

Table des matières et condensé du rapport

Sommaire	
La controverse	p 5
Contexte général	p 6
Comprendre l'infrastructure 5G	p 8
Controverse économique	p 13
Controverse énergétique	p 18
Controverse foncière	p 28
Controverse sanitaire	p 34
Controverse d'usages	p 43
Controverse géopolitique	p 48
Conclure ensemble	p 52
Bibliographie	p 56

L'Union Internationale des Télécommunications a désigné la 5G comme la prochaine génération de réseaux mobiles. Ce nouveau réseau viendra s'empiler sur les générations précédentes de la 3G et 4G. Afin d'augmenter la vitesse de transfert des données numériques (octets) ce réseau utilisera à terme les ondes millimétriques, c'est-à-dire que leur longueur d'onde va de 1cm à 1 mm.

Le débit, la fiabilité ainsi que la vitesse de l'infrastructure 5G représentent un socle pour l'implémentation des prochaines technologies et infrastructures connectées² : voitures autonomes, Internet des objets (IoT), streaming vidéo en réalité virtuelle ou augmentée, jeu vidéo en streaming (Google Stadia par exemple)

Le déploiement massif de ce réseau est présenté par les acteurs industriels et financiers comme la condition sine qua non pour le déploiement massif de toutes les autres technologies.

Le déploiement de quelques antennes sur certains territoires pour un usage précis ne se révèle pas problématique, c'est par contre la massification d'une infrastructure à l'échelle nationale et internationale qui est le centre de la question. **Décider du déploiement massif d'une technologie clé résulte d'un choix technologique qui devrait être un choix de société.**

En cela la consultation citoyenne et la décision collective devraient être primordiales car ce choix socio-technologique risque de nous enfermer collectivement dans un chemin donné (smart city, voitures autonomes, etc) et réduit de fait nos capacités à nous diriger vers d'autres voies plus souhaitables et soutenables.

(quel sera le prix à payer par les écosystèmes déjà fragiles et surexploités, quelles seront les nouvelles formes d'exploitation de travailleurs précaires ?)

Le but de ce rapport est de présenter une grande partie des controverses identifiées sur la 5G afin d'offrir un panorama suffisamment clair pour informer un choix.

CONTEXTE GENERAL

En premier lieu il est important de rappeler que le contexte de cette controverse s'appuie sur une situation unique dans nos sociétés : la crise environnementale planétaire.

À ce titre il est primordial d'**analyser chaque grand déploiement technologique à la lumière de sa soutenabilité et de sa pertinence** dans un contexte de transition socio-écologique, énergétique et donc technique.

La 5G est une infrastructure déployée par des opérateurs télécom et toute une longue chaîne de sous-traitants. Le déploiement de cette nouvelle infrastructure s'inscrit dans plusieurs tendances et observations : l'explosion du nombre de smartphones, l'évolution du trafic mobile des données, **la faible rentabilité de la 4G** (notamment en France) **et donc la recherche de rentabilisation des investissements de la 4G** et de nouveaux leviers de croissance pour les opérateurs.

Le déploiement et la densification du réseau 4G n'a donc pas été synonyme de croissance du fait des investissements énormes que celui-ci représente.

Toutefois **les tours, antennes et les câbles installés sur le territoire français peuvent servir au déploiement partiel de la 5G** donc possiblement rentabiliser l'infrastructure déjà existante.

De même l'utilisation de la 5G pourrait créer des nouveaux marchés possiblement rentables pour les opérateurs quand ils auront déployé le "cœur" de l'infrastructure 5G.

Au-delà du simple engouement technologique, le déploiement de la 5G repose en partie sur un socle d'idées économiques plus ou moins récentes mais dont la ténacité n'est cependant pas à sous-estimer (doubler la vitesse de la connexion haut-débit permettrait d'augmenter le PIB de 0,3% par an (année de base : 2008).

CONTROVERSE ECONOMIQUE

Le premier coût important de la 5G est l'achat de blocs de fréquences sur la fourchette 3,4-3,8 GHz

Les opérateurs auront au moins 50 MHz chacun au prix de 350 millions d'euros ;

Il y aura ensuite 110 MHz à se partager entre les opérateurs par blocs de 10 MHz mis aux enchères au prix d'entrée de 70 millions d'euros, pour un prix total de 770 millions d'euros minimum.

