

# 5G :

## Développement des usages, incitations à investir ?

Synthèse de conférence

---

Petit déjeuner de la Chaire Gouvernance et Régulation

Université Paris Dauphine-PSL, 11 mars 2021

Les opérateurs mobiles ont commencé à déployer la 5G, qui promet une augmentation significative de vitesse et des réductions de latence permettant d'envisager le développement d'applications cruciales comme les véhicules autonomes ou la distribution intelligente d'énergie. Cette technologie de rupture devrait aussi ouvrir la voie à un internet des objets plus vert.

Alors que la demande pour les nouvelles applications 5G demeure incertaine et que les investissements conséquents ne sont pas garantis dans le court-terme, un certain nombre de questions réglementaires et politiques se posent.

## INTERVENANTS

**Philippe Béguin**

*Directeur des affaires réglementaires, Orange*

**Pierre-Jean Benghozi**

*Directeur de recherche au CNRS et Président de la Mission d'Évaluation du Plan France  
Très Haut Débit*

**Lénaïg Catz**

*Cheffe de l'unité des marchés mobiles, ARCEP*

## MODÉRATEUR

**George Houpis**

*Directeur du pôle Télécommunications du cabinet Frontier Economics*

Synthèse n°61

Petit déjeuner du 11 mars 2021  
Chaire Gouvernance et Régulation  
Imprimé en France

Université Paris Dauphine - PSL  
Mars 2021

## Table des matières

<b>Introduction.....</b>	<b>5</b>
<b>Valorisation, concurrence... : les enjeux du déploiement de la 5G.....</b>	<b>6</b>
De nouvelles fonctionnalités, pour répondre à des attentes fortes.....	6
Quel(s) modèle(s) économique(s) pour des cas d'usage verticaux ?.....	6
<b>Les enjeux réglementaires.....</b>	<b>7</b>
Expérimentations et premiers enseignements.....	7
L'attribution de fréquences, un outil au service des politiques publiques.....	8
Une régulation par la data.....	9
<b>L'expérience de l'industrie.....</b>	<b>9</b>
La stratégie commerciale et d'investissement d'Orange.....	9
Les facteurs de succès.....	10
La dimension environnementale.....	10
<b>Échanges.....</b>	<b>11</b>

# 5G : Développement des usages, incitations à investir ?

## Introduction

GEORGE HOUPIS

DIRECTEUR DU PÔLE TÉLÉCOMMUNICATIONS DU CABINET  
FRONTIER ECONOMICS

*L'industrie de la téléphonie mobile a une expérience mitigée des vagues d'apparition successive des nouvelles technologies. Malgré la perspective de valeur supplémentaire, les incertitudes restent nombreuses. L'arrivée de la 5G n'y déroge pas.*

*Différentes études chiffrent à plusieurs milliards de dollars les bénéfices potentiels de la 5G, et soulignent aussi son potentiel de contribution à la croissance économique. Elles montrent aussi que son déploiement requiert des investissements importants et que les incertitudes quant à la valeur et à la demande de connectivité restent élevées. Quel sera l'intérêt des consommateurs pour la grande vitesse et la consommation de plus de données sur leur mobile ? Seront-ils prêts à payer un tarif plus fort ? Quel sera leur appétit pour des services over-the-top qui pourront être proposés par d'autres acteurs, comme Netflix ou YouTube ? La 5G suppose aussi la digitalisation d'une multitude d'industries, à commencer par les opérateurs de téléphonie mobile eux-mêmes, pour faciliter la prestation de services novateurs comme les véhicules autonomes, les villes ou les maisons intelligentes, ou encore la télésanté.*

*Par ailleurs, les technologies mobiles ont souvent une vie plus courte que les technologies fixes. Ainsi, une nouvelle génération apparaît tous les huit ans environ. S'ajoute à cela la crise sanitaire qui rend les prévisions plus difficiles. Certes, du fait de la crise économique et de la baisse des voyages, les revenus internationaux pour les opérateurs mobiles diminuent. Toutefois, le développement du télétravail, a fortiori s'il persistait après la crise, pourrait présenter des avantages en la matière.*

