agence nationale de la cohésion des territoires (ANCT), ont un double objectif: assurer une couverture territoriale équilibrée tout en veillant à la compétitivité et à l'accessibilité des offres. Ils sont nés de la nécessité d'anticiper le vieillissement du réseau cuivre historique rendu obsolète par les nouveaux usages et le progrès technique et de rattraper le retard de la France en matière de couverture 4G au regard des nouveaux usages. Leur déploiement s'inscrit également dans le cadre de la libéralisation intervenue dans les années 1990 du secteur des télécommunications fixée par l'Union européenne (cf. Encadré 3). La politique publique veille ainsi à promouvoir un marché concurrentiel efficace en identifiant et en consacrant son intervention précisément sur les zones où son action est indispensable (cf. Encadré 4).

A L'approche territoriale en matière de soutien au déploiement des réseaux filaires de télécommunications à très haut débit a permis à la France d'être le pays le plus fibré d'Europe en nombre de prises

Le PFTHD a été lancé en 2013 pour couvrir 100 % du territoire français avec une connexion internet à très haut débit d'ici 2022 via un mix technologique. L'objectif a été réhaussé en 2020 vers une généralisation de la fibre optique à horizon 2025. Ces ambitions élevées, en s'inscrivant dans les politiques d'aménagement du territoire, visent à apporter des réponses aux attentes de la population en termes de lutte contre la fracture numérique et les inégalités territoriales. Au troisième trimestre 2022, selon France Stratégie (2023), l'enveloppe des financements publics engagés dans les zones peu denses depuis le lancement s'élève quasiment à 13 milliards d'euros, conformément aux estimations initiales (13,3 milliards d'euros), ce qui en fait l'un des programmes d'investissement public les plus importants des vingt dernières années. Les investissements de l'État sont restés conformes aux prévisions initiales de l'ordre de 3,5 milliards d'euros et les investissements des collectivités locales s'élèvent à 8,8 milliards d'euros. Les fonds privés engagés dans ces mêmes zones s'élèvent à 9,5 milliards d'euros, portant l'investissement total à plus de 22 milliards d'euros dans les zones peu denses.

Ce plan cible particulièrement les zones rurales et moins denses où le déploiement privé est économiquement non viable (Bourreau, Grzybowski et

3 France Stratégie (2023) précise que ces chiffres sont probablement des bornes hautes.

Munoz-Acevedo, 2022). En effet, lorsque le marché est suffisamment incitatif, la concurrence entre opérateurs est encouragée. En revanche, dans les zones où le retour sur investissement est insuffisant, l'intervention de l'État s'avère indispensable pour garantir la continuité du service (Bertschek et al., 2016). Ainsi, le plan vise une égalité d'accès aux infrastructures de télécommunications à très haut débit sur l'ensemble du territoire en actionnant différents leviers pour optimiser l'usage des ressources publiques là où l'initiative privée ne peut suffire. Il s'appuie sur une organisation territoriale adaptée aux contraintes locales et mobilise des acteurs multiples, privés comme les opérateurs d'infrastructure locaux ou les opérateurs commerciaux nationaux, tout aussi bien que les collectivités territoriales et l'État. L'articulation entre ces différents acteurs est saluée par France Stratégie comme un facteur de réussite du plan.