Vu que l'État est propriétaire de ces bandes, les vendre revient à les privatiser. L'achat de ces bandes vient donc avec un cahier des charges imposé par l'État aux opérateurs acheteurs : assurer la bonne couverture sur tout le territoire et sur les axes de transport, faire émerger de nouveaux services et usages "innovants", maintenir la concurrence entre les 4 opérateurs et finalement valoriser le "patrimoine" télécom français.

Les opérateurs seront verrouillés dans une logique d'investissements lourds pour une rentabilité incertaine sur l'hypothèse que le trafic augmentera de façon croissante jusqu'en 2034 au moins (55 Go).

La seule façon d'augmenter les recettes sera de réduire les coûts d'investissements et d'exploitation, d'espérer le développement d'usages suffisamment massifs justifiant l'utilisation de la 5G, comme l'explosion de la vidéo en très haute qualité.

La 5G a besoin d'une hausse de trafic pour justifier son investissement et peut-être trouver sa rentabilité.

Un autre point peut également faire augmenter les dépenses d'exploitation des opérateurs : la maintenance des équipements. L'infrastructure 5G utilise des nouveaux équipements de pointe assez complexes et demande du personnel très qualifié pour opérer la maintenance d'un parc d'antennes qui ne fera qu'augmenter et qui s'inscrit dans des géographies urbaines complexes.

En conclusion, la réalité économique de **la 5G engage les opérateurs dans des investissements lourds pour une rentabilité hypothétique**, c'est donc un pari très risqué qui les fragilise financièrement. Les opérateurs suivent simplement le mouvement général basé sur une hypothèse de hausse du trafic "inévitable" et sur l'idée qu'il coûte moins cher de le faire maintenant que de le faire plus tard.

Loin de favoriser la couverture égale des territoires, la nature même de la 5G et de son infrastructure pourrait exacerber l'écart entre les usagers des zones rurales à pouvoir d'achat mais aux pratiques numériques peu intenses ou non souhaitées; les usagers de zones périurbaines, à plus faible pouvoir d'achat et aux usages numériques intenses; et les usagers de zones urbaines à fort pouvoir d'achat et aux pratiques numériques très intenses.

CONTROVERSE ÉNERGÉTIQUE

Les enjeux énergétiques de la 5G sont de deux ordres : les impacts environnementaux du numérique et l'augmentation du trafic mobile.

Le numérique consomme aujourd'hui 3% de l'énergie mondiale, cette énergie servant à fabriquer et à utiliser les équipements de l'infrastructure : centres de données, réseaux et équipements utilisateurs (smartphones, ordinateurs, TV,...). Cette consommation d'énergie croît de 9% par an et on estime qu'en 2025, 5% de l'énergie mondiale sera consommée par le numérique. C'est le taux de croissance le plus élevé de tous les secteurs industriels

En 2019, le numérique représentait **3,7% des émissions de gaz à effet de serre, autant que l'aviation civile.**

De plus, le numérique est extrêmement gourmand en métaux: par exemple, un iPhone contient en moyenne 45 métaux différents. Cette extraction de minerais a un coût énergétique, hydrique et écologique dans de nombreux écosystèmes et communautés.

Il y a aujourd'hui 6 milliards de smartphones actifs sur Terre, le taux de renouvellement d'un téléphone en France est de 23 mois.

La vidéo en ligne représente 80% du trafic mondial, bien loin devant les emails, Netflix à lui seul représentant 15% du trafic mondial.

Pour être conforme à l'accord de Paris, le numérique devrait réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 5% par an, or elles augmentent de 8% par an.

Ce constat devrait nous orienter sur un plan assez clair : il faut réduire la consommation énergétique du numérique.

