



DOSSIER THÉMATIQUE

LA 5G, OPPORTUNITÉS ET ENJEUX

mc2i

www.mc2i.fr

MAI 2021 - CLUB MÉDIAS & TÉLÉCOMS

EDITO

Si la 5G est aujourd'hui devenue une réalité en termes de technologie, les usages et les services autour des débits croissants offerts par ces réseaux sont en devenir.

Moins synonyme de rupture technologique que d'évolution, la 5G constitue un réseau privilégié pour le développement des nouveaux usages digitaux (IoT, Smart cities, télémédecine, ...) dans un contexte où les usages et modes de travail sont en pleine transformation.

Comme toute avancée technologique, la balance bénéfice/risque est à prendre en compte, et les risques inhérents à la 5G sont nombreux (empreinte carbone , risques (cyber-)sécuritaires et sanitaires, augmentation de la fracture numérique, ...).

Si le modèle actuel de développement des nouveaux réseaux est basé sur une course aux débits, seul l'apport des nouveaux usages, rendus possibles par ces débits, peut confirmer ou non la pertinence de ce modèle.



Jean-Yves Carabot
Manager chez mc2i

01

LES FONDAMENTAUX DE LA 5G

- 04 Contexte et historique des différents réseaux
- 06 L'avènement des réseaux 5G
- 06 Les changements technologiques de la 5G

03

LA 5G : UN ÉCOSYSTÈME MONDIAL

- 18 Les acteurs de l'écosystème 5G
- 20 L'arrivée de la 5G en France et en Europe
- 29 Asie et USA au coeur de la 5G
- 31 Wifi 6 et 5G : concurrence ou complémentarité ?

05

UNE TECHNOLOGIE AU COEUR DU DÉBAT

- 36 Enjeu de souveraineté
- 37 Enjeux sécuritaires
- 38 Enjeux sanitaires et écologiques

02

APPORTS ET NOUVEAUX USAGES

- 09 Un quotidien en évolution
- 11 La 5G, moteur du changement industriel et sociétal
- 12 5G : Une technologie « sur-mesure »

04

PERSPECTIVES ET ENJEUX

- 34 La 5G au cœur de la relance économique
- 35 Le déploiement de la 5G dans les territoires ruraux : indispensable pour lutter contre la fracture numérique





INTRODUCTION

Alors que la 3G et la 4G ont changé la vie des particuliers avec l'apparition des smartphones, le développement de la 5G impacte de nombreux acteurs de la société, en créant de nouveaux écosystèmes et usages.

Son objectif est de transformer notre société en une société ultra-connectée.

Et oui, la 5G est au cœur de nombreux enjeux, tels que :

- L'industrie 4.0
- La télémédecine
- Les smart-cities (villes intelligentes)
- La démocratisation de la réalité virtuelle et augmentée.

Elle vise ainsi des secteurs très variés comme l'industrie, la santé, les médias, l'énergie ou encore le transport. Actuellement au cœur de nombreux débats, la 5G fait l'objet d'un déploiement progressif à l'échelle mondiale.

Ce dossier tentera de répondre aux questions suivantes :

- **En quoi la 5G diffère-t-elle de la 4G ?**
- **Quels sont ses usages ?**
- **Quelles sont les opportunités pour les entreprises et les collectivités ?**
- **Quels sont les points d'attention à avoir face à cette nouvelle technologie ?**

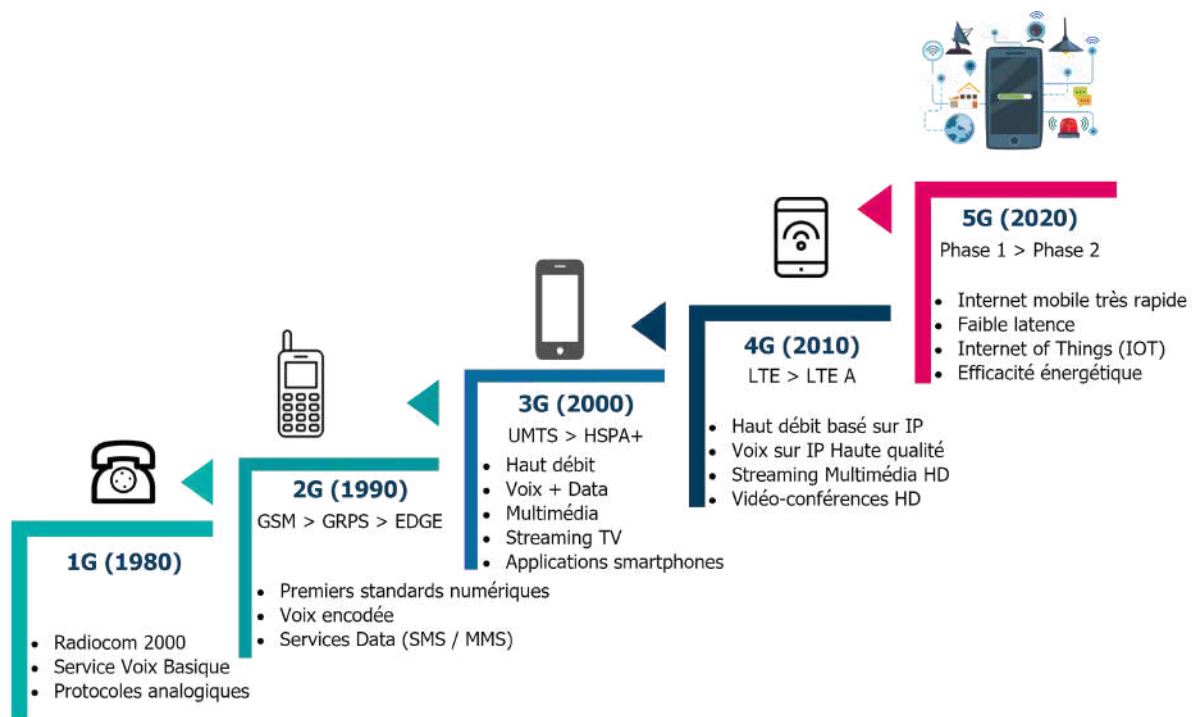
En effet, ce dossier reviendra tout d'abord sur les éléments fondamentaux de la 5G. Ensuite, il mettra en lumière les usages apportés par la 5G. Un focus sur l'écosystème mondial autour de la 5G est également présent. Enfin, pour avoir une vision à 360°C de la 5G, une ouverture sera faite sur les principaux débats autour de cette technologie parfois controversée.

LES FONDAMENTAUX DE LA 5G

Contexte et historique des différents réseaux

Le déploiement progressif de la 5G est attendu en France courant 2021. Les opérateurs télécoms et les équipementiers affirment que cette technologie permettra l'avènement de nouveaux usages.

A la clé : la révolution des objets et des villes connectés, ou encore des véhicules autonomes. Mais avant de parler plus en détail de la 5G, effectuons un retour en arrière sur l'historique des différents réseaux.



Première génération (1G)



La première génération de réseau (1G) apparaît dans les années 1980. A cette époque, celle-ci possédait un fonctionnement analogique et était composée de nombreux appareils volumineux.

Le fonctionnement analogique se caractérise par le fait que le signal électrique qui correspond à la voix de l'utilisateur est directement transformé en ondes envoyées sur le réseau. Mais ce réseau rencontrait des problèmes de qualité au niveau de la communication et n'était pas déployable dans un contexte international.

Deuxième génération (2G)



C'est ainsi que le réseau 2G apporte, dans les années 90, des nouveautés majeures dans le monde des communications. Désormais, le signal est numérique, c'est-à-dire qu'il est constitué en un nombre fini de valeurs (succession de "0" et de "1"). Cela garantit une meilleure conservation du signal et donc une meilleure qualité de conversation.

Ce réseau comprend plusieurs technologies :

- La technologie GSM (Global System for Mobile), commune à de nombreux pays, permet notamment l'usage du téléphone à l'étranger.
- Le GPRS (General Packet Radio Service) est un système de transmission basé sur la norme GSM dont le débit est plus rapide. Ce réseau a contribué au développement des SMS et des MMS en permettant l'échange de données.
- Le réseau EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution) permettant de gérer la transmission de données jusqu'à 150 kbits par seconde. Avec le réseau EDGE, la consultation de pages web basiques devient possible.

Troisième génération (3G)

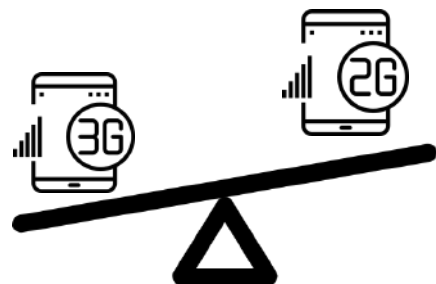


La 3G arrive dans les années 2000 avec l'UMTS (Universal Mobile Telecommunications System).

Cette technologie nécessite le déploiement de nouvelles antennes. On assiste alors à une augmentation considérable du débit, celui-ci atteignant désormais les 1,9 Mbits par seconde.

Concrètement, cela permet désormais à un utilisateur de consulter des vidéos avec son téléphone sans difficultés majeures.

Viennent ensuite les normes HSPA et HSPA+ qui sont considérées comme 3,5 et 3,75ème génération. Elles apportent une augmentation de débit, celui-ci pouvant atteindre respectivement 14 Mbits par seconde pour la 3,5G et 21 à 42 Mbits par seconde pour la 3,75G dans des conditions optimales.



Quatrième génération (4G)



Enfin, la norme LTE apparaît dans les années 2010. Elle est commercialisée sous l'appellation 4G. Cette norme est une véritable révolution, elle permet en effet d'atteindre plus de 150 Mbits par seconde même si les débits réels observés tournent généralement entre 20 et 80 Mbits par seconde. Il en est de même pour le temps de latence, c'est-à-dire le temps de réponse, entre l'utilisateur et la donnée, qui est considérablement réduit.

L'avènement des réseaux 5G

La 5G est la cinquième génération des réseaux de téléphonie mobile.

Dans un monde de plus en plus connecté, elle a été construite dans l'objectif de satisfaire des besoins en communication de plus en plus rapide entre les individus. Son ambition : cibler la société dans son ensemble. Elle permettra ainsi de connecter la ville, sa voiture ou encore les usines aux différents réseaux.

Déployée progressivement en France depuis décembre 2020, sa force réside dans sa capacité à réduire le temps de latence. Les acteurs du marché annoncent des temps inférieurs à 1 milliseconde contre 50 ms actuellement pour la 4G ou même la 4G+. Il est important de noter que la 5G ne remplacera pas la 4G ou la 3G qui existeront toujours en parallèle.

Les changements technologiques de la 5G

Technologie dix fois plus rapide que la 4G, la 5G garantit un très haut débit garanti associé à une faible latence. A terme, cette technologie a pour objectif d'aboutir à un monde parfaitement connecté.

Bandes de fréquences



Si l'on peut aussi bien communiquer aujourd'hui c'est notamment grâce aux bandes de fréquences.

En France, l'attribution et l'exploitation des bandes de fréquence est encadrée par l'ARCEP (Autorité de régulation des communications électroniques, des postes et de la distribution de la presse).



Une fréquence : est une onde électromagnétique. Utilisée dans plusieurs domaines tels que la radio et la téléphonie mobile, Elle assure la diffusion d'informations à travers des antennes relais. Son unité de mesure est le hertz (Hz). Une bande de fréquence regroupe donc plusieurs fréquences aux propriétés similaires.



Source : ARCEP

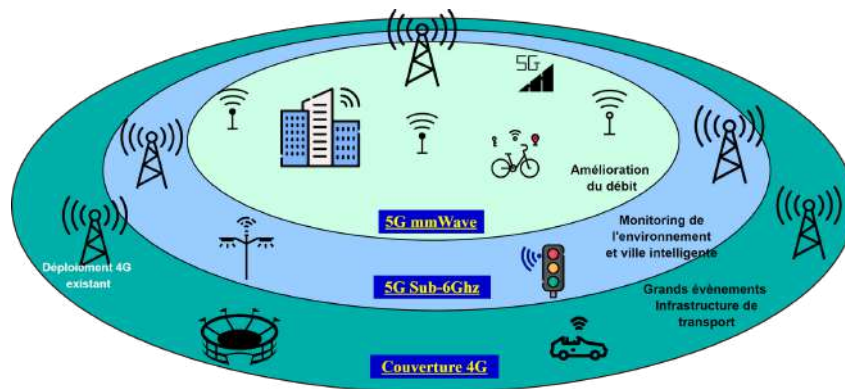
	Fréquences	Pénétration à l'intérieur	Portée	Débit	Attribution aux opérateurs	Beamforming
	700 MHz Déjà attribuée aux opérateurs depuis 2015, elle est pleinement disponible depuis mi-2019	★★★★★	★★★★★	★	✓	✗
	3,5 GHz Elle offre un bon ratio couverture/débit et est souvent identifiée comme la bande "cœur 5G"	★★★	★★★★★	★★★★★	✓	✓
	26 GHz Jusqu'à présent utilisée pour des liaisons satellitaires ou d'infrastructures, elle permettra des débits très importants dans les cellules de petite taille	★	★	★★★★★	✗	✓

Le **DSS** (dynamic spectrum switching), premier groupe de fréquence utilisé par la 5G, résulte de la mise à jour de la technologie 4G LTE. Cette technologie pourra réutiliser les mêmes bandes de fréquences que celle-ci. Les smartphones en 5G pourront bénéficier d'un meilleur débit et seront plus rapides que des smartphones 4G.