Un Appel à Manifestation d'Intention d'Investissement (AMII) auprès des entreprises a permis d'identifier les zones sur le territoire sur lesquelles les opérateurs privés étaient disposés à déployer un réseau mutualisé sur leurs fonds propres, et les zones où la puissance publique devait intervenir pour combler des failles de marché. Dans les zones très denses, plusieurs opérateurs déploient leurs propres infrastructures pour offrir directement leur service à chaque immeuble, offrant ainsi une concurrence directe entre eux. Elles comprennent 106 communes pour presque 8 millions de locaux (foyers et entreprises) et bénéficient d'une régulation allégée sur certains aspects par l'Arcep. Les zones moyennement denses n'offrent pas une taille de marché suffisante pour que coexistent efficacement plusieurs opérateurs comme dans les zones très denses. En revanche, elles permettent une exploitation par un unique opérateur d'infrastructure pour déployer un réseau unique mutualisé. Dans ce cas, la puissance publique intervient en organisant l'accès à ce réseau mutualisé pour tous les opérateurs de services d'accès internet et en veillant à ce qu'un opérateur déploie, pour chacune des communes, un réseau complet. Ces zones représentent 3 600 communes pour 16 millions de locaux (foyers et entreprises). Enfin, dans les zones rurales et peu denses où aucun opérateur privé ne s'est positionné lors de l'AMII, des Réseaux d'Initiative Publique (RIP) ont été créés, reposant sur un co-investissement public-privé et à l'initiative des collectivités territoriales. Celles-ci sont en charge des déploiements avec une liberté d'organisation en contrepartie de contraintes fixées à une échelle nationale, sur la base de cadres techniques communs. Ces zones RIP représentent 28 000 communes comprenant plus de 18 millions de locaux (foyers et entreprises). Dans ces zones moyennement denses à peu denses, les opérateurs d'infrastructure, en position de monopole, sont soumis à une régulation stricte pour éviter toute pratique discriminatoire ou surfacturation. Des mécanismes tels que la mutualisation et les régulations tarifaires imposés par l'Arcep garantissent un accès à des tarifs contrôlés pour les fournisseurs d'accès à internet (FAI), afin de maintenir une concurrence sur les services et d'assurer des tarifs compétitifs pour les consommateurs.

Ainsi, la stratégie du plan français repose sur une gouvernance souple à même de s'adapter aux caractéristiques locales. La régulation est, quant à elle, nationale et fixe des obligations de complétude et des lignes directrices tarifaires afin de garantir aux utilisateurs finaux des niveaux de services similaires.

ENCADRÉ 3

La libéralisation des télécommunications dans l'Union européenne a largement rebattu les cartes du secteur depuis les années 1990

La libéralisation des télécommunications dans l'Union européenne, initiée dans les années 1990, visait à ouvrir un secteur jusqu'alors dominé par des monopoles publics nationaux. Elle a constitué une étape majeure dans la transformation du secteur. En 1998, la Commission européenne a ainsi imposé l'ouverture à la concurrence des marchés des télécommunications dans tous les États membres. Les anciens monopoles publics, comme France Télécom, *British Telecom* ou *Deutsche Telekom* ont dû se confronter à de nouveaux acteurs sur le marché. En France, cela s'est traduit par la transformation de France Télécom en société anonyme en 1997, puis par sa privatisation partielle en 2004. La libéralisation du secteur s'est accompagnée de l'entrée de nouveaux acteurs comme SFR et Free.

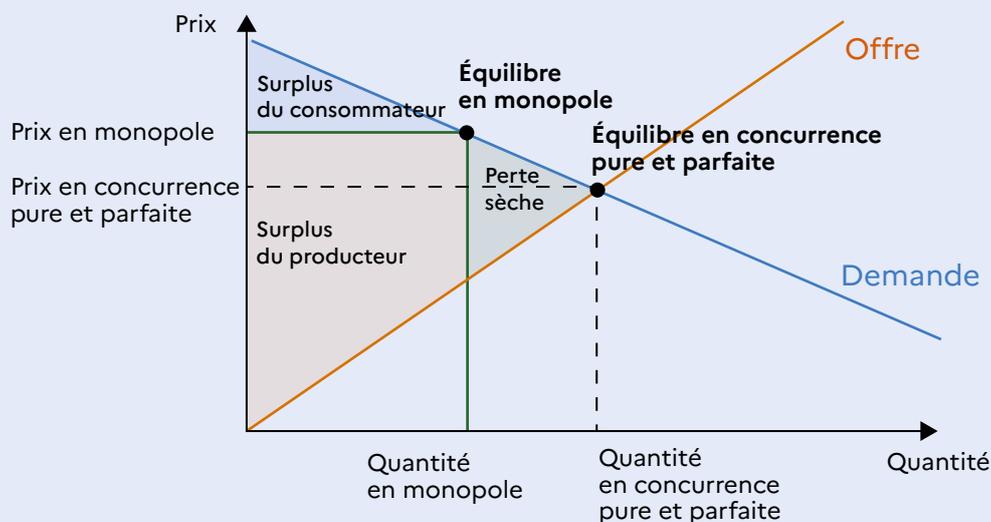
En stimulant la concurrence, l'objectif recherché consistait en une baisse des prix et une amélioration des services, tout en favorisant des innovations technologiques majeures comme le déploiement de la fibre optique. Le processus s'inscrit dans le cadre plus large de la constitution du marché unique européen, visant à harmoniser les conditions économiques, à fournir des opportunités d'économie d'échelle en accroissant la taille des marchés et à renforcer la compétitivité des entreprises européennes sur le marché mondial. Parallèlement, l'Union européenne a mis en place des autorités administratives indépendantes pour définir les « règles du jeu » concurrentiel *ex ante*. En France, c'est le rôle de l'Autorité de régulation des communications électroniques, des postes et de la distribution de la presse (Arcep).