Les questions énergétiques que pose la 5G sont donc les suivantes :

- Est-ce que l'amélioration de l'efficacité énergétique des équipements compensera l'augmentation du trafic par 100, voire par 1000 ?
- Si non, le déploiement sera-t-il toujours rentable pour les opérateurs ?
- Quel sera l'impact sur l'infrastructure énergétique ?
- Quelle sera l'empreinte énergétique et environnementale liée à la fabrication de millions d'antennes, d'équipements réseau de pointe et de milliards d'objets connectés ?
- Quelle sera l'empreinte énergétique et environnementale liée au renouvellement forcé vers des terminaux compatibles 5G ?
- Quelle sera l'empreinte énergétique et environnementale liée au traitement en fin de vie de tous les équipements 5G ?
- La somme de ces empreintes est-elle compatible avec la transition énergétique et écologique ?

Le nombre d'antennes à installer va significativement augmenter et donc **augmenter de fait la consommation énergétique** du réseau. De même, toutes ces nouvelles antennes devront être raccordées au réseau d'électricité ou produire leur propre électricité le cas échéant.

Ce problème est déjà saillant en Chine où l'utilisation des antennes 5G se révèle trop onéreuse pour les opérateurs en raison de leur importante consommation électrique. Le vice-président de China Mobile, le plus gros opérateur chinois et mondial, remarquait en février 2019 qu'en Chine, la construction du réseau 5G requérait 3 fois plus de stations que la 4G, 3 fois plus d'énergie et que les stations coûtaient 3 fois plus cher que celles de 4G.

Au final, **la multiplication des antennes**, additionnée à la création de micro-centres de données et d'équipements de production énergétique dans les stations, **augmentera considérablement l'empreinte environnementale du numérique** dès lors qu'on intègre l'énergie

dépensée à la fabrication des équipements, sollicitant minerais, énergie, eau.

- Les équipements réseaux (stations, antennes, climatiseurs, backhaul, etc),
- Les équipements utilisateurs (smartphones, objets connectés, capteurs, etc),
- Les équipements des centres de données (serveurs, etc),
- Les équipements énergétiques (panneaux solaires, transformateurs, etc)

À ce jour, **aucune étude n'a estimé le nombre d'équipements produits pour l'infrastructure 5G**, ni calculé **l'empreinte environnementale globale lié à la fabrication et l'utilisation** de cette infrastructure.

C'est aujourd'hui ce genre d'études qui serait nécessaire pour déterminer clairement les impacts environnementaux de cette technologie. Sans cela le coût environnemental de la 5G ne peut être que largement sous-estimé.

Le déploiement de la 5G semble plutôt nous entraîner sur la voie d'une intensification de la fabrication d'équipements, sollicitant minerais, énergie, eau.

CONTROVERSE FINANCIERE

Le déploiement d'un nombre colossal d'équipements dans les zones urbaines et rurales vient avec de fortes contraintes foncières et immobilières.

Puisque les ondes sont plus courtes et pénètrent moins facilement dans le bâti, des macro cells et des small cells devront être déployées partout dans l'espace urbain pour garantir le débit à très haute vitesse en ville. Feux rouges, lampadaires, bouches d'égouts,57 toits d'immeubles, abribus, tout l'espace urbain est scruté pour permettre l'installation des antennes en ville, avec un espacement moyen de 100 à 200 mètres.

L'obtention de ces emplacements seront critiques pour les opérateurs qui souhaitent déployer la 5G.

L'obtention ou la location des points d'installation auprès des autorités locales et nationales est un obstacle majeur car cela redonne du pouvoir aux élus locaux qui peuvent refuser l'installation ou demander un loyer approprié aux opérateurs. L'obtention du permis par les autorités et la négociation des loyers sont des goulots d'étranglement déjà bien repérés par tous les acteurs du secteur.

Chaque opérateur doit donc avancer au cas par cas pour l'installation du réseau à un rythme imposé par les municipalités, chaque retard ou rallongement de procédure augmentant les dépenses d'investissement des opérateurs.

Là où les autorités nationales ont décidé la décision de déployer la 5G sans concertation nationale, la réalité physique et foncière du réseau 5G redonne du pouvoir aux autorités locales, notamment leur pouvoir décisionnaire.