*En 2020, moins de 1 % des consommateurs avaient adopté la 5G en Europe. Une analyse sur l'éventuel lien entre le niveau de concurrence et celui de l'adoption montre que les taux les plus élevés concernent la Finlande et l'Irlande, qui comptent trois opérateurs, ainsi que le Royaume-Uni qui en compte quatre.*

## Interventions

### Valorisation, concurrence... : les enjeux du déploiement de la 5G

**Pierre-Jean Benghozi**

*Directeur de recherche au CNRS et Président de la Mission d'Évaluation du Plan France Très Haut Débit*

La difficulté à lire le débat public témoigne de l'ambiguïté quant à une technologie qui marque une rupture majeure pour le développement des filières industrielles, mais reste appréhendée comme une technologie grand public. Or dans un premier temps, l'utilisation grand public se traduira davantage par une densification des réseaux 4G que par un supplément de services et de consommation.

#### De nouvelles fonctionnalités, pour répondre à des attentes fortes

L'arrivée de la 5G répond à la demande croissante d'applications d'échanges de données et d'amélioration de la qualité du service, notamment en mobilité. Cette nouvelle technologie offre ainsi de multiples fonctionnalités, à commencer par de la multi-connexion et de l'émission, grâce à des antennes Mimo permettant la connectivité massive de nombreux objets – des conteneurs en zone aéroportuaire, par exemple.

Peuvent également être citées la possibilité d'avoir des communications critiques à faible latence, notamment pour les véhicules autonomes connectés, mais aussi une capacité d'utilisation dynamique du réseau – le network slicing permet d'adapter le réseau aux applications qui l'utilisent –, ainsi que la possibilité de développer localement des débits importants grâce aux fréquences millimétriques.

La 5G, c'est aussi l'amélioration de la performance énergétique, de la couverture et la flexibilité, grâce aux équipements et aux protocoles comme à la virtualisation du réseau.

#### Quel(s) modèle(s) économique(s) pour des cas d'usage verticaux ?

La place des réseaux aux niveaux local et national se fera de manière différente, ce qui conduit à penser la 5G de façon différente également, soit comme une émulation de la 4G pour le grand public, soit comme le prolongement de réseaux privés locaux, soit comme un enrichissement de l'offre des opérateurs sur les marchés entreprise. Cela pose aussi la question de l'attribution des fréquences, aux opérateurs nationaux ou à d'autres acteurs. Si les fréquences moyennes

ou basses, comme la 3,5 GHz, ont vocation à avoir des couvertures nationales, la réponse à apporter est plus compliquée et incertaine s'agissant des bandes millimétriques.

Par ailleurs, la 5G n'est pas la seule technologie à pouvoir répondre aux besoins des verticales. La concurrence s'opère aussi avec d'autres types de réseaux, qu'il s'agisse de réseaux bas débit pour les objets connectés, de réseaux ouverts pour les capteurs faiblement communicants, de réseaux privés comme les PMR ou de normes spécifiques comme celles proposées dans l'automobile.

Derrière l'architecture du réseau se pose en outre la question de savoir comment se cristallisera le partage de la valeur des données entre les différents acteurs – plateformes partagées, solutions ad hoc, solutions propriétaires plus ou moins fermées.

En somme, la diversité de l'écosystème 5G concerne à la fois l'architecture, les applicatifs, la gestion du réseau et le mix technologique – ce qui crée des formes de concurrence inédites, plus compliquées à comprendre et à réguler. D'autant que les points de vue varient et se mêlent largement dans les débats publics autour de la 5G.

En termes économiques, les autres questions concernent le partage de la valeur : qui investit dans les réseaux, les capteurs et les logiciels ? Quand ? Qui en tire les bénéfices ? Pour les entreprises, les gains attendus peuvent résulter d'une productivité accrue. Dans la santé, ils seront associés à des économies autant qu'à une meilleure qualité de service (monitoring, télémédecine). Dans la voiture connectée, ils prendront la forme de nouveaux services. Et ce, à plusieurs niveaux : filière, entreprises, systèmes locaux.

Enfin, au-delà des investissements des équipementiers et des opérateurs, des coûts devront aussi être supportés par les entreprises utilisatrices. Il s'agira dans tous les cas de coûts cachés d'appropriation, de réingénierie et d'organisation managériale, mais pour les déploiements privés, les acteurs devront aussi investir dans la maintenance de leur propre infrastructure. D'où l'importance de penser une forme de mutualisation locale pour accompagner ces stratégies. Cela impose l'élaboration de normes de facto, qui permettent des initiatives de partage des investissements, au travers de consortium ou de grands projets comme on le voit à l'occasion des Jeux olympiques ou pour certaines smart cities.