A ces fréquences s'ajouteront de nouvelles bandes de fréquences qui seront divisées en deux groupes :

- les bandes de fréquence **5G Sub-6** : ce sont des fréquences qui se situent sous la barre des 6 GHz. Elles permettent une meilleure portée que les ondes millimétriques mais possèdent un débit maximal plus faible.
- Le groupe d'**ondes millimétriques** ou encore mmWave : ce sont des bandes de fréquences supérieures à 24GHz. Elles correspondent à des fréquences 10 à 30 fois plus élevées que celles utilisées par la 4G.

A la clé, un meilleur débit au détriment de la portée et la capacité à traverser les murs. Un schéma explicatif montre ci-dessous la répartition des différents groupes de fréquences.



Quels critères pour la 5G ?



La 5G reposera sur huit exigences comme on peut le voir sur le schéma ci-dessous :

Performances/Génération	4G	5G
Débit maximal (Gbit/s)	1	20
Débit aperçu par l'utilisateur (Mbit/s)	10	100
Efficacité spectrale	1x	3x
Vitesse (km/h)	350	500
Latence (ms)	10	1
Nombre d'objets connectés sur une zone (quantité d'objets/km ²)	10 ⁵	10 ⁶
Efficacité énergétique du réseau	1x	100
Débit sur une zone (Mbit/s/m ²)	0,1	10

Source : ARCEP

Des antennes 5G intelligentes



Aujourd'hui, les antennes-relais de la 4G émettent dans toutes les directions simultanément. Cependant grâce à l'avènement de la 5G, le traitement du signal par les antennes sera amélioré. En effet, la 5G reposera sur le beamforming (en français : groupage de faisceaux).



Antenne 4G



Antenne 5G



Beamforming : Technologie permettant de faire converger les ondes émises par une antenne vers un terminal en particulier et une direction précise, contrairement à une antenne 4G.

Ainsi, cela permettra aux antennes d'émettre un signal personnalisé, adapté aux besoins plus ou moins importants des utilisateurs.

Par exemple, un utilisateur qui utilise son smartphone pour jouer à un jeu gourmand en données recevra plus de bande passante qu'un autre utilisateur qui envoie de simples MMS.

APPORTS ET NOUVEAUX USAGES

Un quotidien en évolution



"La 4G, c'était juste la 3G en mieux. La 5G est une technologie qui va transformer tous les secteurs."

**SÉBASTIEN SORIANO,
PRÉSIDENT DE L'ARCEP**

Les performances annoncées de la 5G sont considérables. L'arrivée de nouvelles fonctionnalités 5G permettra d'étendre son usage et de faire émerger de nouveaux besoins métiers.

En succédant à la 4G, la cinquième génération de réseaux mobiles continuera d'améliorer les services existants, notamment dans le domaine grand public. Néanmoins, elle "se distingue des générations précédentes en ce qu'elle vise, dès sa conception, à intégrer un nombre de cas d'usage inédit", révèle l'Agence Nationale des Fréquences (ANFR). En effet, la 5G ne s'intéresse plus uniquement au monde des opérateurs de téléphonie mobile et des communications grand public, mais ouvre de nouvelles perspectives et permet la cohabitation d'applications et d'usages extrêmement diversifiés.

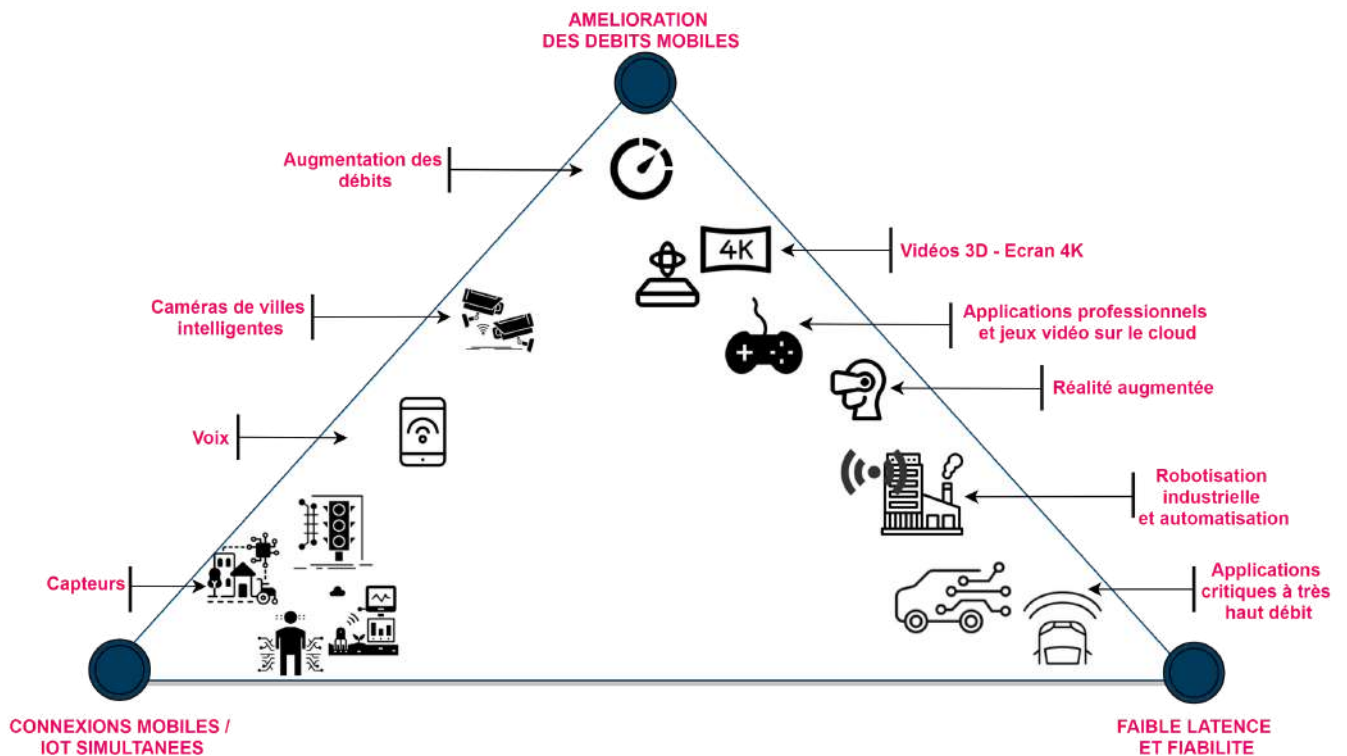
Mais concrètement, comment notre quotidien va-t-il évoluer ?

Comme dit précédemment, la 5G va introduire une augmentation des débits, un nombre important d'appareils connectés et une réduction de la latence. Ces trois segments vont débloquer trois familles d'usages comme défini par l'UIT (Union Internationale des Télécommunications).

Ces segments sont schématisés par l'ARCEP (Autorité de régulation des communications électroniques et des Postes) via l'illustration suivante :

Augmentation des débits

Ce segment concerne toutes les applications et les services nécessitant une connexion rapide pour permettre de visionner des vidéos en ultra haute définition (8K) ou de "streamer" sans-fil des applications de réalité virtuelle ou augmentée.



Nombre important d'équipement connectés

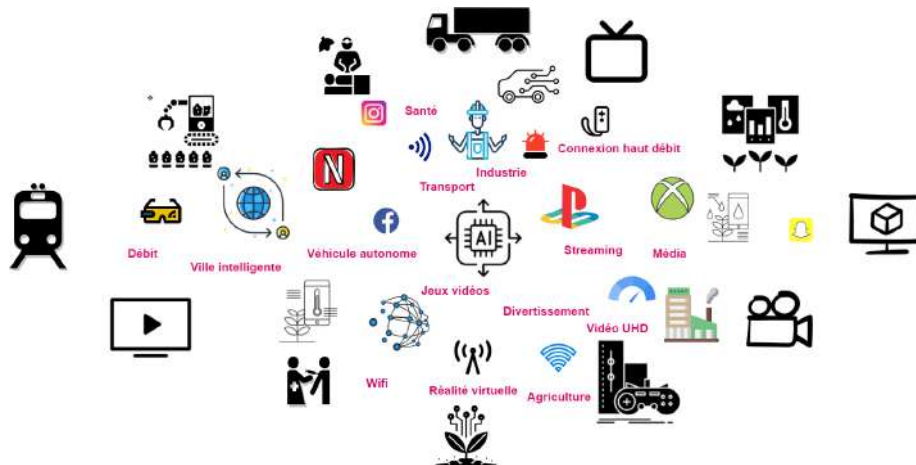
Ce segment englobe principalement les usages liés à l'Internet des Objets. Ces services nécessitent une couverture étendue, une faible consommation énergétique et des débits relativement restreints. L'apport annoncé de la 5G par rapport aux technologies actuelles réside dans sa capacité à connecter des objets répartis de manière très dense sur le territoire.

Réduction de la latence

Ce segment regroupe toutes les applications nécessitant une réactivité extrêmement importante ainsi qu'une garantie très forte de transmission du message. Ces besoins se retrouvent principalement dans les transports (temps de réaction en cas de risque d'accident), dans la médecine (téléchirurgie) et, de manière générale, dans la numérisation de l'industrie.

La 5G, moteur du changement industriel et sociétal

Avec un spectre d'usages élargi, la 5G apporte une évolution dans des secteurs très variés qui représentent les piliers de la société : le divertissement et grand public, la santé, les transports et les médias, l'industrie, l'énergie et l'agriculture.



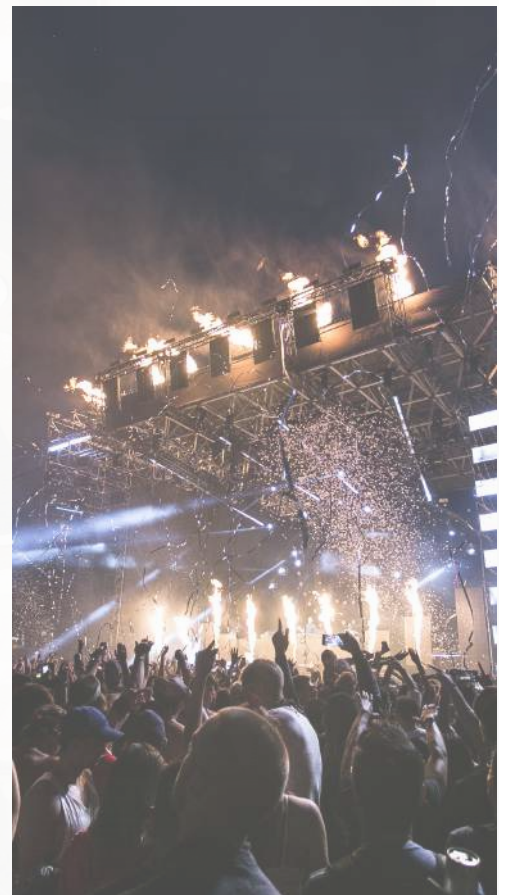
Divertissement et grand public

Les communications mobiles grand public, le téléchargement de vidéos et l'utilisation d'applications mobiles représentent l'essentiel de l'utilisation actuelle des ressources radio dans les réseaux 4G.

Avec la 5G, l'objectif serait de garantir un débit maximal et de grandes capacités pour ces usages.

Le réseau 5G sera en mesure de proposer au grand public les services suivants :

- Streaming descendant et ascendant de vidéos UHD,
- Réalité virtuelle en 360° en connectivité sans fil, qui peut s'appliquer à de nombreux usages (jeux, éducation, formations professionnelles, tourisme, etc.),
- Connectivité à haut débit et à faible latence pour les véhicules et les infrastructures de transports (les véhicules connectés),
- Récupération des données de la « smart city » de demain pour vérifier les flux routiers et les divers niveaux de pollution.