Par un retournement de situation inattendu, la densité d'installation d'antennes dans l'espace urbain redonne aux municipalités un pouvoir qui leur permet de refuser ou d'accepter à leurs conditions cette nouvelle infrastructure. Les maires, en accord avec leur consultation citoyenne, peuvent donc décider de déployer ou non l'infrastructure 5G dans leur ville. Cette vulnérabilité foncière du réseau 5G donne aux municipalités un pouvoir décisionnaire sur une infrastructure clé dans un climat de contestation et de résistance inédit.

Vu qu'aucune consultation n'a été organisée concernant le déploiement de la 5G, il semble vraisemblable que **des mouvements de résistance s'organisent pour faire valoir le droit des citoyens à décider sur des choix technologiques importants**. Un mouvement de contestation a déjà pu être observé en France sur les compteurs Linky. Dans plusieurs pays, des groupes se sont structurés pour repérer les antennes et organiser une lutte administrative et légale contre leur installation. Généralement ces groupes ont deux angles d'attaque, soit les risques sanitaires, soit la dévaluation foncière des propriétés à proximité des antennes.

Les résistances face à la 5G révèlent un tournant récent dans l'organisation de la vie politique : les dernières infrastructures de taille (barrages, centrales, aéroports, autoroutes, etc) avaient été imposées sans résistance généralisée lors du siècle dernier tandis que ces dernières années, l'occupation et l'usage de l'espace a été systématiquement contesté (Notre-Dame des Landes, incinérateurs, Linky, transformateur RTE, autoroute à Strasbourg, ...).

Un point de rupture a peut-être été atteint dans ce que l'État et les acteurs privés peuvent imposer comme infrastructures dans l'espace commun et public. **La 5G ne passera sûrement pas au travers de la résistance** et de la reconquête de l'espace par des entités locales et territorialisées.

La 5G présente des propriétés physiques (courte portée donc densification des antennes) **qui la rendent vulnérable à une résistance foncière et citoyenne.**

CONTROVERSE SANITAIRE

Les effets des radiofréquences et des micro-ondes sur la santé est un sujet de controverse récurrent. **L'exposition à des micro-ondes ou radiofréquences provoque un réchauffement des tissus humains.**

La valeur officielle permettant de juger de la dangerosité des ondes ne se base **que** sur l'effet de réchauffement des tissus et écarte de fait les autres effets non-thermiques.

La valeur est déterminée sur une période d'exposition de 6 minutes.

Rien ne dit si cette durée est pertinente pour mesurer les autres effets sur la santé, cependant les mesures sanitaires se basent toujours sur celle-ci.

Depuis 1984, l'ICNIRP est l'organisme de référence sur l'exposition aux ondes mais il a été aussi le sujet de controverses dès les années 1990 quant à des **possibles conflits d'intérêt** de ses membres avec le secteur industriel des télécommunications et avec le secteur militaire.

Il est de plus en plus évident que les sources de financement influencent les résultats des articles de recherche liant téléphone mobile et effets sur la santé. Le problème majeur avec l'ICNIRP et le projet CEM (Champs ElectroMagnétiques), commandité par l'OMS, est que ce sont les mêmes personnes et les mêmes réseaux qui échantonnent en vase clos depuis 1992 et bloquent tout résultat qui contredirait leurs recommandations.

Il n'y a aujourd'hui aucune étude sur les effets d'ondes à 3,5 et 26 GHz, l'intensité nécessaire à la 5G.

Sur ce point, les gouvernements avancent à l'aveugle.

La plupart des gouvernements appuient pourtant le déploiement de la 5G sur les recommandations de l'ICNIRP et de l'OMS, et ne voient aucun danger dans leur modèle d'analyse.

En septembre 2017 une demande de moratoire a été adressée à l'Union Européenne : stopper le déploiement de la 5G jusqu'à que l'absence d'effets sur la santé ait été démontré, nommer une équipe indépendante pour effectuer ce travail (comprendre : pas l'ICNIRP ou l'OMS) et de résister au travail des lobbyistes tout en favorisant le réseau fibré plutôt que sans fil.

Ce moratoire fut signé par plus de 300 scientifiques et médecins du monde entier.

La réponse du commissaire européen fut sans surprise : il se référa en effet au travail de l'ICNIRP pour démontrer l'absence d'effets sur la santé. Le commissaire conclut sa lettre en rappelant que le principe de précaution ne peut être activé car décréter un moratoire sur le déploiement de la 5G serait une mesure trop drastique, préférant voir comment la technologie sera appliquée et comment la recherche scientifique évoluera.