# Les enjeux réglementaires

**Lénaïg Catz**

*Cheffe de l'unité des marchés mobiles, ARCEP*

La 5G n'est pas une génération mobile comme les autres. C'est une promesse de services, technologique et multifacettes, avec de l'ultra haut débit, des performances techniques des objets connectés ou une meilleure latence. Aujourd'hui en France, la 5G est encore assise sur la 4G et sert des intérêts grand public. Mais la véritable 5G, qui servira les usages des entreprises, sera plutôt là dans deux ou trois ans.

Cette technologie complexe s'appuiera sur plusieurs bandes de fréquence, la bande cœur 3,5 GHz attribuée l'an dernier et les bandes millimétriques.

Outre deux enjeux classiques d'aménagement numérique du territoire et de dynamique concurrentielle, un troisième se fait jour, concernant la compétitivité des entreprises et l'innovation. Dans ce contexte, l'ARCEP procède en trois temps : l'expérimentation, l'attribution de fréquence et la régulation du marché.

## Expérimentations et premiers enseignements

Avant l'attribution de fréquences, un temps expérimental s'avère nécessaire. L'utilité de la 5G, ses usages et ses bénéficiaires réels n'étant pas encore véritablement connus, l'ARCEP a adopté une démarche d'humilité en délivrant temporairement des autorisations d'utilisation de la fréquence 3,5 GHz à des industriels, à des opérateurs mobiles et à des startups. Cette expérimentation est désormais terminée, et une autre a été ouverte pour la fréquence 26 GHz. Parmi les acteurs qui s'en sont saisis pour tester des usages figurent le port du Havre, le vélodrome de Saint-Quentin-en-Yvelines et la gare de Rennes. Ces expérimentations ont aussi valeur d'apprentissage pour l'ARCEP, en vue de définir la procédure d'attribution de fréquences.

L'un des enseignements tirés de l'expérimentation sur la fréquence 3,5 GHz est la faible appétence de l'industrie française pour cette bande, contrairement à ce qui s'est observé en Allemagne. Aussi a-t-il été décidé de privilégier des licences nationales pour les grands opérateurs mobiles dans la procédure d'attribution mise en œuvre en 2020.

## L'attribution de fréquences, un outil au service des politiques publiques

L'attribution de fréquences est l'outil central pour créer un cadre réglementaire incitatif voire obligatoire sur le marché. Les fréquences étant une ressource rare et un bien immatériel de l'État, l'ARCEP attribue des droits d'usage aux opérateurs mobiles en contrepartie d'obligations. À cet égard, l'attribution de fréquences est un outil au service des politiques publiques. S'agissant de la bande 3,5 GHz, le



Gouvernement a fixé trois objectifs : l'aménagement du territoire, l'innovation technologique et l'équilibre concurrentiel.

Pour répondre au premier, le cahier des charges impose le déploiement effectif des fréquences allouées en partie dans des zones rurales et dans des territoires d'industrie, la montée en débit dans l'ensemble des sites et une couverture des axes routiers.

Pour favoriser l'innovation dans les services, l'ARCEP impose aux opérateurs de se doter d'un cœur de réseau 5G d'ici 2023 et de faire droit aux demandes de services des verticaux – pour lesquels, contrairement à l'Allemagne, la France n'a pas réservé de bloc de fréquence.

Pour atteindre le troisième objectif, il importe que les quatre opérateurs soient en capacité de fournir des services 5G de qualité. Dans cette optique, la procédure incite la constitution de portefeuilles de fréquences relativement proches les uns des autres. C'est la raison pour laquelle, avant l'ouverture d'enchères, l'ARCEP a proposé une partie du spectre pour un montant fixe, contre des engagements. Assurer un équilibre concurrentiel passe aussi par une réflexion sur la viabilité économique des opérateurs, donc la bonne mesure des obligations de déploiement mais aussi la mutualisation des réseaux pour équilibrer la concurrence et l'investissement. Enfin, l'ARCEP a prévu une obligation d'accueil des MVNO (opérateurs virtuels) sur les réseaux d'accès comme levier additionnel de concurrence.