Santé et Transport



L'introduction, dans le domaine médical, de robots pour l'exécution d'opérations chirurgicales spécialisées, la vidéo à la demande ou encore l'arrivée de nouvelles fonctionnalités connectées dans les voitures ont déjà amélioré notre quotidien. La 5G promet d'aller au-delà dans ces exemples : elle pourrait, dans le domaine de la santé, permettre des diagnostics et des opérations à distance en temps réel grâce au streaming de vidéo 3D à 360 degrés.

L'accès au contenu vidéo de très haute définition (4K et 8K) facilitera la tenue de réunions de concertation pluridisciplinaire (RCP) entre établissements distants ou avec des praticiens en mobilité, l'accès aux formations ainsi que la préparation et la réalisation d'opérations sensibles.

D'un autre côté, l'accroissement du nombre d'objets connectés simultanément

participera à la généralisation du télésuivi des patients, depuis leur chambre d'hôpital ou leur domicile.

Le monde de l'automobile pourrait utiliser ces nouveaux réseaux pour permettre aux véhicules non seulement de prendre des décisions sans intervention humaine, mais aussi de communiquer entre eux avec des temps de réaction compatibles avec les exigences d'un déplacement à haute vitesse. Cette réalité est déjà possible avec la première flotte expérimentale de taxis 100% autonomes mise en service à Singapour par les sociétés nuTonomy et Grab2. A cette réalité, vient s'ajouter le développement de nouvelles applications de gestion du trafic ou encore de pilotage à distance pour des interventions en zone sensible.



Média et Audiovisuel



Pour les médias, la 5G apparaît comme une technologie séduisante pour diffuser des contenus gourmands en bande passante. Depuis l'adoption de la 4G, nous sommes passés d'une culture du téléchargement du contenu sur nos ordinateurs à une culture du streaming sur mobile, et notamment la consommation de contenu live sur smartphone. Cela a fait du smartphone un équipement décisif pour la publicité digitale et a favorisé l'émergence des acteurs OTT.

Sur le marché publicitaire, il est également attendu que le format bannière soit remplacé par des images en mouvement et de la vidéo. Ces nouveaux débouchés de la 5G donneront place à de nouvelles alliances, notamment entre les chaînes payantes et les FAI (fournisseurs d'accès Internet) afin d'offrir aux clients des offres type "Pay TV" sur mobile.

Force est de constater qu'avec les nouveaux modes de réception de la télévision, et plus particulièrement la distribution par Internet via les réseaux ADSL et la fibre optique, l'usage de la TNT (la bonne vieille antenne sur le toit) est en baisse face à l'augmentation des foyers éligibles à l'Internet haut et très haut débit. L'enjeu est donc de taille pour démocratiser cet usage sur tout le territoire.



OTT : Over-the-top, ce terme représente les services diffusés auparavant par satellite ou par câble mais qui sont aujourd'hui transmis via Internet comme les SMS, les appels vidéos, la télévision, etc. Parmi les applications, on retrouve : Whatsapp, Skype, Netflix, Livestreaming, etc.

Les faibles taux de latence assurés par la 5G seront aussi bénéfiques au secteur des médias. Ils permettront de véritables expériences immersives, interactives et tactiles. Ainsi, le consortium de recherche "5G médias" liste des évolutions qui pourraient se faire dans trois directions :



- Le développement d'applications immersives et de réalité virtuelle & augmentée : Cela profitera à l'eSport et à l'essor des jeux vidéo en 3D.
- La « smart production » et la production à distance : La réduction des coûts de production qui sera permise grâce à la 5G permettra une meilleure exploitation des contenus autoproduits et l'accès aux archives de ceux-ci.
- La transmission haute définition dynamique et flexible sur des réseaux de distribution de contenus : elle laisse la voie au développement des expériences de transmission haute définition en 4K ou 8K.

La 5G permettra donc la production et consommation d'un plus grand nombre de contenus médias. Cela posera toutefois le défi de limiter la circulation des contenus illégaux mais aussi d'assurer la gestion des "fake news".

Industrie

Usages

Au-delà du secteur des télécommunications, la 5G promet d'être un moteur de transformation numérique pour toute l'industrie (automobile, logistique, agriculture, etc.) avec les nouveaux usages qu'elle garantit et les perspectives innovantes qu'elle offre en termes de compétitivité. Voici quelques nouvelles opportunités industrielles offertes par la 5G :



"La 5G sera nécessaire pour que les jeux vidéo en streaming s'installent réellement"

**MATTHEW HUDAK,
CONSULTANT EN
RECHERCHE CHEZ
EUROMONITOR
INTERNATIONAL, SUR
CNBC**



- Suivi, pilotage et reconfiguration à distance de machines industrielles et de chaînes de production robotisées. Ces équipements peuvent être reconfigurés rapidement et facilement.
- Suivi logistique de bout en bout d'un très grand nombre de colis ou d'articles, notamment dans les grandes plateformes de tri (ex : ports, gares, aéroports, etc.).
- Suivi précis des troupeaux dans les exploitations agricoles grâce à des capteurs sur le bétail.

En ce qui concerne l'industrie du futur, les améliorations amenées par la 5G visent principalement l'introduction de nouvelles générations de robots connectés, l'interconnexion des sites de production et la multiplication des capteurs connectés pour l'amélioration des processus industriels. Plus généralement, il s'agit donc de généraliser la communication entre machines, qui est en plein développement.

Perspectives

25 milliards d'euros : c'est le montant investi chaque année par le secteur de l'industrie en Recherche et Développement d'après France Industrie. Avec l'avènement de l'industrie 4.0, ce secteur compte sur la 5G pour gagner en compétitivité.

Le nombre de défis à relever est important: comment produire plus vite, mieux et offrir de meilleures conditions de travail pour attirer les talents ?

Et si la 5G pouvait contribuer à les relever ?

La 5G apporte une nouvelle manière de développer l'industrie. Trois acteurs bénéficieront de cette évolution : les entreprises, les collaborateurs, et les clients.





Les entreprises industrielles :

"L'avènement de la 5G fournira au monde de l'industrie, les moyens de connecter ses infrastructures afin de digitaliser les Hommes et les machines dans une dynamique d'optimisation des flux de production", note Antoine Ribaud, Responsable Partenariats Accélérateur SmartX 5G. Grâce à l'automatisation et la robotisation renforcées par la 5G, les coûts de production sont mieux maîtrisés.

La 5G apporte une grande fiabilité à l'industrie grâce aux éléments suivants :

- Possibilité d'assurer la couverture de sites de productions très étendus,
- Des débits optimisés,
- Capacité à intégrer de nombreux capteurs pour se placer dans une logique de maintenance des outils de production.

Les collaborateurs :

La 5G permettra d'avoir à terme un recours généralisé à la réalité virtuelle ou encore aux télé-opérations. A la clé : une amélioration de la qualité de la formation tout en préservant la sécurité des ouvriers et des opérateurs. Il sera également possible de piloter des engins, depuis un centre unique, à distance.

De même, le déploiement de la 5G en industrie pourrait se traduire par une meilleure prise en compte de la pénibilité au travail. Cela permettra de mettre en œuvre des actions visant à améliorer les conditions de travail.

Enfin, les collaborateurs disposeront d'une meilleure information leur permettant d'anticiper les problèmes de production. Ils pourront alors mieux identifier les défaillances des machines avant qu'une panne ne se produise. Cela permettra donc de mettre en place une maintenance préventive et renforcer la qualité de la production.

Les clients :

Ces protagonistes auront, quant à eux, accès à :

- des produits de plus en plus personnalisés : la 5G permettra l'implantation de chaînes de production intelligentes et adaptatives ouvrant la voie à la personnalisation de masse des produits (mass-personalisation).
- des tarifs plus compétitifs : en effet, une démocratisation de l'industrie 4.0 permettra la production de solutions personnalisées en petite série et s'inscrit dans une logique de fabrication à la demande. Les coûts de production devraient donc baisser au profit du consommateur.

Energie

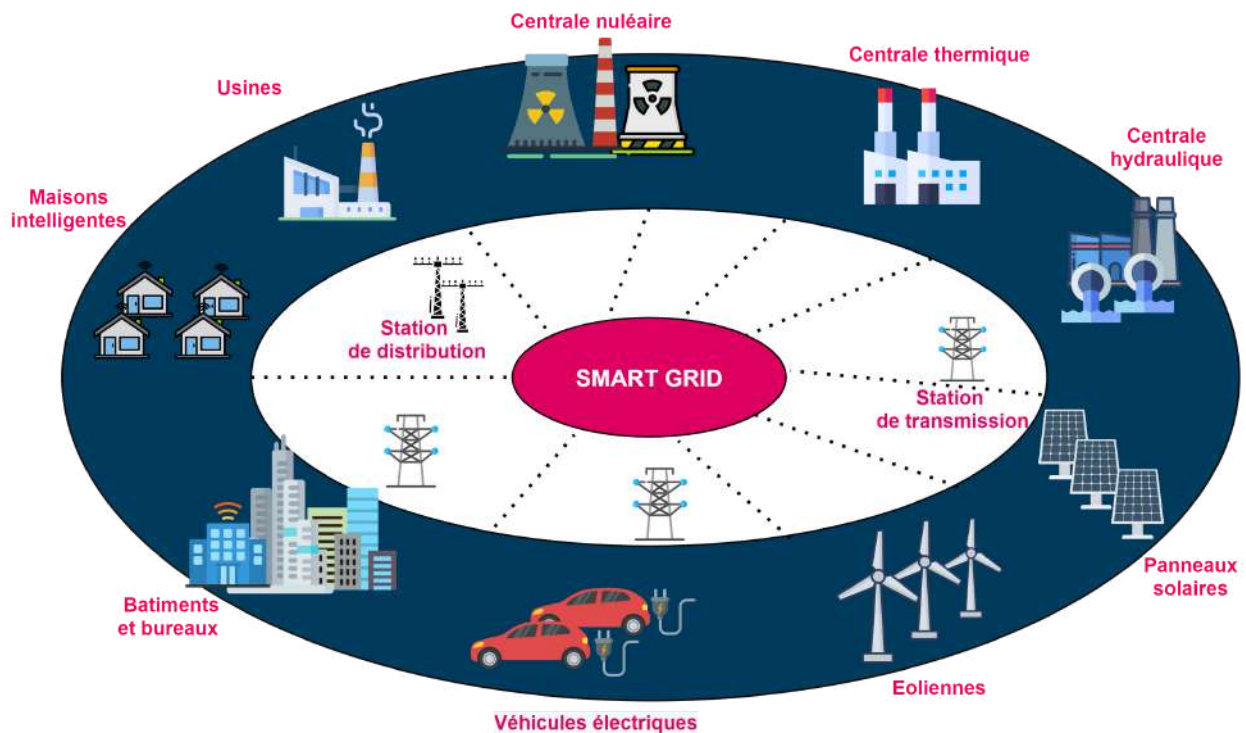


Le secteur de l'énergie a connu un grand nombre d'évolutions et de mutations pendant ces dernières années, en termes de production, stockage et transport de l'énergie.

L'augmentation des coûts des matières fossiles, l'apparition d'énergies renouvelables et l'ouverture à la concurrence ont contribué à la naissance de nouvelles formes de production

énergétique et à l'arrivée de nouveaux acteurs, compagnies indépendantes ou simples citoyens, sur la scène énergétique.

L'objectif de la 5G serait donc de permettre une meilleure gestion de tous ces réseaux (smart grids électrique, smart grids thermique) et de leurs interconnexions en vue d'une distribution plus efficace et plus réactive.



5G : Une technologie sur-mesure

Suite aux exemples cités, il est important de noter que selon le secteur ou l'usage, les caractéristiques du réseau et les fonctionnalités demandées ne seront pas les mêmes. Les opérateurs mobiles devront être en mesure d'adapter le réseau à la demande, parfois en temps réel. La 5G n'est donc pas une technologie universelle mais plutôt une technologie polymorphe capable de s'adapter à tous les usages jusqu'aux plus exigeants.