ENCADRÉ 4

La théorie économique défend l'existence de monopoles naturels lorsque les coûts d'échelle sont importants, mais il appartient à l'État de les réguler

Selon la théorie économique, par rapport à une situation de concurrence pure et parfaite où les quantités produites et le prix du bien (ou du service) résultent de l'équilibre entre l'offre et la demande, l'entreprise en situation de monopole possède un pouvoir de marché lui permettant de fixer un prix supérieur au prix de concurrence pure et parfaite. Moins de consommateurs sont prêts à acheter le bien et les quantités produites diminuent, engendrant ainsi une « perte sèche » pour la société (cf. Figure 1). Par ailleurs, du fait de son exclusivité, un monopole aurait une faible incitation à innover et à investir, au détriment des consommateurs finaux.

Figure 1 – L'équilibre en concurrence pure et parfaite et en situation de monopole



Source: DGE; d'après Krugman P. et Wells R., *Microeconomics second edition*, Worth Publishers, 2012.

En situation de concurrence pure et parfaite, les producteurs vendent à un prix qui égalise les coûts de production, sans possibilité de marge.

Graphiquement, ce prix d'équilibre est atteint au croisement des courbes d'offre et de demande, où la quantité offerte est égale à la quantité demandée. En revanche, en situation de monopole, l'entreprise peut fixer un prix supérieur à celui de concurrence pure et parfaite. Dans ce cas, moins de consommateurs sont prêts à acheter ce bien et la quantité vendue diminue. Il y a donc un nouvel équilibre mais avec un prix plus élevé et des quantités produites/achetées réduites. La propension à payer du consommateur correspond au prix maximum auquel il est prêt à payer un bien ou un service. La courbe de demande la représente pour différentes quantités. Ainsi, la différence entre cette propension à payer et le prix correspond au surplus du consommateur. Puisque le prix est plus élevé en situation de monopole qu'en concurrence pure et parfaite, le surplus du consommateur diminue. Le coût du producteur correspond au prix minimum auquel il est prêt à vendre un bien ou un service. La courbe d'offre le représente pour différentes quantités. Ainsi, la différence entre le prix et le coût correspond au surplus du producteur. La quantité produite en monopole est inférieure à la quantité produite en concurrence pure et parfaite. Il y a donc une partie de la demande qui n'est pas servie par rapport à une situation de concurrence pure et parfaite. Ceci correspond à une « perte sèche » pour l'économie.

Cependant, les monopoles naturels se justifient économiquement lorsque les coûts fixes* sont très élevés par rapport aux coûts marginaux de vente auprès des consommateurs.** Dans ce cas, une unique entreprise peut satisfaire toute la demande du marché à un coût inférieur à celui que plusieurs entreprises auraient en situation de concurrence. Les services publics ou les industries d'infrastructures, comme les réseaux d'électricité, les chemins de fer ou les télécommunications en sont des exemples typiques, car les coûts d'installation des infrastructures initiales sont importants, alors que les coûts marginaux pour ajouter des utilisateurs sont faibles. Le monopole naturel permet alors de réaliser des économies d'échelle importantes.

