

Réseau 5G : déploiement, fonctionnement, usages et smartphones compatibles

On vous explique tout !

08 mars 2020 • 14:00

PARTAGER

SOMMAIRE

C'est cette année que le déploiement de cette nouvelle génération de réseau mobile va commencer. Elle apporte avec elle un certain nombre de changements technologiques, mais aussi de nouveaux usages. Voici notre dossier complet sur la 5G pour tout savoir et tout comprendre sur son déploiement.



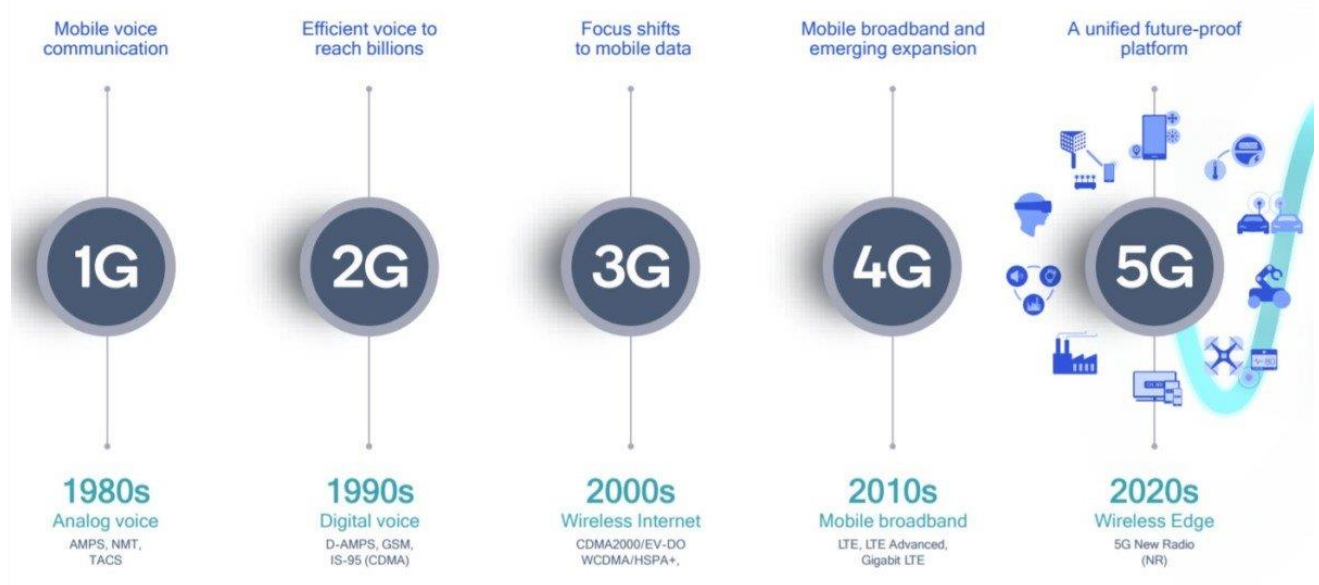
La 5G débarque en France en 2020 et promet de bouleverser nos usages en mobilité. C'est un sujet crucial pour bien comprendre les changements technologiques à venir. Avec ce dossier complet, vous aurez toutes les réponses à vos questions concernant la 5G : fréquences, déploiement en France, usages, etc.

TOUT COMPRENDRE EN VIDÉO

[Lien YouTube S'abonner à Frandroid](#)

QU'EST-CE QUE LA 5G ?

La 5G, ou 5G NR (New Radio) est, comme son nom l'indique, la 5e génération de communications mobiles qui va donc succéder à la 4G LTE, et avant elle la 3G et la 2 G. Parmi les promesses phares de la 5G on retrouve d'abord un débit multiplié par 10, mais aussi une latence fortement réduite qui serait, elle, divisée par 10.



De la 1G à la 5G. Crédit : Qualcomm

Surtout, la 5G devrait permettre de gérer le nombre toujours plus grand d'appareils connectés. On ne parle plus uniquement des smartphones, mais aussi des ordinateurs, des voitures et de tout un écosystème d'objets connectés, en particulier dans le monde professionnel. Derrière cette dernière notion se cache surtout l'idée que de plus en plus de machines autonomes seront connectées au réseau mobile : ville intelligente, sécurité, maison connectée, etc.

Le déploiement de la 5G a déjà débuté dans certains pays, mais devrait se démocratiser à partir de 2020 et dans les années suivantes.

COMMENT FONCTIONNE LA 5G ?

La 5G reprend les technologies déjà utilisées avec la 4G LTE, mais se différencie sur plusieurs points très importants. En premier lieu, la 5G est une mise à jour technologique de la 4G LTE et peut réutiliser les mêmes bandes de fréquences que cette dernière. Grâce à cette mise à jour, un smartphone 5G peut bénéficier d'un meilleur débit qu'un smartphone 4G pourtant connecté à la même antenne et en utilisant la même fréquence.