LA 5G : UN ECOSYSTEME MONDIAL

Les acteurs de l'écosystème 5G

La nouvelle génération de réseaux mobiles arrive avec la promesse de dynamiser l'économie et l'innovation. Sa commercialisation et son déploiement sont les sujets phares du moment. Mais, connaissez-vous les acteurs clés de cet écosystème ? Pour commencer, il y a les opérateurs historiques (ou les MNO : Mobile Network Operator) qui possèdent leurs propres infrastructures réseau. Depuis le 29 septembre 2020, ils se répartissent onze blocs de fréquences hertziennes appartenant à l'État et jusqu'ici inutilisés, dans le cadre des enchères organisées par l'ARCEP. Viennent s'insérer à l'aventure, les opérateurs de réseau mobile virtuel, plus connu sous le signe MVNO (Mobile Virtual Network Operator). Ce sont des opérateurs qui ne possèdent ni de concessions de spectre de fréquences ni d'infrastructures de réseau mobile propre. Pour fournir des services à sa clientèle, un MVNO conclut un contrat avec l'un des acteurs traditionnels de la téléphonie mobile tels qu'Orange, SFR ou encore Bouygues pour utiliser leur réseau.



Le besoin d'une nouvelle infrastructure place les équipementiers et les constructeurs au premier plan au côté des opérateurs. Les équipementiers sont les entreprises qui fournissent le cœur du réseau et réalisent des installations techniques (antennes, matériel réseau, câblage, etc). Les constructeurs, eux, proposent les terminaux mobiles pour utiliser les services fournis par les opérateurs. Les enjeux techniques et financiers des constructeurs sont de taille car la 5G nécessite un matériel adapté. Certains modèles de terminaux sont dès à présent compatibles avec le réseau 5G. Cependant, cette compatibilité devient effective à partir de l'activation du réseau des opérateurs et après avoir effectué une mise à jour du système. Avoir souscrit à un forfait 5G est également un prérequis.





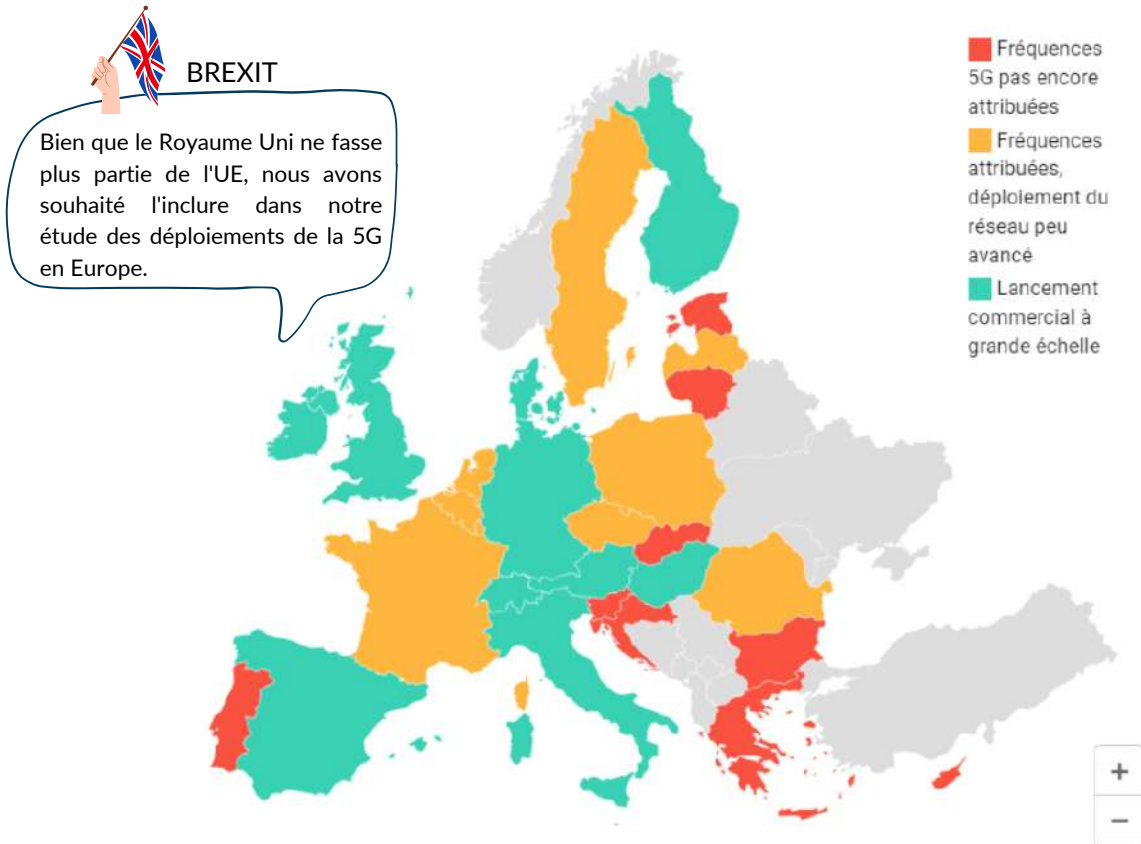
Derrière ces différents acteurs, plusieurs organismes viennent réguler, arbitrer et contrôler le marché de la 5G. On retrouve notamment l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes. On la surnomme "le gendarme des télécommunications". Sa fonction majeure repose dans l'accompagnement, la régulation et le pouvoir de sanction. Elle encadre les enchères et veille à la juste compétitivité du marché ainsi qu'au bon aménagement numérique du territoire. On retrouve également l'ANFR (l'Agence nationale des fréquences), qui contrôle les antennes et gère l'ensemble des fréquences radioélectriques en France. Ces deux institutions sont les garantes de la protection des consommateurs. Il y a aussi l'Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information (ANSSI) qui délivre des autorisations d'exploitation de matériel 5G aux opérateurs : leur durée varie entre trois et huit ans.

Finalement, qui bénéficiera de la 5G ? Le grand public et les entreprises en seront les premiers bénéficiaires. Le secteur de l'industrie, de la santé, de l'agriculture ainsi que d'autres domaines comptent bien user de cette nouvelle technologie comme arme d'innovation pour répondre à la complexité et la pluralité des demandes des citoyens.

L'arrivée de la 5G en France et en Europe

L'Europe avance à petit pas quant au déploiement de la 5G, contrairement à certains pays de l'Asie-Pacifique et de l'Amérique du Nord qui ont pris de l'avance.

La 5G chez nos voisins européens



Carte : Hubert Mary Source: IDATE DigiWorld (Nouvelle Usine)

Présenté en septembre 2016, le plan d'action de la Commission européenne pour la 5G prévoyait un calendrier européen commun pour un lancement commercial coordonné des services de 5G en 2020. Compte tenu des conditions sanitaires liées à la Covid-19, ce plan qui prévoyait la couverture 5G d'une grande ville de chaque Etat membre et de toutes les zones urbaines et principaux axes de transport a été retardé.

Trois groupes se distinguent sur le Vieux continent. D'abord les pays qui sont dans la phase de lancement commercial

à grande échelle : la plupart des bandes de fréquences ont été attribuées par le régulateur et les opérateurs ont lancé les premières offres commerciales. Ensuite, les pays qui sont à mi-chemin : les fréquences ont été vendues, mais le réseau n'est pas encore déployé et les offres commerciales n'existent pas ou sont limitées. Enfin, il y a les pays en queue de peloton, qui testent encore la technologie de manière localisée et n'ont pas encore distribué les bandes passantes.



Parmi les pays en avance, on peut citer :



- L'Autriche : les enchères ont rapporté 200 millions d'euros de gain au pays. Elles se sont déroulées en deux temps : en mars 2019 pour l'attribution des fréquences dans les bandes de 3,4 à 3,8 GHz et en septembre 2020 pour l'attribution des fréquences des bandes 700, 1500 et 2100 MHz. Ceci a permis aux trois opérateurs historiques du pays (A1, T-Mobile Austria, Drei) de lancer leurs offres grand public courant 2019.



- L'Allemagne : les enchères se sont terminées en juin 2019 et ont rapporté à l'Etat 6,55 milliards d'euros. Les fréquences en vente concernent les bandes de 3.4 à 3.7 Ghz et 2Ghz. Les opérateurs (Deutsche Telekom, Vodafone Allemagne, Telefonica et 1&1 Drillisch) se sont engagés auprès de l'autorité régulatrice à couvrir 97% des foyers d'ici fin 2022. En juin 2020, le pays compte 10 000 stations de base (couple émetteur/récepteur) sur l'ensemble de son territoire, selon l'Observatoire européen de la 5G.



- L'Espagne : les enchères pour la bande 3.6GHz à 3.8Ghz ont rapporté 436,6 millions d'euros à l'Etat. Une seconde vente aux enchères devra être planifiée pour attribuer la bande de 700Mhz. Sur les trois opérateurs ayant achetés des fréquences, seul Vodafone exploite commercialement la 5G depuis le 15 juin 2019.



- La Finlande : les enchères qui ont eu lieu en 2018 ont permis de rapporter 77.6 millions d'euros à l'Etat. Elisa, l'opérateur télécom historique du pays, a lancé le premier réseau commercial 5G d'Europe en juin 2018 dans la ville de Tampere, en s'associant à Huawei. En juin 2020, les enchères pour la bande 26Ghz se sont achevées avec l'attribution des fréquences aux opérateurs Elisa, Telia et DNA pour la somme de 7 millions d'euros.



- L'Italie : les enchères des fréquences 700Khz, 3.5Ghz, et 26Ghz ont eu lieu à l'automne 2018. Ces lots de fréquences ont généré 6.2 milliards d'euros au gouvernement italien. Vodafone a proposé ses premières offres commerciales en mars 2019.



- La Suisse : les enchères pour les bandes 700Mhz, 1400Mhz, 2600MHz et 3,5-3,6 GHz se sont terminées en janvier 2019, pour un montant de 338 millions d'euros. Selon un rapport de l'Anses d'octobre 2019, l'opérateur Swisscom aurait affirmé être présent dans 54 localités et "compterait augmenter la couverture jusqu'à 90 % de la population d'ici la fin 2019."



- Le Royaume-Uni : la bande de fréquences entre 3.4Ghz et 3.6Ghz a été attribuée en avril 2018 à quatre opérateurs (Vodafone, EE, O2 Telefonica et UK Broadband). Le 30 mai 2019, l'opérateur EE lance les premiers forfaits 5G dans six villes (Londres, Cardiff, Edimbourg, Belfast, Birmingham et Manchester), suivi par Vodafone le 3 juillet. Le régulateur de télécoms britannique devra ensuite mettre aux enchères 24 lots de 5Mhz de largeur dans la bande 3.6Ghz-3.8Ghz.

D'autres pays viennent s'insérer dans la course à la 5G. Les couvertures réseau n'ont pas encore été déployées, les offres commerciales n'existent pas ou sont limitées, mais l'attribution des fréquences est soit en cours soit achevée. Parmi eux :



- La Belgique : l'Etat a décidé d'accorder des fréquences provisoires 5G dans la bande de fréquences 3,6-3,8 MHz, dans l'attente de la reprogrammation de la vente aux enchères, repoussée à cause de la Covid-19. Elle pourrait avoir lieu en 2021.



- La Lettonie : la vente aux enchères a eu lieu en septembre 2018 et a permis d'attribuer des fréquences 5G sur la bande 3550MHz-3600MHz). Tele2, qui a remporté les enchères, mène des tests dans la capitale et n'a activé l'accès 5G pour le grand public que dans deux villes, Daugavpils et Jelgava, début 2020.



- Le Luxembourg : à l'issue des enchères menées en juillet 2020, les fréquences 5G (700 MHz et 3600 MHz) ont été attribuées à quatre opérateurs (Orange, Proximus, Luxembourg online et Post Luxembourg) pour un montant de 41,3 millions d'euros. Le démarrage commercial est prévu fin 2020.



- Les Pays-bas : en juillet 2020, trois opérateurs (KPN, Vodafone, T-Mobile) ont déboursé au total 1,23 milliard d'euros pour acquérir des licences sur les bandes de 700 MHz, 1400 MHz et 2100 MHz. Ils peuvent commencer à déployer leur réseau.



- La Roumanie : trois opérateurs (Orange, Digi et Vodafone) ont remporté en 2015 les enchères pour l'exploitation de fréquences du spectre 3,4-3,8 GHz . Mais le lancement commercial s'est limité à quelques grandes villes en 2019 et 2020.



A l'instar de ces pays, la France suit également le mouvement avec des enchères qui se sont achevées en Octobre 2020. L'État français a cependant empoché moins que ses voisins italiens et allemands qui ont récolté environ 6,5 milliards d'euros chacun. Une somme jugée irrationnelle et improbable par les observateurs du marché français.

D'autres pays restent en queue de peloton comme la Bulgarie, la Croatie, Chypre, ou le Portugal, tous obligés de reporter l'attribution du spectre 5G en raison de la crise de la Covid-19.