En France, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) a été mobilisée pour étudier les effets de la 5G (3,5 et 26 GHz) sur la santé. Dans son rapport préliminaire d'octobre 2019, le comité d'experts scientifiques ne pouvait que déplorer le grand manque de publications sur le sujet et avouer sa grande difficulté à émettre un avis à partir de si peu de données.

En conclusion du rapport, le comité rappelait simplement que “*compte tenu des spécificités des signaux de la 5G, peut-on anticiper l'exposition des populations et son impact sanitaire ?* »

Face à ce manque de données, plusieurs municipalités en Europe ont décidé d'arrêter le déploiement de la 5G jusqu'à que preuve soit faite sur l'absence de danger.

En Suisse, on compte les cantons de Genève, Jura, Kriens, et Neuchâtel.

Le 15 mars 2020, plus de 150 communes italiennes ont refusé le déploiement de la 5G sur la base des risques sanitaires.

Plusieurs départements britanniques ont aussi stoppé son déploiement (Brighton, Hove, Devonshire, Shepton Mallet, Somerset, Frome, Totnes, Wells, Glastonbury, Trafford), de même pour des départements irlandais et dans certaines villes américaines.

Le parlement australien a demandé une enquête sur les effets de la 5G sur la santé.

En résumé, les municipalités qui suivent plutôt les recommandations de l'IARC (sur les effets cancérogènes potentiels), du NTS et de l'institut Ramazzini préfèrent invoquer le principe de précaution.

Les autres municipalités qui suivent l'avis européen, c'est-à-dire les recommandations de l'ICNIRP et de l'OMS, continuent le déploiement de la 5G, excluant le principe de précaution en attendant d'en savoir plus.

Deux visions s'opposent donc sur le principe de précaution :

- . certains le considèrent comme un bagage inutile et dangereux, ralentissant le progrès,
- . d'autres le voient comme un principe utile pour protéger la santé humaine et environnementale face à des dangers complexes et mal identifiés.

Au vu de la façon dont se sont structurées les preuves scientifiques et les réseaux d'intérêts depuis 50 ans, il semble raisonnable de faire appel au principe de précaution pour mettre en pause le déploiement de la 5G.

Cela est d'autant plus nécessaire que le déploiement de la 5G a été imposé sans que l'on ait suffisamment de données pour évaluer le risque sur les populations.

CONTROVERSE D'USAGES - Voir le document d'origine.

CONTROVERSES GÉOPOLITIQUES - Voir le document d'origine.

Un épisode de la guerre entre les Etats-Unis et Huawei :

En décembre 2018, les États-Unis ont ordonné l'arrestation de la directrice financière de Huawei, Meng Wanzhou, fille du PDG du groupe, sur la base de preuves de commerce du groupe avec l'Iran. Elle sera arrêtée sur le sol canadien, montrant l'alignement de ce dernier avec les intérêts de son voisin et la justice étatsunienne formulera 23 chefs d'accusation en janvier 2019. Son procès en extradition s'est ouvert à Vancouver le 21 janvier 2020.

État d'urgence sanitaire et antennes-relais

Profitant des pouvoirs que lui a conférés la loi d'urgence n° 2020-290 du 23 mars 2020 pour faire face à l'épidémie de Covid-19, le gouvernement a pris par ordonnance n°2020-320 du 25 mars 2020 des dispositions dérogoires concernant les antennes-relais et émetteurs radioélectriques.

En effet, ses articles 1 et 2 définissent un régime dérogeant aux règles habituelles concernant la transmission préalable du Dossier d'Information au Maire et d'accord préalable de l'Agence Nationale des Fréquences. Si, en théorie, ces dérogations sont censées s'appliquer uniquement à la période d'état d'urgence sanitaire et à seule fin d'assurer la continuité du fonctionnement des services et réseaux, le manque de cadrage et la possibilité de régulariser a posteriori et en conséquence, de pérenniser au-delà de la période de crise sanitaire les antennes modifiées durant cette période, sont particulièrement problématiques.