## Une régulation par la data

L'ARCEP favorise la régulation par la data, en mettant à disposition du public des informations relatives aux réseaux opérateurs de façon à inciter ces derniers à se différencier et à investir : cartes de couverture, observatoire des déploiements, etc. Ces informations sont d'autant plus importantes que la 5G peut s'appuyer sur plusieurs bandes de fréquences, avec des performances techniques différentes.

# L'expérience de l'industrie

**Philippe Béguin**

*Directeur des affaires réglementaires, Orange*

La 5G est une rupture technologique, qui permettra une augmentation forte des débits et la réponse à des besoins nouveaux. Avec la hausse des usages, les réseaux 4G actuels arriveront à saturation d'ici 18 mois à deux ans dans certains territoires. De nouvelles fréquences seront alors nécessaires pour suivre cette montée en débit.

Outre cette promesse de très court terme, de nouveaux usages de rupture –

pilotage à distance, automatisation, etc. – apparaîtront dans un second temps, notamment grâce aux latences très faibles. La 5G permettra aussi de connecter un nombre quasiment infini d'objets.

## La stratégie commerciale et d'investissement d'Orange

Orange ouvert son réseau 5G et lancé ses premières offres commerciales à la fin 2020, d'abord dans 15 communes puis à 160. Le groupe a fait le choix de s'appuyer quasi-exclusivement sur la bande cœur, de 3,5 GHz, qui permet de délivrer de l'expérience client à court terme. D'autres concurrents n'ont pas retenu ce choix. D'où l'importance des travaux de l'ARCEP pour garantir la transparence et éviter la confusion entre les différents types de 5G.

Par ailleurs, dans la mesure où la 5G mettra un certain temps à se déployer, Orange continue à investir dans ses réseaux 4G. Depuis la fin 2020, conformément à son obligation, 100 % de ses antennes en propres sont déployées dans cette technologie.

## Les facteurs de succès

L'un des premiers facteurs du succès consiste à disposer du spectre de fréquences. En 2020, Orange a obtenu 90 MHz sur les 310 MHz qui étaient à attribuer sur la bande cœur. Ayant une part de marché est un peu supérieure à celle des autres opérateurs, le groupe a, par nature, besoin de plus de fréquence pour acheminer le trafic de tous ses clients. En outre, pour couvrir les zones rurales, Orange utilise d'autres bandes de fréquence.

Le deuxième facteur clé de succès est la conservation du leadership réseau. Pour la dixième année consécutive, Orange se classe à la première place de l'enquête annuelle ARCEP sur la qualité de service et a pour ambition de conserver ce premium d'expérience client, y compris dans la 5G. Une bonne préparation est un autre incontournable. Orange a ainsi activement participé à la phase de normalisation de la 5G, travaillé avec les industriels pour que le développement de la 5G corresponde à ses attentes, et a pris part à toutes les expérimentations engagées depuis 2018 en ouvrant des villes pilotes en partenariat avec divers équipementiers.

Le troisième facteur clé de succès réside dans le déploiement de nouvelles antennes, intelligentes et actives, dans un premier temps sur les pylônes existants.

## La dimension environnementale

Cette dimension est pleinement prise en compte par Orange. Elle est d'ailleurs intégrée dans la technologie 5G par design : à débit équivalent, la 5G consomme moins d'énergie que d'autres technologies, grâce aux antennes intelligentes qui focalisent le signal sur le terminal qui a besoin de le recevoir – tandis que les autres technologies « arrosent partout ». Du même coup, toujours à débit équivalent,

l'exposition aux ondes est moindre.

Orange a également intégré un programme de reconditionnement de terminaux.

La plus grande attention est également accordée à la communication.

# Échanges

## **George Houpis**

La 5G pourra-t-elle être vendue à un tarif premium, par exemple grâce à une « killer application », comme le SMS en son temps ? Dans le cas contraire, quel sera l'impact sur vos investissements futurs ?

## **Philippe Béguin**

Pour le grand public, nous considérons qu'il serait rationnel et raisonnable d'avoir un premium lié à la 5G, puisque cette technologie sera bien plus performante que l'existant. Mais nous adapterons notre stratégie en fonction de ce que fera la concurrence. Il est donc compliqué de répondre à cette question dans l'absolu.