La course à la 5G en France



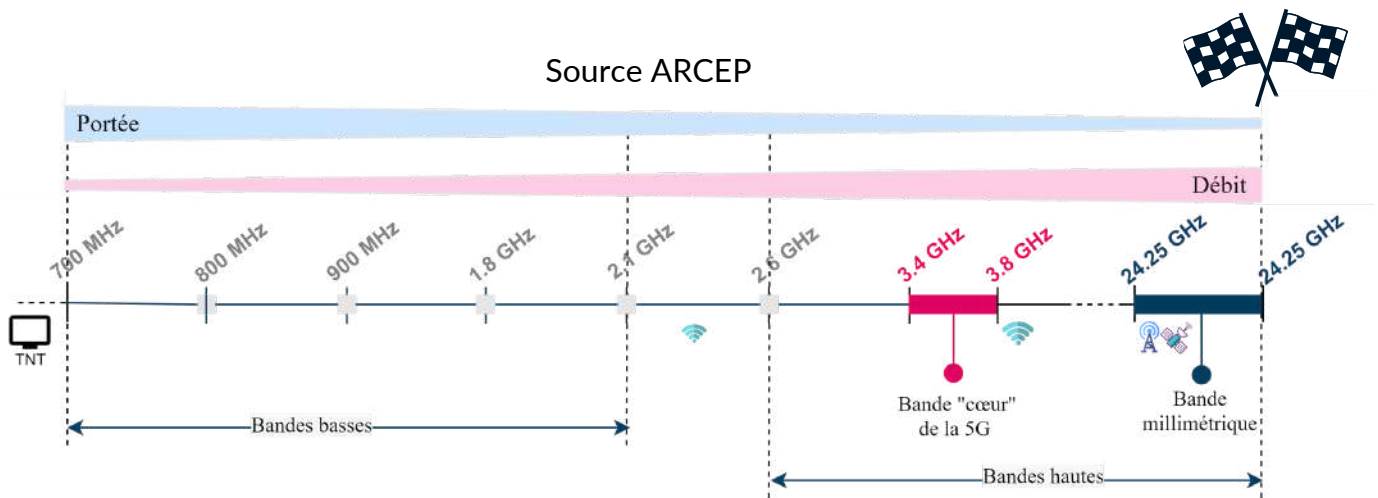
Nouvelle technologie, nouvelles fréquences

En France, c'est l'ARCEP, l'Autorité de Régulation des Communications Électroniques, des Postes et de la distribution de la presse qui régule le marché des télécommunications. Son rôle de gendarme des télécommunications se manifeste par l'attribution de nouvelles fréquences 5G aux opérateurs français retenus. Chaque opérateur devra préalablement répondre à un appel à candidature.

Ce processus d'attribution permet à l'Etat, via l'ARCEP, d'éviter les disparités entre ces acteurs. Quatre opérateurs lauréats feront partie de l'aventure : Orange, SFR, Bouygues Télécom et Free. A noter que chaque pays possède son propre régulateur de télécommunications.

Les ressources en jeu concernent 31 blocs de 10MHz dans la bande 3490MHz-3800MHz. Dans ce cadre, l'ARCEP a attribué une plage de 50MHz pour chaque opérateur dans cette bande moyennant un prix total de 350 millions d'euros. Pour les 11 blocs de 10MHz restants, une vente aux enchères s'est déroulée entre le 29 Septembre et le 1er Octobre 2020.

A l'issue de ce processus d'attribution, l'opérateur historique Orange a remporté la plus grande plage de fréquence 5G : 90MHz de largeur, suivi de l'opérateur SFR avec 80 MHz, Bouygues et Free se partagent le 3ème rang du podium avec 70MHz chacun.

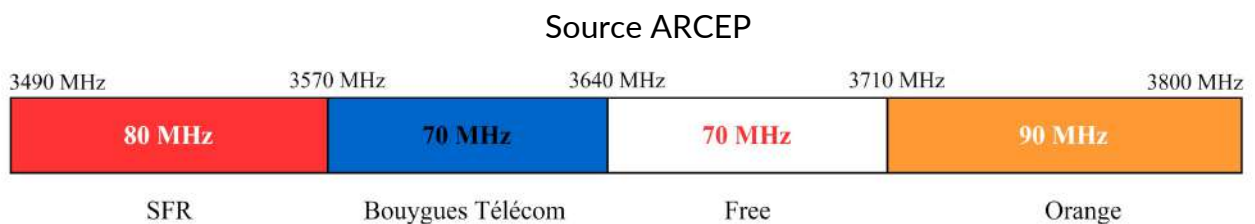


Cette opération a permis à l'Etat de récolter une somme de 2,786 milliards d'euros de recette : Orange a investi 854 millions, SFR de son côté a dépensé 728 millions, tandis que Bouygues et Free, arrivés ex aequo, ont déboursé 602 millions chacun. Sans surprise, cette répartition correspond au poids des opérateurs sur le marché des télécommunications.

Une seconde enchère dite "de positionnement" s'est déroulée le 20 octobre 2020 pour permettre aux opérateurs de choisir un positionnement

dans la bande 3,4-3,8 GHz : il s'agit de choisir sa place dans le spectre disponible. "Cette enchère permettra aux lauréats d'exprimer leurs préférences de position dans la bande ainsi que de position relative avec les autres lauréats", déclare l'Arcep.

Seul Free a donc mis la main au porte-monnaie afin d'avoir une place spécifique dans la bande. Ainsi, l'opérateur a déboursé 3 millions d'euros pour se retrouver en troisième position dans le spectre disponible entre Bouygues Telecom et Orange.



A la suite de cette enchère, le gendarme des Télécommunications a délivré le 12 novembre 2020 les autorisations d'utilisation de fréquences dans la bande 3,4-3,8 GHz aux lauréats. Les licences pour l'exploitation sont normalement accordées pour 15 ans, avec la possibilité de les prolonger de 5 ans.

Cette étape réglementaire (qui reste une simple formalité) marque l'aboutissement de la procédure d'attribution. Les opérateurs pourront d'ores et déjà mettre en service la 5G et la vendre à leurs clients.



Mais si la France a du retard par rapport à ses voisins, le déploiement a tout de même débuté avec près de 500 antennes actuellement testées par les opérateurs sur le territoire.

Le site Internet arise.com offre une carte interactive de la couverture mobile 5G déployée par les quatre opérateurs.

Le lancement commercial de la 5G en France a eu lieu en décembre 2020 dans une vingtaine d'agglomérations. La couverture des réseaux 5G sera progressive avec, en point de mire pour les opérateurs, l'objectif de couvrir 100% du territoire en 2030. Pendant les dix prochaines années, Orange, SFR, Bouygues Telecom et Free vont donc déployer leurs antennes 5G dans des milliers de communes françaises. Plusieurs communes ont déjà des réseaux 5G actifs.



Le 10 décembre 2020, Bouygues Telecom annonçait plus de 1000 communes couvertes dont 67 villes de plus de 50 000 habitants. SFR, quant à lui, a mis la 5G en service le 1er décembre 2020 dans plus de 100 communes regroupées autour de 5 grandes métropoles. A l'instar de ses concurrents, Orange a lancé le 3 décembre 2020 son réseau 5G dans une quinzaine d'agglomérations regroupant plus de 160 communes. Enfin, le 15 décembre 2020, Free a officiellement ouvert son réseau mobile 5G à près de 40% de la population dans plus de 7700 communes.

A noter que sur les 5255 sites 5G ouverts en décembre par Free, seulement 4% utilisent la nouvelle fréquence 3,5 Ghz dédiée à la 5G. 96% des antennes 5G de Free exploitent la fréquence 700 Mhz déjà déployée pour la 4G.

D'autres fréquences 5G seront progressivement utilisées par les opérateurs de téléphonie mobile pour étendre la couverture 5G de leurs réseaux et proposer toujours plus de débit. Les fréquences employées par la 4G devront être recyclées comme la bande de 700Mhz (déployée pour la 4G et visée par Free) et la bande de 2100 Mhz (employée sur les réseaux 3G et visée par Bouygues Télécom, Orange et SFR).



Nouvelle technologie, nouveaux équipements

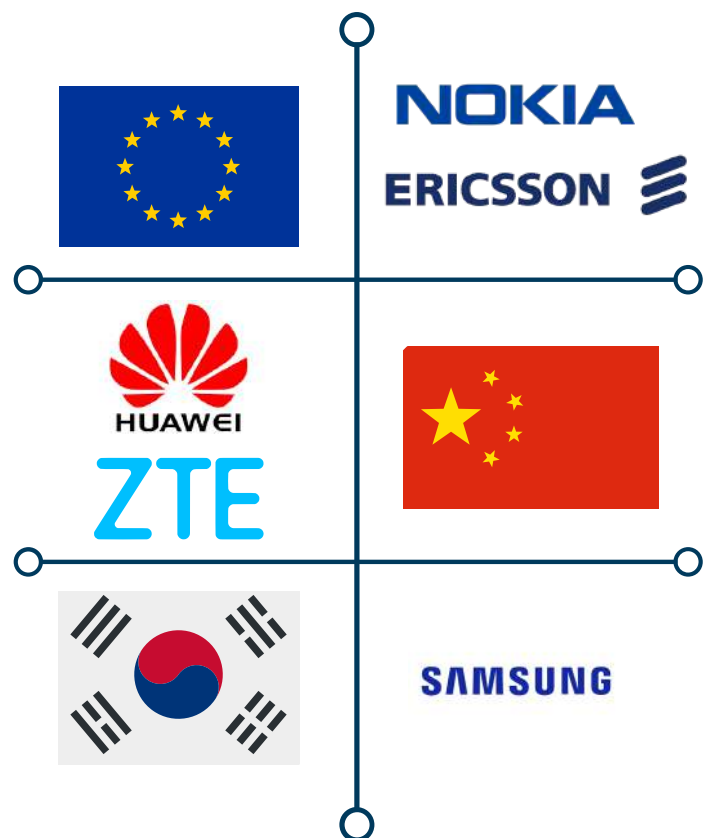
Pour bénéficier de la technologie 5G, trois conditions sont nécessaires : avoir une couverture réseau 5G (fournie par des antennes 5G), disposer d'un forfait compatible 5G et bien évidemment posséder un smartphone 5G.

La 5G est donc considérée par les acteurs des télécoms comme une opportunité de retrouver de la croissance en obligeant les particuliers à acheter un smartphone compatible pour profiter de ses atouts (débits élevés, faible latence etc. Mais encore faut-il aussi être dans une zone couverte par des antennes 5G.

Dans ce contexte, la bataille entre équipementiers bat son plein pour former des partenariats avec les opérateurs. Ce n'est pas gagné pour le géant Huawei sur lequel planent des présomptions d'espionnage. L'argument sécuritaire pourrait l'exclure du marché 5G en France. Les déboires de Huawei jouent en faveur des équipementiers européens Nokia et Ericsson qui gagnent du terrain.

Si le groupe chinois est interdit d'accès sur le marché de la 5G dans de nombreux pays comme les Etats-Unis ou le Royaume-Uni, son bannissement n'a pas été prononcé par le gouvernement français. Néanmoins, afin de se prémunir de potentielles atteintes à la sécurité des données, le Parlement a voté en juillet 2019 la "loi Huawei".

On compte cinq équipementiers télécoms capables de fournir des équipements pour le futur système de télécommunication mobile : les Européens Nokia et Ericsson, le Chinois Huawei, le Sud-Coréen Samsung et le Chinois ZTE.





Comme Free, Orange a fait le choix de se tourner vers ses deux partenaires historiques et annonce officiellement que les européens Nokia et Ericsson seront ses fournisseurs pour son réseau 5G en France métropolitaine.

Le choix d'Orange et de Free ne fait pas les affaires de SFR et Bouygues Telecom. Ils sont désormais les seuls à militer en faveur du choix Huawei pour leurs réseaux 5G. Le Chinois représente respectivement 47% et 52% de leur infrastructure réseau actuelle selon les informations annoncées par La Tribune.

Si les opérateurs font le choix d'installer de

nouvelles antennes 5G sur le territoire, ils devront nécessairement demander l'autorisation de l'administration. Une autorisation qui ne serait pas garantie si le choix des équipements se porte sur Huawei, bien que l'Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information (ANSSI) a indiqué avoir validé les demandes d'antennes Huawei début juillet.

Il est indubitable que si les accusations émises par le gouvernement américain en matière de sécurité s'avéraient fondées, les fabricants occidentaux d'équipements de télécommunication devraient être gagnants sur le marché de la 5G.