Même dans les situations dans lesquelles ils se justifient, Jean Tirole (1993) souligne l'importance de la réglementation de ces monopoles afin d'éviter les abus de pouvoir de marché. La puissance publique doit garantir que le monopole naturel reste « contestable ». Cela passe par des réglementations encadrant les prix, la qualité de service et l'accès aux infrastructures. Les autorités de régulation, comme l'Arcep dans le secteur des télécommunications, surveillent précisément ces aspects. Elles peuvent s'assurer que les barrières à l'entrée demeurent faibles, de telle sorte que des entreprises puissent entrer sur le marché si le monopoleur augmentait indûment ses prix ou réduisait la qualité de son service. Par exemple, la transparence vis-à-vis du régulateur sur les coûts, les marges et les investissements du monopole est cruciale pour informer précisément les concurrents. L'obligation de partager à d'autres opérateurs certaines infrastructures essentielles détenues par le monopole (par exemple, dans les télécommunications, l'obligation pour les opérateurs historiques de louer leurs infrastructures aux concurrents) ainsi que des appels d'offres ou des concessions temporaires peuvent limiter le pouvoir de marché du monopole. Enfin, la puissance publique peut soutenir l'innovation technologique pour encourager des solutions alternatives et maintenir une pression concurrentielle. Malgré tout, la capacité de la puissance publique à réguler un monopole est largement discutée en raison de l'asymétrie d'information intrinsèque qui existe entre l'entreprise en situation de monopole, qui seule connaît sa structure de prix, et la puissance publique.

L'appréciation sur les monopoles historiques peut évoluer, notamment du fait des innovations technologiques. Ainsi, Joseph Stiglitz (1999) remet en cause le fait que les télécommunications soient nécessairement un monopole naturel. Dans ses travaux, il souligne que les avancées techniques ont réduit les coûts de construction et de maintenance des réseaux, remettant en question l'idée de l'avantage d'une seule entreprise plutôt que plusieurs. Une concurrence efficace peut exister dans certaines parties du secteur, par exemple en séparant l'infrastructure (le réseau) et les services fournis aux consommateurs. Cela permettrait à plusieurs entreprises d'offrir des services concurrents sur une infrastructure partagée. Il soutient donc une régulation qui facilite l'accès des concurrents aux infrastructures et en stimule l'innovation. Plus récemment, Jean Tirole note également que des marchés considérés auparavant comme des monopoles naturels peuvent s'ouvrir au moins partiellement à la concurrence en isolant les segments d'activité qui peuvent accueillir des situations de mise en concurrence.

*Les coûts fixes sont des dépenses qui ne varient pas lorsque les ventes ou la production varient. Par exemple, il peut s'agir des frais d'assurance.

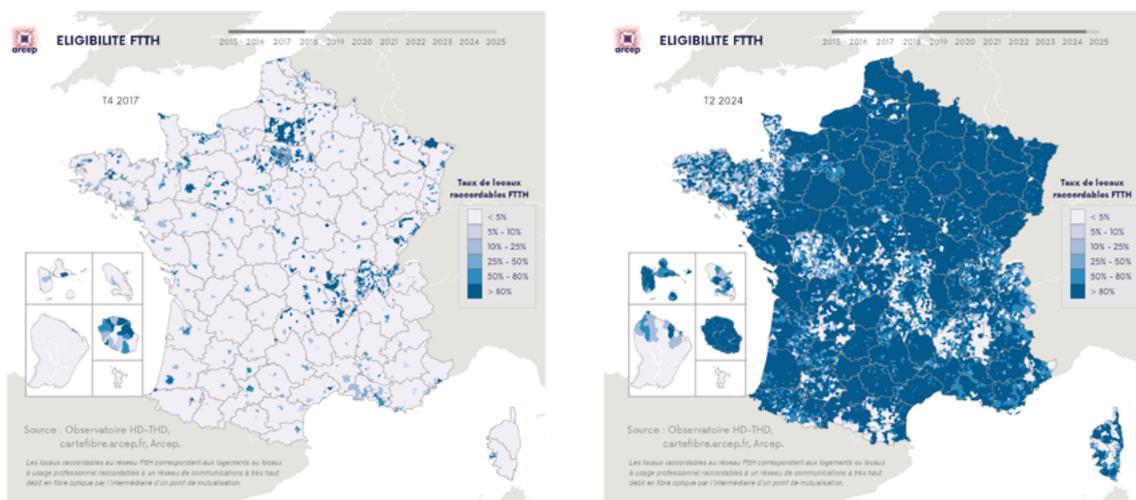
**Le coût marginal correspond à l'augmentation de coût induite par la production d'une unité de bien supplémentaire.