La véritable rupture devrait concerner le monde de l'entreprise. Plus que des « killer applications », de nouveaux usages que nous commençons à peine de percevoir devraient voir le jour. Des tests sont en cours dans des usines connectées, dans lesquelles les robots se pilotent eux-mêmes grâce à la 5G, par exemple. Cela ouvre un vaste champ de ruptures technologiques et de nouveaux business models.

La 5G nécessitera des investissements importants, tant pour l'achat de fréquences (près de 900 millions d'euros pour Orange, pour la seule 3,5 GHz) que pour le déploiement de sites et d'antennes. D'où l'importance d'une régulation raisonnable, sans surcharge d'obligations et avec une attribution des fréquences sur un délai long – Orange avait d'ailleurs milité pour une durée de 20 ans, conformément au cadre européen.

## **George Houpis**

Les modalités d'attribution de fréquences pourraient-elles entraîner des écarts de compétitivité entre la France et l'Allemagne ?

## **Pierre-Jean Benghozi**

En France, la position des entreprises apparaît un peu ambiguë. Des tours de table ont été organisés en amont avec les industriels, pour les convaincre de se lancer dans des cas d'usage et d'expérimentation, mais les retours ont été très modestes. S'il y a eu de nombreuses expérimentations techniques, une forme de réserve a été observée concernant les cas d'usages industriels. Au-delà des questions de financement et d'achat de fréquences, force est de constater que la 5G n'apparaît globalement pas, pour beaucoup d'acteurs économiques de notre pays, comme un enjeu stratégique majeur.

Pour autant, s'agissant du partage de la valeur et de la monétisation, la messe n'est pas encore dite – ni pour le marché grand public ni pour le marché entreprise.

### **George Houpis**

D'autres pays ont discuté la possibilité d'un réseau 5G en monopole dans certaines régions. Cette question se posera-t-elle en France ?

### **Lénaïg Catz**

La question de la mutualisation des réseaux s'est déjà posée pour les technologies précédentes. Il existe d'ailleurs des accords pour la 4G. Le cadre général et incitatif posé par l'ARCEP en 2016 reste valable pour la 5G, qui ne présente pas de spécificité en la matière, en tout cas dans les zones rurales et de faible densité. Les opérateurs ont toute liberté commerciale pour signer des accords de partage, qui sont ensuite évalués par l'ARCEP.

### **Un participant**

Quid de l'évaluation environnementale la 5G ?

### **Pierre-Jean Benghozi**

La plupart des études concluent à l'absence d'impacts sanitaires particuliers. De fait, les bandes millimétriques ne sont pas déployées et les autres le sont déjà depuis longtemps sans aucun souci. La bande cœur de la 5G, notamment, est déjà très utilisée pour le WiMax et le THD Radio. Il n'y a donc pas de sujet. Par ailleurs, il semblerait que les antennes actives n'aient pas non plus d'effet manifeste car en focalisant les émissions en fonction des besoins effectifs, elles réduisent les émissions globales. En fait, en termes sanitaires, pour toutes les générations mobiles, les effets sont plus importants du côté des émissions des terminaux que des antennes.

S'agissant du bilan énergétique global de la 5G et du numérique en général, il faut aussi garder à l'esprit que la croissance exponentielle des usages et du volume de data est en partie portée par les réseaux fixes et la fibre.

Enfin, concernant l'évaluation des impacts économiques, il est difficile de délimiter strictement les effets directs et les externalités, ou effets indirects. Faut-il intégrer que le développement de la 5G favorisera le télétravail et se traduira par une baisse des déplacements, par exemple ?

### **Philippe Béguin**

D'un point de vue technologique, il est plus efficace sur le plan énergétique de poursuivre la montée en débit avec de la 5G. Par ailleurs, il est indispensable de prendre en compte les externalités positives liées à la 5G.

### **Un participant**

La crise sanitaire accélèrera-t-elle durablement le développement du télétravail ?  
Le cas échéant, y aura-t-il un impact sur la demande de technologies mobiles ?