Loi Huawei : Ensemble de mesures destinées à encadrer strictement l'activité des équipementiers avant le déploiement des premiers réseaux 5G sur le territoire. Fondée sur des motifs de défense et de sécurité nationale, la loi introduit un régime d'autorisation préalable pour tous les équipements réseaux installés depuis le 1er février 2019 en France.

Cette autorisation est délivrée par Matignon dans un délai de deux mois, sur la base d'une recommandation de l'ANSSI. La loi est taxée de vouloir écarter le géant des télécommunications chinois Huawei soupçonné d'espionnage.

Force est de constater que sur les 157 demandes examinées par l'ANSSI en 2020, toutes celles ayant fait l'objet d'une décision de refus (au nombre de 22) ou d'une décision d'autorisation pour une durée inférieure à la durée maximale autorisée (au nombre de 53) ont porté sur des équipements Huawei.



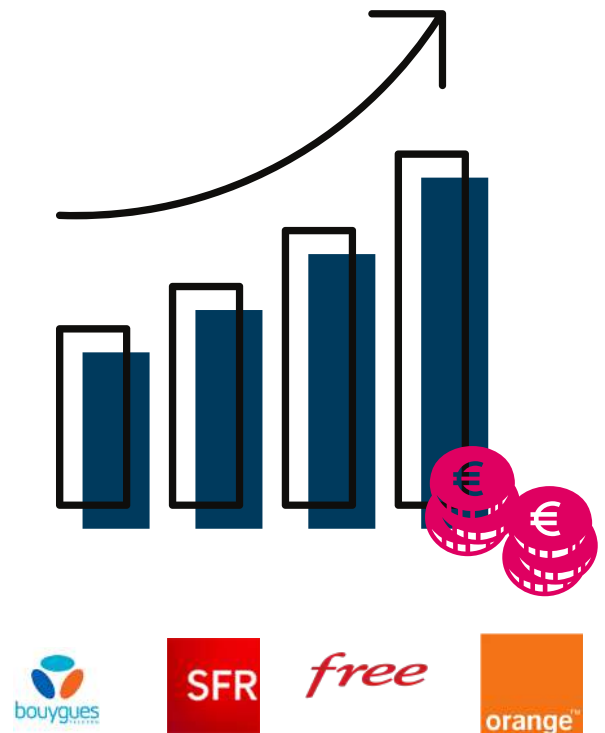
Nouvelle technologie, nouveaux terminaux

Dès décembre 2020, les opérateurs ont commencé à mettre progressivement en route les réseaux 5G. Certains opérateurs n'ont pas attendu cette échéance pour commencer la commercialisation des forfaits et des smartphones 5G. Bouygues était le pionnier au cours de l'été 2020.

La présentation par Bouygues Télécom et Orange de « forfaits 4G compatibles 5G » donne une première idée du prix et du contenu des abonnements dans ce domaine, notamment en ce qui concerne l'enveloppe de données mobiles (60 à 120 Go par mois pour le premier, 70 Go à illimité pour le second). Sans surprise, les tarifs sont plus élevés que ceux affichés pour la 4G.

Le principal critère de choix entre tel ou tel opérateur portera vraisemblablement, outre les critères habituels du prix du forfait et de la couverture mobile, sur l'enveloppe de données, puisque le débit est l'un des points forts de la 5G. Les opérateurs vont donc devoir mettre à disposition des dizaines, voire des centaines de Go (ou même de l'illimité) pour favoriser de nouveaux usages très consommateurs de données, sans risquer d'atteindre trop vite le plafond mensuel de data.

Les infrastructures capables de faire circuler les communications en 5G sont encore trop rares dans la métropole. Certes, les smartphones 5G sont là, les forfaits existent et les réseaux sont progressivement actifs, mais la couverture de la population comme du territoire n'est pas suffisante pour investir dans un smartphone 5G.



Asie et USA au coeur de la 5G



La Corée du Sud a été le premier pays à adopter cette nouvelle norme de téléphonie mobile, en avril 2019. Ce pays d'Asie de l'Est s'affirme ainsi comme étant le pionnier dans la commercialisation de cette technologie.

La rapidité de déploiement en Corée s'explique par le fait que l'État en a fait une priorité nationale. Les fréquences 5G ont été attribuées dès juin 2018, et des règles souples dans l'installation des antennes ont été adoptées.

Or, cette technologie qui compte près de 7 millions d'abonnés, selon les chiffres de juin 2020, soit 10% des 69,43 millions de lignes de services mobiles du pays, n'a pas encore convaincu le grand public.

Les services 5G restent limités à certaines grandes villes. Et même dans ces zones, la stabilité de la connexion aux services 5G est bien inférieure aux attentes. Alors que les opérateurs locaux ont déployé plus de 115 000 stations de base 5G à travers le

pays, les 7 millions d'utilisateurs 5G ne peuvent profiter de ce réseau que 15 % du temps via leur smartphone, et doivent encore compter sur la 4G. De plus, les usagers dénoncent la mauvaise qualité du signal, avec des débits à peine supérieurs à ceux des réseaux 4G, le manque de contenus spécifiquement 5G, mais aussi des problèmes de couverture.

Déçus par la qualité de services 5G, certains ont opté pour une rupture du contrat d'abonnement. Cela reflète une mise en œuvre précipitée à cause de l'obsession du classement au risque de décevoir.

Dans ce contexte de guerre commerciale et technologique, la Chine, le Japon et les États-Unis se sont également rués pour un déploiement rapide de la 5G. Mais le constat est sensiblement le même : le lancement est trop précocé. La couverture mobile en 5G est insuffisante, et c'est valable pour la grande majorité des pays qui ont lancé la 5G.

Aux Etats-Unis, dans l'attente de pouvoir utiliser les bandes 3.5GHz, les opérateurs n'ont pas lancé les mêmes fréquences. Verizon a fait le pari des ondes millimétriques, avec de très bons débits mais une faible portée. Résultat : la 5G se limite aux zones métropolitaines les plus denses. De son côté, T-Mobile US a opté pour la bande des 600 MHz avec l'effet inverse : une bonne couverture mais une faible augmentation des débits par rapport à la 4G+.

Même si la France accuse un retard, elle poursuit une approche plus pragmatique. Contrairement à d'autres pays, elle a décidé de lancer la 5G dans la bande de fréquences des 3.5 GHz (objet des enchères de Septembre 2020), celle qui offre le meilleur compromis entre augmentation des débits et bonne couverture

Avec un enjeu économique de taille, la 5G devra s'adresser avant tout aux industriels, car bien que la 5G aura un impact sur la vie quotidienne des abonnés, ses bénéfices seront limités pour le grand public. D'autant plus que la 4G a fait ses preuves au fil des années et risque de survivre à la vague 5G, surtout si l'utilisation de cette nouvelle norme a un effet notable sur le portefeuille des usagers.



GSM Association : GSMA ou Global System for Mobile Communications est une association internationale représentant les intérêts de plus de 750 opérateurs et constructeurs de téléphonie mobile de 220 pays du monde ainsi que d'autres fabricants et industriels de la sphère de la téléphonie mobile.



Les analystes de GSMA s'attendent à ce que la Corée du Sud conserve son avance et prévoient que 67% des smartphones sud-coréens seront connectés à la cinquième génération de réseau mobile d'ici 2025, contre environ 50% aux États-Unis, au Japon et en Chine et 34% en Europe.

Wifi 6 et 5G : concurrence ou complémentarité ?

La nouvelle génération de réseau sans fil ne concerne pas uniquement le réseau mobile avec l'avènement de la 5G, mais également la technologie Wifi avec l'arrivée du Wifi sixième génération, plus connu sous son nom technique Wifi 802.11ax.

Certifiée par WiFi Alliance qui gère les standards technologiques de la technologie WiFi, la WiFi 6 apporte de nombreuses évolutions dans le domaine de la connexion sans fil. Plus puissante et efficace que la version précédente, elle offre des changements majeurs.

Wifi 6 : Des besoins, un progrès technologique



A l'heure de la montée en puissance des objets connectés au sein du même foyer et de l'utilisation massive d'Internet, les besoins en connexions internet de qualité ont explosé.

Lorsque son prédécesseur, le Wifi 5, avait été lancé, les ménages possédaient en moyenne 5 appareils connectés par foyer. Aujourd'hui, cette moyenne est passée à 9. Il était prévisible de développer une technologie à la hauteur des nouveaux besoins et habitudes des utilisateurs.

Les performances du standard Wifi 6 ont nettement été améliorées : il offre à présent une meilleure portée et un débit théorique maximal de 10 Gb/s, soit un gain d'environ 40% par rapport à la génération Wifi 5, communément appelée Wi-Fi 802.11ac.

Le Wifi 6 est en mesure d'accueillir plus d'appareils en même temps, une évolution qui permet d'optimiser le Wifi dans les lieux publics à forte densité comme les aéroports, les gares, les open spaces, les centres commerciaux, etc. La latence est également réduite, avec un délai de réponse réduit de 75%, ce qui permet de se connecter plus rapidement aux hotspots publics.





Les batteries des appareils seront nettement moins sollicitées. Les routeurs seront dotés d'un Target Wake Time. Cette fonctionnalité signale aux équipements (smartphones, tablettes, montres connectées, etc.) à quel moment se mettre en veille ou s'éteindre. Cela induit une meilleure gestion de la batterie.

Or, avec la multiplication des connexions, un renforcement de la sécurité s'impose. Le consortium "WiFi Alliance" rend obligatoire le WPA 3 sur tous les appareils se connectant au Wifi 6. Ce protocole de sécurité rend impossible aux hackers la récupération des données captées depuis un flux Wi-Fi, à moins de tenter de deviner, au premier essai, le mot de passe de chiffrement des données, contre une infinité actuellement.

Le Wifi 6 propose également des performances plus prévisibles pour les applications avancées telles que la vidéo 4K ou 8K, les applications collaboratives haute définition et haute densité, les bureaux utilisant exclusivement les connexions sans fil ainsi que les objets connectés.

Cette évolution nécessite de changer l'appareil émetteur et l'appareil récepteur pour bénéficier des performances promises par l'Alliance WiFi. Par ailleurs, pour profiter du Wifi 6 sur un smartphone, il vous faudra un point d'accès WiFi qui émet en WiFi 6 (routeur WiFi) et un smartphone qui supporte le WiFi 6 également.



Entre Wifi 6 et 5G, que choisir ?



Le réseau mobile 5G et le Wi-Fi 6 émergent et visent à fournir une bande passante plus élevée, une connectivité plus robuste et des quantités massives d'appareils connectés. Ces deux technologies ont tellement de similitude qu'on se demanderait si une seule de ces deux technologies de réseau sans fil ne pourrait pas prendre en charge tous nos besoins de connexion.

Si la 5G peut fournir un haut débit mobile stable, pourquoi maintenir une infrastructure de réseau Wifi distincte lors de l'utilisation du réseau 5G ?

Même si une antenne 5G fournit une couverture de signal avec une portée très similaire à celle d'un point d'accès Wifi, la construction d'une couverture 5G intérieure coûte beaucoup plus cher que la construction d'une nouvelle infrastructure Wifi. Il est clair que les réseaux privés 5G peuvent obtenir des résultats similaires, mais leur coût de construction peut difficilement être justifié à moins qu'il ne s'agisse de solutions hautement critiques.

Pour le grand public, les technologies 5G et Wifi 6 se complètent et offrent une connectivité sans fil grandement boostée. Pour en bénéficier, il suffira de s'équiper d'un routeur à la norme Wifi 6 et de faire partie d'une zone couverte par la 5G.

En entreprise, le WiFi 6 et la 5G peuvent se retrouver en concurrence l'un par rapport à l'autre. La mise en place de l'un ou de l'autre dépendra fortement de l'emplacement, de l'application et du type de périphérique concerné. Il est donc nécessaire d'évaluer soigneusement les besoins actuels et futurs en matière de connectivité.



C'est dans les stades, les salles de réception et autres grands espaces événementiels, que les deux technologies se chevauchent, car de nombreux utilisateurs se partagent l'usage de la bande passante.

Le WiFi et la 5G peuvent tous les deux répondre aux besoins des applications officielles et de certains services proposés par les villes intelligentes. Les établissements de santé doivent répondre aux besoins de connectivité de leurs nombreux dispositifs médicaux distribués et de leurs nombreux utilisateurs. Les environnements manufacturiers distribués partagent les mêmes besoins également.

Force est de constater que les nouveaux déploiements IoT sont les plus concernés par la concurrence entre le WiFi 6 et la 5G. En effet, les cas d'usage où ces deux standards se chevauchent sont nombreux.