Avec 87 % de locaux éligibles à la fibre optique sur le territoire national en juin 2024, la France figure parmi les pays les plus avancés en Europe⁴ (cf. Figure 2). La gouvernance et le découpage géographique adoptés par le PFTHD ont permis de déployer la fibre optique sur la majeure partie du territoire en dix ans. Dans les zones sous la responsabilité des RIP, la fibre est déployée à 84 %, avec cependant d'importantes disparités entre projets. Dans les zones très denses, 93 % des locaux sont raccordables. Enfin, dans les zones couvertes dans le cadre de l'AMII,

4 Arcep, « Couverture territoriale en très haut débit et en bon haut débit », mis à jour le 24 juin 2024.

91 % des locaux sont raccordables à la fibre dans les zones couvertes par Orange et 96% dans celles de XpFibre (opérateur d'infrastructure appartenant au groupe Altice qui détient également SFR)⁵.

Figure 2 – Évolution des déploiements fibre entre 2017 et 2024



Lecture : La couverture fibre (FTTH – *fiber to the home*) est supérieure à 80% dans la grande majorité des communes en France au deuxième trimestre 2024.

Champ : Taux de locaux raccordables à la fibre dans les communes .

Source : « Ma connexion internet », Arcep. Lien.

Des défis demeurent toutefois pour atteindre la généralisation de la fibre d'ici fin 2025 et compléter la fermeture du réseau cuivre historique prévue en 2030.

Tout d'abord, en zones très denses, réputées concurrentielles, la puissance publique ne peut pas intervenir et les déploiements s'opèrent au rythme des plans des acteurs privés. En l'absence de contrainte réglementaire, la fibre pourrait ne pas être généralisée à fin 2025 dans certaines communes (par exemple, Marseille ou Montpellier). De plus, en zones plus rurales, les locaux restant à équiper correspondent souvent aux cas les plus complexes, qu'il s'agisse de terrains difficiles obligeant des travaux de génie civil importants, de zones nécessitant des autorisations d'urbanisme ou encore de la prise en compte de la croissance du parc immobilier. Dans d'autres cas, des refus de tiers (propriétaires, syndicats de copropriété) concernant les servitudes, les droits de passage ou les parties communes peuvent aussi freiner les déploiements. Par ailleurs, l'infrastructure historique, le réseau cuivre, qui a permis le téléphone fixe et l'ADSL, ferme progressivement d'ici 2030 à l'initiative de son propriétaire, Orange. Ce réseau vieillissant ne permet plus toujours une qualité de connexion suffisante pour les usages actuels tels que le *streaming*, la visioconférence ou la télévision par internet. Il est supplanté par la fibre dont les propriétés sont bien supérieures en termes de débit et d'efficacité énergétique, réduisant de trois quarts l'énergie consommée. Des millions de lignes en cuivre toujours actives devront passer à la fibre optique. La fermeture s'effectue par lots de communes, en commençant par celles où le nombre d'abonnés au réseau cuivre est le plus faible et où la fibre est largement déployée. L'enjeu est donc important pour finaliser les déploiements de la fibre avant la fermeture du réseau cuivre. Afin

5 [Arcep, « Services fixes haut et très haut débit: abonnements et déploiements. 2e trimestre 2024 – résultats provisoires », Observatoire des marchés et des communications électroniques, septembre 2024.](#)

d'informer au mieux les usagers (particuliers, entreprises, administrations, collectivités et élus locaux), la Direction générale des Entreprises a mis en place un site internet d'information (www.treshautdebit.gouv.fr). Ce site a vocation à expliquer les démarches à suivre pour passer du réseau cuivre à la fibre optique et dispose d'un module de recherche à l'échelle de la commune pour identifier la date de fermeture du réseau cuivre sur son territoire.

B Dans les zones où le déploiement d'infrastructures filaires est différé ou inenvisageable, la puissance publique appuie des solutions hertziennes d'accès au très haut débit avec un soutien aux ménages

Le Plan France Très Haut Débit prévoit la généralisation de la fibre, mais la mise en place effective de celle-ci sur un territoire étendu comme la France se heurte encore à de multiples difficultés. Le nombre d'utilisateurs finaux non éligibles au très haut débit filaire, toutes zones confondues, reste encore conséquent : fin 2022, près de 3,6 millions de locaux n'y ont pas accès.