### **Pierre-Jean Benghozi**

La question est davantage sociologique. Dans l'environnement académique comme dans le domaine industriel, il y a fort à parier que rien ne sera plus comme avant, notamment pour les réunions courtes. Le télétravail forcé lié à la crise sanitaire engendrera nécessairement de nouvelles organisations, d'autant que les entreprises comme les collectivités locales ont développé des équipements de travail à distance qui rendent possibles des modes de fonctionnement hybrides.

Par ailleurs, la convergence entre le fixe et le mobile est de plus en plus forte. De ce point de vue, la France a la chance d'avoir des opérateurs nationaux intégrés. Là encore, la question du numérique doit être appréhendée de façon globale.

### **Philippe Béguin**

Une entreprise comme Orange a fait un véritable bond dans sa capacité à travailler à distance, y compris pour la supervision et l'exploitation de réseaux, ce qui paraissait impensable. Il est difficile de savoir quel sera l'atterrissage à l'issue de la crise. Quoi qu'il en soit, le télétravail est une question plus sociétale que technologique.

### **Un participant**

Le développement du télétravail aura-t-il un impact sur la demande de technologies mobiles ?

### **Philippe Béguin**

La France a choisi de déployer un réseau fixe quasi-exclusivement basé sur la fibre. Dans d'autres pays européens, les réseaux mobiles peuvent être utilisés pour des usages fixes.

Pour autant, des cas d'usage du mobile en fixe peuvent exister dans notre pays. Orange est d'ailleurs favorable à la complémentarité des technologies. Dans certains lieux, par exemple, il peut être anti-économique de déployer de la fibre.

Il est important d'inciter les utilisateurs, lorsqu'ils sont chez eux, à davantage utiliser le WIFI qui permet d'utiliser le réseau fixe, qui offre un canal dédié et permet des usages infinis – tandis qu'en mobile, la ressource est partagée. Qui plus est, à débit transporté identique, l'efficacité environnementale du fixe est supérieure d'un facteur environ dix à celle du mobile.

### **Un participant**

Quelles sont les obligations de couverture pour les opérateurs en matière de 5G ?

### **Lénaig Catz**

Ces obligations, diverses et complexes, sont détaillées sur le site [www.arcep.fr](http://www.arcep.fr). Elles traduisent toutes un objectif d'amélioration de couverture et de performance dans l'ensemble des territoires, pour éviter d'avoir une « 5G de villes » et une « 5G des champs ».

### **Un participant**

N'existe-t-il pas un risque de fracture numérique ?

### **Lénaig Catz**

L'accessibilité de la 5G en prix est une grande question. L'ARCEP est convaincue que le caractère raisonnable des tarifs passe par une dynamique concurrentielle. D'où les différentes actions que nous avons engagées en la matière, pour maintenir la dynamique qui existe aujourd'hui en 4G sur le marché français.

### **Un participant**

N'y a-t-il pas de distorsion de concurrence entre les opérateurs mobiles qui doivent acheter des fréquences et ceux qui peuvent les utiliser sans les payer ?

### **Pierre-Jean Benghozi**

La question de l'investissement et celle du partage de la valeur ne sont pas dissociables. Au-delà du coût ou de la gratuité des fréquences, le véritable risque pour les opérateurs nationaux est la virtualisation des réseaux et le développement de services applicatifs à haute valeur ajoutée sur la base du protocole 5G sans recourir à leurs services et leurs fréquences. On retrouve là une problématique au cœur de toute l'économie numérique

### **Un participant**

Un parallèle peut-il être fait entre les tarifs des télécoms et ceux de l'eau et de l'électricité ?

### **Pierre-Jean Benghozi**

Depuis les années 2010, on observe une baisse phénoménale du prix des télécoms à qualité de service égale. En cela, la déconnexion est réelle avec les autres réseaux – d'eau, d'électricité, de transports et d'autres services encore. Aujourd'hui, les opérateurs télécoms investissent 20 à 25 % de leur chiffre d'affaires dans le déploiement des infrastructures fibre ou mobile, et les tarifs sont historiquement à la baisse. La compensation est faite sur le volume de data et les consommations illimitées. Mais le tarif des abonnements ne tangente pas du tout le niveau des prix de l'électricité.



*Chaire Gouvernance et Régulation*  
*Fondation Paris-Dauphine*  
*Place du Maréchal de Lattre de Tassigny - 75016 Paris (France)*  
*<http://chairgovreg.fondation-dauphine.fr>*