C'est la nature du besoin qui pourra départager ces deux technologies ou les rendre complémentaires. Néanmoins, le wifi sera toujours préconisé pour les environnements intérieurs et la technologie cellulaire restera la solution la plus adaptée en extérieur du fait de sa large couverture.



PERSPECTIVES ET ENJEUX AUTOUR DES USAGES DE LA 5G

La 5G au cœur de la relance économique

Comme évoqué précédemment, le déploiement de la 5G entraînera de nombreuses transformations dans des secteurs clés tels que l'industrie, les services publics ou encore l'agriculture.

Dans un contexte où l'économie française a été affectée par la crise liée à la Covid-19, la 5G sera l'un des acteurs de la relance économique.



En effet, son développement pourrait aboutir à l'émergence de nouvelles technologies vectrices de croissance.



Emmanuel Macron, président de la République, a d'ailleurs annoncé en septembre 2020 que la 5G figurait dans le plan "France Relance".

Ce plan, conçu par le gouvernement, doit permettre à la France de renouer avec la croissance et de contrer la crise économique. Au total, un montant de 100 milliards d'euros sera débloqué entre 2021 et 2022 pour répondre à trois priorités majeures : l'écologie, la compétitivité et la cohésion sociale et territoriale.

Dans cette optique, un appel à projet dédié aux secteurs des communications a été lancé en août 2020. Son objectif : permettre à l'Etat de "soutenir les meilleurs projets de R&D, d'investissements et de mise en œuvre de projets d'expérimentation basés sur la technologie 5G" (Ministère de l'économie, des finances et de la relance).

Il s'agirait de développer des services innovants qui puissent garantir une création de valeur en France. L'Etat interviendrait sous forme de subvention. La date de dépôt des candidatures a été arrêtée au 01 juin 2021.

Le déploiement de la 5G dans les territoires ruraux : indispensable pour lutter contre la fracture numérique

La France comporte aujourd'hui des zones blanches. Ce sont des zones au sein desquelles la couverture réseau est insuffisante.

Concrètement, dans une zone blanche, il est difficile de passer un appel ou encore d'accéder à internet. En effet, certains territoires ruraux ne sont pas encore équipés de la fibre et de la 4G en France. Ces zones peu denses ne peuvent pour l'instant bénéficier de la révolution numérique.

Peut-on penser que le déploiement de la 5G se fera au détriment des zones blanches ?

Non. En effet, alors que le déploiement des réseaux 5G a débuté en décembre 2020, l'exécutif a rappelé aux opérateurs d'investir également ces territoires oubliés.

L'ARCEP, régulateur des télécoms, a par conséquent défini des obligations en vue de l'attribution des fréquences 5G.

Fin 2022, chaque opérateur devra proposer un débit de 240 mégabits par seconde sur 75% de ses sites mobiles en France.

Ce qui poussera les opérateurs à inclure les territoires ruraux dans le déploiement de la 5G.

UNE TECHNOLOGIE AU CŒUR DU DÉBAT

Le déploiement de la 5G provoque un engouement important sur ses potentialités mais est également au cœur d'un grand débat. Ce débat oppose les partisans à ceux qui émettent davantage de réserve face à cette technologie. Plusieurs enjeux sont relevés, les principaux étant des enjeux de souveraineté, sécuritaires, sanitaires et écologiques.

Enjeu de souveraineté

Les données qui ont vocation à être produites par la 5G sont au cœur d'un enjeu de souveraineté. Pourquoi ?

La 5G, en augmentant la performance du réseau, permettra un accroissement du développement des services de cloud. Cela pose la question de la sécurité des données qui y transitent, de leur stockage et de leur traitement.

Gestion de la donnée



En Europe, des dispositions existent en matière de traitement des données via le RGPD (Règlement général sur la protection des données).

Cependant, en dehors de l'Europe, il n'existe à ce jour aucun encadrement réglementaire concernant l'usage des données qui seront collectées.

Ainsi, sur un marché où les leaders sont principalement américains (ex : Microsoft), et avec la promulgation d'une loi comme le Cloud Act (Clarifying Lawful Overseas Use of Data Act, promulgué le 23 mars 2018), l'Europe pourra se retrouver dans une situation de dépendance et être vulnérable. En effet, la promulgation du cloud Act permet de renforcer les prérogatives des agences de surveillance américaines. Par conséquent, celles-ci peuvent accéder aux données stockées dans des datacenters appartenant à des sociétés d'origine américaine, peu importe leur localisation (Etats-Unis ou étranger).



Le conflit géopolitique sino-américain



La 5G est également au cœur du conflit géopolitique sino-américain. En effet, l'un des principaux acteurs de la 5G est Huawei, société chinoise en conflit avec les Etats-Unis. L'Union Européenne se présente ainsi comme un lieu de première importance, tant pour les opportunités qu'elle offre à la 5G chinoise que pour la guerre commerciale sino-américaine. Avec la 5G, la Chine pourrait devenir dépendante des états européens l'ayant choisie au détriment de son concurrent américain.



Enjeux sécuritaires

Le déploiement de la 5G permettra la multiplication des appareils et systèmes connectés mais participera en parallèle à la croissance d'un risque de sécurité accru.

C'est une problématique que l'ARCEP a identifiée et qu'elle met régulièrement en valeur dans ses travaux. Avec la cinquième génération de réseaux, la majorité des secteurs d'activité deviendra fortement dépendante de la disponibilité du réseau, ouvrant la voie aux cyberattaques d'un genre nouveau.

Par exemple, grâce à une massification des

objets connectés, les smart cities rendront possibles de nouveaux usages tels que la gestion automatique des déchets. Il sera alors indispensable d'assurer un niveau de sécurité qui puisse être adéquat afin d'éviter une perte de contrôle sur ces nombreux objets connectés.

Du côté des équipements, comme pour des technologies comme la 3G ou la 4G, les équipements relatifs à la 5G seront homologués par l'ANSSI (Agence nationale de sécurité des systèmes d'information). Une homologation qui rassure face aux craintes des Etats et des entreprises.

Enjeux sanitaires et écologiques

Actuellement, il est difficile de démontrer les effets sanitaires de la 5G. En effet, l'ANSES (agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) a publié le 27 janvier 2020, un rapport soulignant "un manque important de données scientifiques sur les effets biologiques et sanitaires potentiels" liés à la 5G.

Cet argument a été repris en septembre 2020 par le ministère de la transition écologique. Il a indiqué qu'il n'existait à ce jour aucun risque sanitaire lié aux fréquences de la 5G. Constat faisant référence aux premières fréquences vouées à être utilisées, autour de 3,5 GHz.

Des certitudes existent toutefois concernant les fréquences de 26 GHz qui seront utilisées par la 5G à horizon 2025. Celles-ci provoqueraient des interactions avec le corps humain différentes de celles connues avec des fréquences plus basses, a expliqué Olivier Merckel, responsable de l'unité d'évaluation des nouvelles technologies de l'ANSES. Les données sur la recherche restent néanmoins encore peu nombreuses et des expertises sont à venir

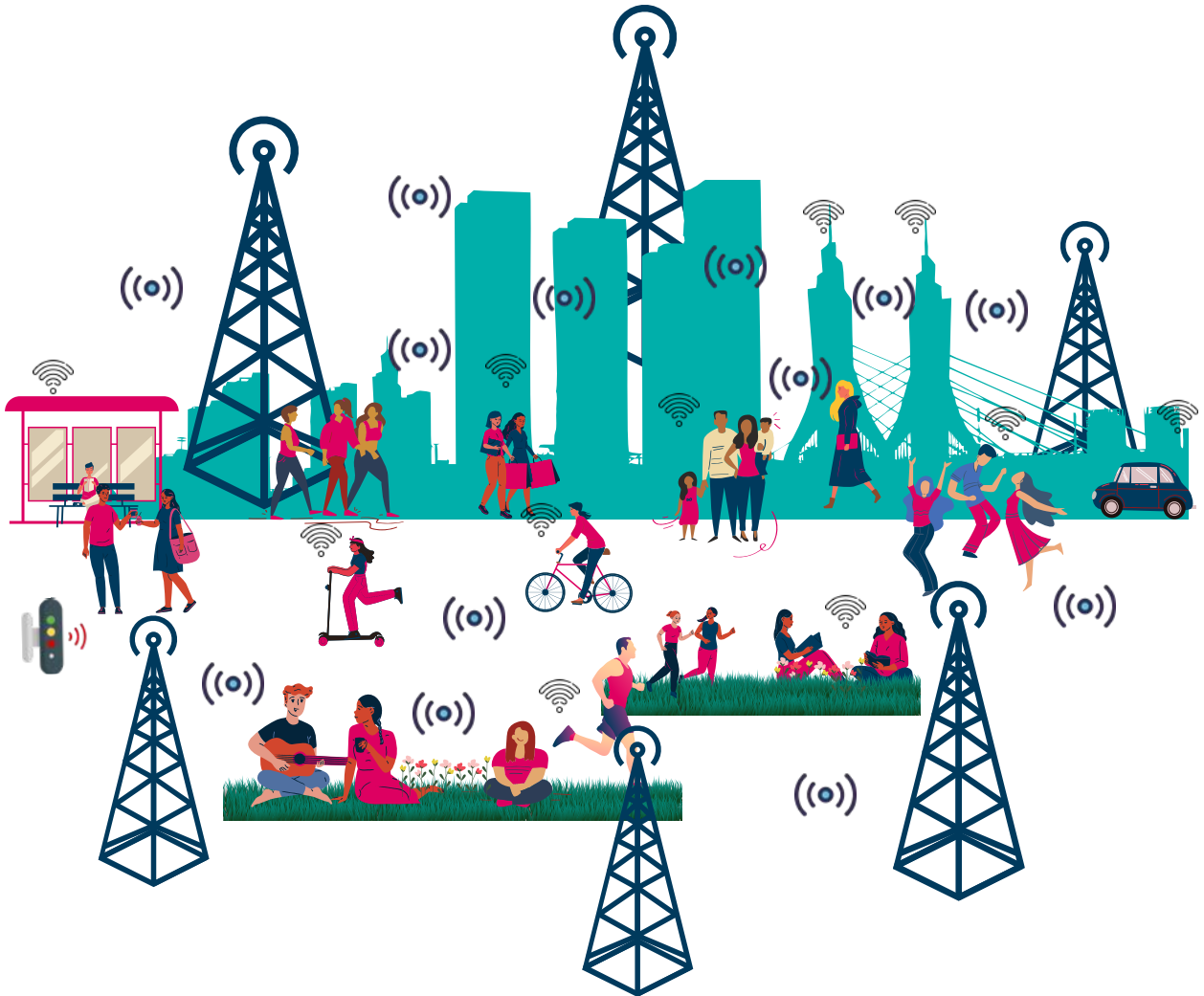
Dans tous les cas, il faudra considérer le cas des personnes électrosensibles et les impacts sur la santé que pourrait engendrer une société hyperconnectée. Si le débat autour de la dangerosité de la 5G n'a pas encore de réponse concrète, de nombreuses interrogations restent en suspens concernant les enjeux écologiques d'une telle technologie.



La mission de l'Arcep est de veiller à la bonne couverture du territoire et à la concurrence. La sécurité technique et la protection de la santé ne font pas partie de son rôle de régulateur indépendant. Les opérateurs mobiles devront se conformer à la loi en termes de puissance des antennes par exemple, pour le choix des équipements ou la surveillance des réseaux.

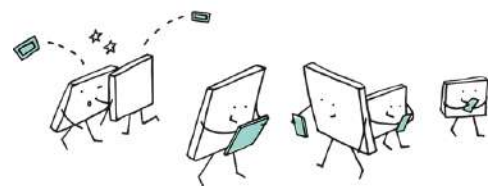
SÉBAS SORIANO, PRÉSIDENT DE L'ARCEP, PROPOS RECUEILLIS PAR FRÉDÉRIQUE DOFING

Certains experts craignent la présence d'un effet rebond qui découlerait de l'explosion de la consommation de données à cause de la 5G. C'est donc une hausse de la consommation d'énergie et plus précisément d'électricité qui est redoutée.



Enfin, un autre sujet d'inquiétude réside en la pollution numérique que pourrait engendrer le renouvellement des téléphones portables. Afin d'être compatible à la 5G, une grande partie de la population mondiale changera de terminal d'ici à 5 années.

A ce jour, très peu de téléphones portables sont compatibles à la 5G. La fabrication ainsi que le renouvellement des mobiles est coûteuse en énergie et risque d'entraîner une hausse des émissions de gaz à effet de serre.