Dans l'attente du déploiement de la fibre optique ou pour les zones où la construction d'infrastructures filaires est inenvisageable, des solutions hertziennes (comme le WiMax, la 4G fixe ou le satellite) **sont proposées pour offrir une connexion internet à très haut débit.** Les coûts moyens d'installation et d'équipement sont élevés, de l'ordre de 250 € pour l'équipement, même si l'abonnement à ces solutions est parmi les plus faibles d'Europe. Mis en place en 2017 dans le cadre du Plan France Très Haut Débit, le dispositif « Cohésion Numérique des Territoires » (CNT) propose aux ménages, dans les zones rurales, des subventions directes allant de 300 € à 600 €. Le dispositif soutient des solutions hertziennes déjà opérées par plusieurs acteurs et vise à maintenir un niveau de concurrence entre les opérateurs mobiles et satellitaires, favorisant une baisse des coûts pour les consommateurs. L'État veille à ce que ces aides publiques allouées aux ménages dans le cadre du dispositif CNT ne soient pas captées par un seul opérateur en s'assurant que les offres sont concurrentielles. L'Arcep est attentive au fait que plusieurs opérateurs soient disponibles pour fournir des services hertziens dans les zones difficiles et est vigilante au respect des obligations de couverture, de qualité et de tarifs raisonnables pour les utilisateurs finaux.

Dans le cadre de cette aide octroyée via le dispositif CNT, l'État labellise des offres proposées par des opérateurs qui en ont fait la demande. Les fournisseurs d'accès internet bénéficiaires sont inscrits sur un registre en ligne et un site internet informe les utilisateurs finaux des opérateurs offrant des services disponibles dans leur commune : 95 % des ménages peuvent choisir parmi au moins dix offres parmi celles qui sont labellisées, attestant de la concurrence largement présente sur la majeure partie des zones éligibles au dispositif hertzien (cf. Tableau 1).

Tableau 1 : Nombre d'offres disponibles parmi les offres labellisées au dispositif CNT pour les ménages éligibles

Nombre d'offres labellisées	Pourcentage de ménages parmi ceux éligibles au dispositif hertzien
Moins de 10	5 %
10	44 %
11	22 %
12	15 %
13	13 %
14	1 %

Lecture : 5 % des ménages français éligibles au dispositif hertzien ont le choix entre moins de dix offres hertziennes labellisées différentes.

Champ : Ménages éligibles au dispositif hertzien.

Source : Données ANCT (2021-2022); enquête budget des familles (2017, Insee); calculs DGE.

C L'État a utilisé l'attribution de fréquences pour combler les lacunes de la couverture mobile en soutenant la généralisation d'une couverture 4G de qualité pour les Français à travers le *New Deal Mobile*

Les subventions publiques ne sont pas le seul levier d'intervention des pouvoirs publics pour déployer des réseaux de télécommunications dans des zones non rentables pour les opérateurs.

Dans le secteur des télécommunications mobiles, les fréquences utilisées par les opérateurs pour déployer leurs réseaux représentent une ressource rare, mise à disposition par l'État sous forme de licences d'exploitation, dans lesquelles des obligations d'aménagement numérique du territoire peuvent être intégrées. Leur attribution fait l'objet de procédures concurrentielles à l'échelle du territoire souvent sous forme d'enchères (cf. Encadré 5). Le cadre est celui de la concurrence pour le marché : les entreprises sont en compétition pour obtenir le droit de servir la demande sur le marché (Mougeot et Naegelen, 2005). Ces procédures interviennent plusieurs fois par décennie, lors de l'attribution de nouveaux blocs de fréquences comme pour développer les technologies 4G en 2011 et 5G en 2020 ou lorsque les licences arrivent à échéance. Elles permettent d'apporter des recettes publiques tout en veillant au maintien de la dynamique concurrentielle en garantissant qu'un nombre suffisant d'opérateurs accède aux fréquences. Par exemple, des plafonds peuvent être instaurés pour limiter la quantité de fréquences qu'un opérateur peut acquérir dans une bande donnée afin d'assurer une répartition équitable entre les concurrents. Les licences attribuées peuvent comporter des obligations de couverture, contrôlées par le régulateur, qui peut sanctionner les opérateurs en cas de non-respect de ces engagements.

ENCADRÉ 5

Les avantages de l'utilisation d'enchères pour attribuer les fréquences

Les enchères permettent de révéler la valeur réelle que les opérateurs attribuent aux fréquences en les incitant à dévoiler leur disposition à payer. Plutôt que d'opter pour une allocation arbitraire, les enchères assurent que les fréquences sont attribuées aux opérateurs les plus susceptibles d'en faire un usage optimal. En tant que ressource rare, les fréquences doivent être gérées efficacement et les enchères aident à réduire les risques de mauvaise gestion ou de sous-utilisation. De plus, le processus est transparent et non discriminatoire, garantissant à tous les acteurs une participation équitable. Enfin, en y associant un cahier des charges qui comporte notamment des obligations de couverture et de qualité de service, les enchères permettent à l'État de maintenir un contrôle sur l'usage des fréquences, tout en tirant parti de l'efficacité des mécanismes de marché.

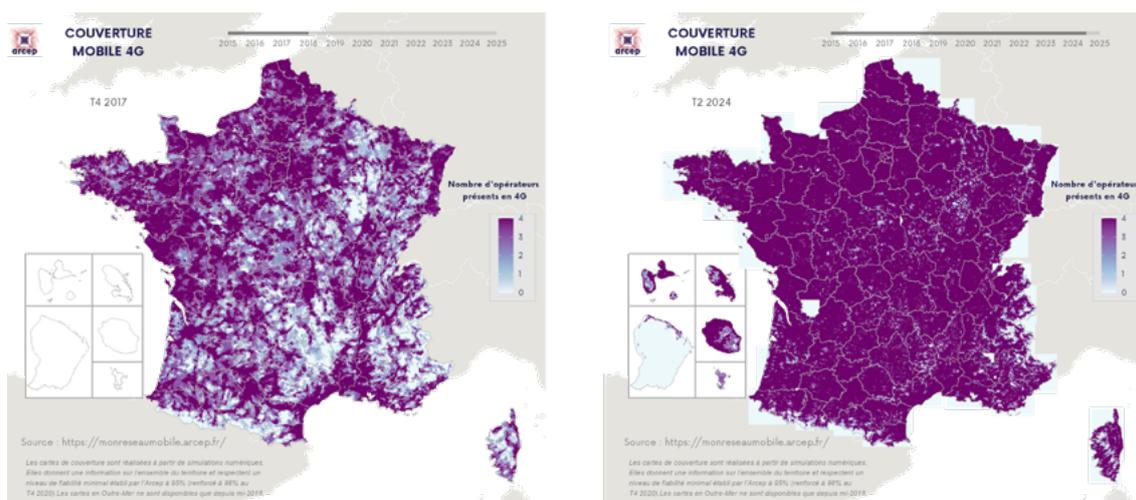
En 2018, l'État a abandonné le levier des subventions publiques pour le déploiement de la couverture mobile dans les zones reculées (cf. Encadré 6) et s'est saisi du levier des attributions de fréquences, réattribuées à faible coût en contrepartie d'engagements de déploiements d'une envergure inédite dans les zones reculées mais aussi sur l'ensemble du territoire. Le *New Deal Mobile*, élaboré par l'État en lien avec l'Arcep et les opérateurs, a permis d'accélérer l'extension de la couverture mobile dans les zones reculées en réduisant les coûts d'utilisation des fréquences pour les opérateurs. En réattribuant des licences à moindre coût pour plus d'une dizaine d'années, l'État a pu imposer aux opérateurs des obligations de couverture juridiquement opposables, dans l'objectif de réduire la fracture numérique en assurant un accès équitable aux services de télécommunications (Cour des comptes, 2021). Un dispositif de couverture ciblée permet ainsi aux collectivités territoriales de désigner 5 000 nouvelles zones à couvrir en 3G/4G par chaque opérateur, dont des zones encore « blanches » (couvertes par aucun opérateur). Une autre obligation impose aux opérateurs de généraliser la technologie 4G sur l'ensemble de leurs sites d'émission. Le *New Deal Mobile* prévoit également l'amélioration, d'une part, de la couverture d'axes routiers prioritaires réputés structurants et définis dans les autorisations d'utilisation de fréquences et, d'autre part, d'une portion du réseau ferré régional. Depuis 2018, la part du territoire non couverte a reculé de 11 % à moins de 2 % sous l'effet, notamment, du dispositif de couverture ciblée (cf. Figure 3). Cette politique publique a hissé les réseaux mobiles français parmi les meilleurs européens en matière de couverture et de qualité de service, avec la quasi-totalité de la population couverte en 4G mobile.