CONCLUSION

La 5G s'inscrit dans un processus continu d'amélioration technologique depuis la 1G dans les années 1980. Elle a été conçue pour accompagner l'ultra-connectivité du grand public, mais également, dans le but de servir les grands secteurs économiques de la société.

Cette technologie a pour vocation d'améliorer les performances (débit, réactivité, densité d'objets connectés) par rapport à la 4G. Elle représente une révolution industrielle car elle permet de connecter plusieurs technologies : le cloud, l'intelligence artificielle, l'Internet des objets et la réalité virtuelle/augmentée. Ces avancées assurent la couverture de besoins spécifiques et répondent aux défis du marché de demain dans des secteurs parfois critiques tels que :

- l'énergie : au niveau de la production, du stockage que du transport d'énergie ;
- la santé : avec des diagnostics médicaux et des opérations à distance en temps réel ou en téléchirurgie ;
- les transports : à l'heure des véhicules autonomes, les transports demanderont des temps de réaction très courts, surtout en cas de risques d'accidents.

Ainsi que d'autres secteurs qui tireront également profit de la 5G comme les médias ou l'industrie plus généralement.

En réponse à cette croissance de la consommation de données et à l'émergence de nouveaux usages pour les particuliers et les entreprises, la 5G a nécessité des investissements significatifs de la part des opérateurs de télécommunications et un renouvellement des terminaux.

Le bilan du déploiement de la 5G dans les pays développés étudiés révèle, en comparaison, un relatif retard de la France. Ce déploiement a commencé en juin 2018, avec l'attribution par la Corée du Sud des fréquences dans les bandes 3,5 GHz et 28 GHz.

Et à ce jour, sur les 26 pays de l'échantillon, 21 ont déjà débuté le lancement commercial de leur réseau 5G.

L'enjeu premier de la 5G est de renforcer la compétitivité des entreprises. En effet, elle ne se résume pas à améliorer l'expérience utilisateur mais également la façon dont les entreprises peuvent utiliser le réseau mobile pour stimuler leur compétitivité. C'est pourquoi les entreprises doivent mener une réflexion stratégique afin de déterminer la valeur apportée par la 5G dans leur business puis d'identifier les cas d'usage leur permettant d'orienter les opérateurs et les équipementiers dans leurs choix stratégiques (implémentation de certaines fonctionnalités dans des équipements par exemple). L'entreprise a le choix de co-construire de nouveaux usages avec les opérateurs télécoms pour ainsi faire partie de l'écosystème qui mettra en œuvre la 5G et accompagnera son déploiement.

Avec une technologie de plus en plus au cœur du quotidien, de nombreuses questions politiques, économiques, sociétales et de cohésion territoriale se posent, notamment autour de leurs usages. Dans cet environnement, l'indépendance et la souveraineté de l'Europe sont en jeu.



Au-delà des problématiques d'espionnage potentiel par les équipementiers télécoms, c'est l'ensemble du dispositif de contrôle de l'utilisation des données qui doit être repensé. L'enjeu est certes de garantir la souveraineté des États, la compétitivité des industries et la sécurité des citoyens, mais également de définir la place de la France et de l'Union européenne au sein de cette nouvelle économie numérique émergente.

Le déploiement de la 5G est une course au développement d'un écosystème qui concerne tous les acteurs fondamentaux de l'économie et permettra aux pionniers de bénéficier d'une avance déterminante pour imposer leurs services au niveau mondial.

**LA 5G, C'EST :
PLUS DE DÉBIT,
PLUS DE CONNECTIVITÉ,
PLUS DE RÉACTIVITÉ
ET PLUS D'OPPORTUNITÉS.**

GLOSSAIRE

B

Beamforming

Technologie permettant de faire converger les ondes émises par une antenne vers un terminal en particulier et une direction précise, contrairement à une antenne 4G.

C

Contenu vidéo de très haute définition (4K et 8K)

Ces deux formats représentent des très hautes résolutions de contenu vidéo. Le format 4K, également appelé aussi Ultra HD ou UHD, caractérise une très haute définition. La norme d'affichage d'une l'image correspond à 4 fois le format HD 1080p, soit 3840 x 2160 pixels. Le format 8K, ou UHD 8K a une résolution 4 fois supérieure à la 4K, proposant une résolution de 7680 x 4320.

D

Débit

Il représente la quantité de données qui transite sur un réseau pendant une période donnée.

F

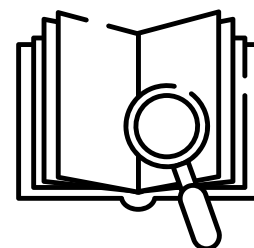
Fréquence

Une fréquence est une onde électromagnétique. Utilisée dans plusieurs domaines tels que la radio et la téléphonie mobile, elle assure la diffusion d'informations à travers des antennes relais. Son unité de mesure est le hertz (Hz). Une bande de fréquence regroupe donc plusieurs fréquences aux propriétés similaires.

G

GSM Association

GSMA ou Global System for Mobile Communications est une association internationale représentant les intérêts de plus de 750 opérateurs et constructeurs de téléphonie mobile de 220 pays ainsi que d'autres fabricants et industriels de la sphère de la téléphonie mobile.





GLOSSAIRE

L

Loi Huawei

Ensemble de mesures destinées à encadrer strictement l'activité des équipementiers avant le déploiement des premiers réseaux 5G sur le territoire. Fondée sur des motifs de défense et de sécurité nationale, la loi introduit un régime d'autorisation préalable pour tous les équipements réseaux installés depuis le 1er février 2019 en France.

M

Mbits

Un mégabits (Mbits) est une unité de mesure informatique correspondant à un million de bits. Dans les télécommunications, cette unité de mesure traduit le volume de données transmises en une seconde. Ex : 1 Mbits/ seconde. A noter : 1Gbit/s = 1000 Mbit/s

O

OTT

Un mégabits (Mbits) est une unité de mesure informatique correspondant à un million de bits.

Dans les télécommunications, cette unité de mesure traduit le volume de données transmises en une seconde. Ex : 1 Mbits/ seconde. A noter : 1Gbit/s = 1000 Mbit/s.

S

Signal analogique

Il a pour principe de "reproduire le signal à enregistrer (audio) sous forme similaire sur un support (magnétique en général). Par exemple lorsque l'on enregistre un signal audio sur un système analogique le signal présent sur la bande suivra les mêmes amplitudes que l'onde sonore : les variations de pressions caractéristiques d'une onde sonore seront traduites en variations d'un signal électrique." Ce signal se différencie du signal numérique apparu plus récemment et qui est depuis utilisé pour les télécommunications.

V

VOD

Vidéo à la demande, service proposé par Youtube, l'option OnDemand sur la télévision, et même sur les vidéos postées sur le fil d'actualité des réseaux sociaux.

RESSOURCES DOCUMENTAIRES



A

ARCEP (2017)

[Les enjeux de la 5G](#)

ARCEP (2019)

[La 5G : une nouvelle technologie pour les réseaux mobiles](#)

ARCEP (2021)

[Les travaux de l'ARCEP pour préparer l'arrivée de la 5G](#)

AIRMOB (2021)

[5G : les ondes millimétriques](#)

ANFR (2021)

[Tout comprendre du déploiement de la 5G en France](#)

ANSES (2021)

[La technologie 5G, évaluation des risques pour la santé par l'ANSES](#)

B

BBLOG (2021)

[Bouyguetélécom-entreprises, Avec la 5G, l'industrie du futur c'est maintenant !](#)

BLONDET, MAXIME (2021)

[Ariase, À l'étranger, la 5G a-t-elle convaincu les abonnés ?](#)

BLONDET, MAXIME (2021)

[Ariase, La 5G au secours de l'économie, quoi qu'il en coûte](#)

BLONDET, MAXIME (2021)

[Ariase, Tout savoir sur les antennes 5G](#)

C

CHARNAY, AMELIE; KALLENBORN, GILBERT (2019)

[Olnet, La 5G pose-t-elle un problème de sécurité nationale ?](#)

CIGREF (2020)

[La 5G : Anticipation et Opportunités](#)

COROT, LENA (2021)

[L'Usine Digitale, CES2021 | Verizon et UPS veulent tester un service de livraison à l'aide de drones connectés en 5G](#)

COROT, LENA (2021)

[L'Usine Digitale, CES 2021 | Verizon et UPS veulent tester un service de livraison à l'aide de drones connectés en 5G](#)

COURRIER INTERNATIONAL (2020)

[Technologie. En Corée du Sud, la 5G n'a pas encore convaincu](#)

D

DAMGE, MATHILDE (2020)

[Le Monde, Sur la 5G, ce qui est vrai, ce qui est faux et ce qu'on ne sait pas encore](#)

DOYLE, LEE (2019)

[Réseaux & Télécoms, 5G et WiFi 6 : des usages spécifiques dans l'entreprise](#)

DUCHENE, SARAH-HACHI (2020)

[InformatiqueNews, Le « monde d'après » implique d'abord de réduire la fracture numérique actuelle... avec des moyens actuels.](#)

DUGOIN-CLEMENT, CHRISTINE (2020)

[La Tribune, Les enjeux géopolitiques de la 5G](#)

E

ECONOMIE.GOUV (2020)

[Ministère de l'Economie, Déploiement de la 5G en France et dans le monde : aspects techniques et sanitaires](#)

ENTREPRISE.GOUV (2020)

[Ministère de l'Economie, des Finances et de la Relance, 5G : Appel à projets sur la souveraineté dans les réseaux de télécommunications](#)

F

FCOSINUS (1999)

[Analogique & numérique, notions de bases](#)

FRANDROID (2020)

[Frandroid.com, Réseau 5G : Déploiement, usages et smartphones compatibles](#)

RESSOURCES DOCUMENTAIRES

G

GAVETTI, JULES HENRI (2019)

L'Usine Digitale, Le Cloud Act, un texte sécuritaire américain qui inquiète

H

HEILTZ-LEVEQUE.FR (2018)

A quoi correspondent les vitesses dans la pratique ?

I

INSTITUT MONTAIGNE (2019)

L'Europe et la 5G : passons la cinquième !

J

JILNETWORK (2019)

Jilnetwork, Définition Et Différence Entre Les Réseaux Mobiles 1G 2G 3G 4G Et 5G

L

LA REDACTION NUMERIQUE DE FRANCE INTER (2020)

L'arrivée de la 5G va-t-elle laisser les zones blanches sur le banc de touche ?

LAUSSON, JULIEN (2020)

Numerama, 5G : tout comprendre au réseau mobile du futur en 10 questions

LE ROUTEUR WIFI.COM (2020)

WiFi 6 : Les nouveautés de la nouvelle norme WiFi

LOUKIL, RIDHA (2020)

L'Usine Nouvelle, Pourquoi la 5G déçoit les consommateurs en Corée du Sud, pays le plus avancé au monde

M

MARY, HUBERT (2020)

L'Usine Nouvelle, [Tableau de bord] La déploiement de la 5G est déjà bien avancé en Europe

META-MEDIA (2021)

Méta-média, 5G

META-MEDIA (2019)

Méta-média, En 2024, la moitié de la population mondiale devrait être couverte par la 5G

MANIERE, PIERRE (2019)

La tribune, 5G : le gouvernement veut éviter une nouvelle fracture numérique

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR, DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION (2020)

Le Plan de relance pour l'enseignement supérieur, la recherche et l'innovation

O

OFFICE EASY (2020)

Fréquences GSM : à quoi servent-elles et comment les obtient-on ?

P

POUYAT, ALAIN; LAROCHE, MICHEL; STRAUSS, JEAN LUC (2018)

La Fondation de l'Académie des technologies, La 5G : des convergences une ambition des opportunités et des risques

R

REDACTION ENTREPRENDRE (2020)

5G : prendre le virage du monde d'après

RICH, DAVID (2020)

France 24 : Déploiement de la 5G en France : des enjeux écologiques en cascade

ROSS SORKIN, ANDREW (2019)

The New York Times, What Trump's Huawei Reversal Means for the Future of 5G

S

SERVICES MOBILES (2021)

La Corée du Sud, premier marché mondial de la 5G

SERVICES MOBILES (2021)

Similitudes entre la 5G et le Wi-Fi 6, que faut-il choisir ?

RESSOURCES DOCUMENTAIRES

S

SIMON, JEAN-PAUL (2019)

[INA, La revue des médias, 5G : quels usages pour les médias ?](#)

SOCE, ADM (2018)

[Arts&Métiers Mag, les promesses de la 5G](#)

SON-VIDEO.COM (2021)

[UHD 4K-8K : tout savoir sur l'Ultra Haute Définition](#)

T

THALES (2019)

[Thales, Qu'est-ce que la 5G ?](#)



mc2i