ENCADRÉ 6

La politique publique de déploiement de couverture mobile dans les zones rurales avant le *New Deal Mobile*

Les premières obligations inscrites dans les licences des opérateurs dans les années 1990 et 2000 portaient sur des objectifs de couverture 2G et 3G en pourcentage de la population (Cour des comptes, 2021). Dans les zones reculées et peu attractives, l'État a mis en place, à partir de 2003, des programmes successifs de soutien financier au déploiement de pylônes de téléphonie mobile dans ces zones dites « blanches » (couvertes par aucun opérateur). Bien que ces programmes aient permis d'apporter de la couverture 2G/3G dans de nombreuses communes rurales, plusieurs limites opérationnelles ont questionné leur efficacité, dont la complexité et la lenteur de leur mise en œuvre, ainsi que les coûts imposés aux collectivités territoriales, chargées d'édifier et de gérer les infrastructures mises à disposition des opérateurs.

Figure 3 - Évolution de la couverture mobile 4G entre 2017 et 2024



Lecture : Le nombre d'opérateurs présents en 4G est de quatre en Île-de-France au quatrième trimestre 2017 comme au deuxième trimestre 2024.

Champ : Nombre d'opérateurs présents en 4G dans les communes françaises.

Source : Arcep, « Progression des déploiements 4G depuis 2015 ».

L'État agit également en faveur du déploiement de la 5G sur l'ensemble du territoire. Il a défini des obligations de couverture et de qualité de service dans les autorisations d'utilisation de fréquences 3,4 – 3,8 GHz destinées à la 5G qui ont été octroyées aux opérateurs en 2020, notamment la fourniture de débits supérieurs à 240 Mbit/s et le déploiement de la technologie 5G sur l'ensemble des pylônes et sites d'émission d'ici fin 2030. La couverture des axes autoroutiers et routiers principaux est également l'un des objectifs clés du dispositif. Sous l'impulsion de l'État, le déploiement des réseaux mobiles 5G a connu une forte croissance depuis 2020 (entre 8 500 à 18 500 sites mis en service fin 2023 selon les opérateurs, toutes bandes de fréquences confondues) et une progression trimestrielle de 500 sites en moyenne par opérateur sur la bande 3,4 – 3,8 GHz.

Pour en savoir plus :

Anderson B., « The social impact of broadband household internet access », *Information, Communication & Society*, 11:1, pp.5-24, 2008.

Bai Y., « The faster, the better? The impact of internet speed on employment », *Information Economics and Policy*, vol.40, pp.21-25, septembre 2017.

Bertschek I., Cerquera D. et Klein G., « More bits – more bucks? Measuring the impact of broadband internet on firm performance », *Düsseldorf Institute for Competition Economics (DICE) discussion paper n°86*, février 2013.

Bertschek I. et al., « The economic impacts of telecommunications networks and broadband internet: a survey », *Review of Network Economics*, janvier 2016.

Bourreau M., Grzybowski L. et Munoz-Acevedo M., « Entry into fiber and state aid for the deployment of high-speed internet: evidence from France », juillet 2022.

Cambini C., Grinza E. et Sabatino L., « Ultra-fast broadband access and productivity: evidence from Italian firms », *CEBRIG working paper n°21-020*, décembre 2021.

Cour des comptes, « Réduire la fracture numérique mobile: le pari du « New Deal » 4G », pp. 45-64, 28 septembre 2021.

Dingel J. et Neiman B., « How many jobs can be done at home? », *Journal of Public Economics* n°189, 2020.

Duvivier C., Berge L., Leon F. et Bussière C., « Retombées du Plan France Très Haut Débit sur les entreprises: quels effets sur les usages numériques, la performance et l'innovation? », Rapport de l'Inrae, 2022.

France Stratégie, « Infrastructures numériques et aménagement du territoire. Impacts économiques et sociaux du Plan France très haut débit », rapport janvier 2023.

Mougeot M. et Naegelen F., « La concurrence pour le marché », *Revue d'économie politique* 115 (6), pp. 739-778, novembre-décembre 2005.

Stiglitz J., « Promoting competition in telecommunication », 1999.

Tirole J., « Théorie de l'organisation industrielle », *Economica*, 1993.

Directeur de la publication: Thomas Courbe

Rédacteur en chef: Benjamin Nefussi - édition: Studio graphique/Sircom

ISSN : 2803-9254 - DGE - 61, bd Vincent Auriol, 75703 Paris Cedex 13