La 5G fait également appel à de nouvelles bandes de fréquences divisées en deux groupes. Le premier regroupe les bandes de fréquences 5G Sub-6. Le second, le groupe des ondes millimétriques, permet d'augmenter sensiblement le débit au détriment de la portée.



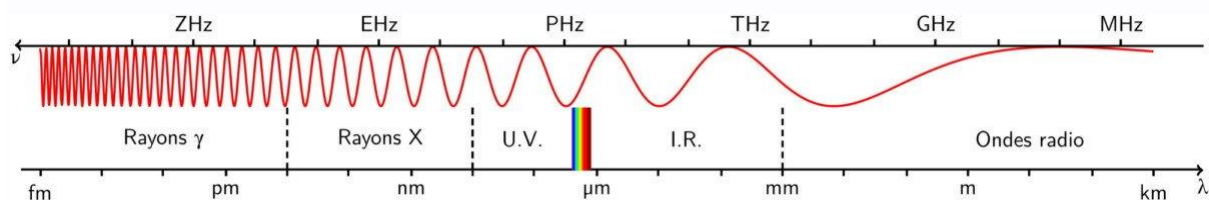
Les trois groupes de fréquences utilisés par la 5G NR

En plus de cela, la 5G propose de nouvelles technologies : l'utilisation du MIMO massif, le passage d'un cœur de réseau EPS à la 5G, l'utilisation du SDN (*software-defined networking*) pour gérer logiciellement certaines fonctions comme le *Network Slicing*, qui permet de séparer le réseau en fonction des besoins en temps réel, et des nouvelles techniques de transmission radio (Modulation 256 QAM et codage OFDM).

QU'EST-CE QUE LES ONDES MILLIMÉTRIQUES MMWAVE ?

Les ondes millimétriques, ou mmWave, sont une nouvelle gamme de fréquence utilisée pour la 5G **située dans un spectre entre 30 et 300 GHz et entre 24 GHz et 30 GHz**, dans le cas de la 5G. Elles **permettent un bien meilleur débit au détriment de la portée et la capacité à traverser les murs**.

Pour comprendre ce nom d'ondes millimétriques, il faut revenir à la définition même d'une onde radio. Si l'on a souvent l'habitude de parler de la fréquence (en hertz) quand on parle des ondes électromagnétiques, il ne faut pas oublier qu'elles sont avant tout définies par leur longueur. La longueur d'onde représente tout simplement la distance parcourue par l'onde pendant une période d'oscillation lorsqu'elle se propage dans un espace donné. Plus la longueur d'onde est grande, plus la fréquence est courte.



Crédit : Wikipedia

Cette longueur peut varier du femtomètre (un millionième de milliardième de mètre) pour les ondes gamma (soit une fréquence au-dessus des 15 exahertz) jusqu'aux ondes radio situées entre 1 mètre et 100 km (de 300 MHz à 3 kHz). Rappelons que contre intuitivement les fameuses « micro-ondes » n'ont pas une longueur de l'ordre du micromètre, mais sont plutôt situées entre 1 mm (300 GHz) et 1 mètre (300 MHz).

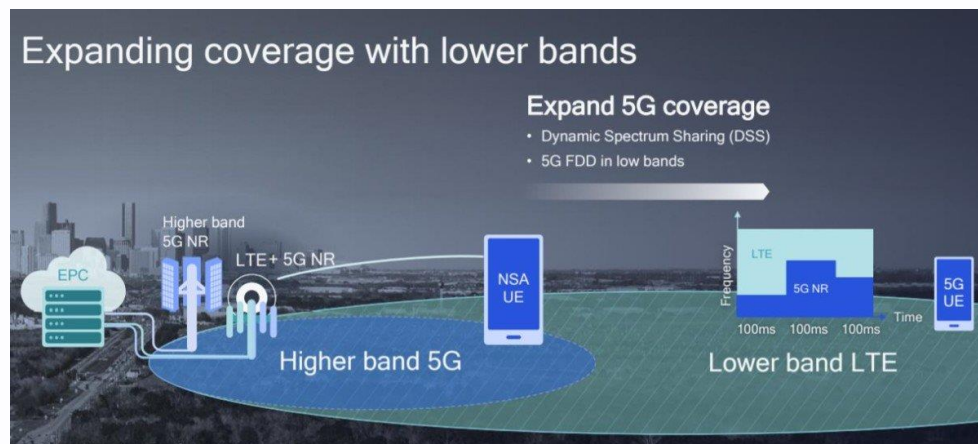
Les ondes millimétriques, ou mmWave, de la 5G sont tout simplement des ondes ayant une longueur d'onde de l'ordre du millimètre, c'est-à-dire bien plus petites que les longueurs d'onde en mètres ou kilomètres utilisés classiquement pour les ondes radio.

QU'EST-CE QUE LE DSS (OU DYNAMIC SPECTRUM SWITCHING) ?

Le DSS, ou *dynamic spectrum switching*, permet de basculer à la volée directement depuis l'antenne entre la 4G et la 5G pour chaque bande fréquence. Cela permet d'ajuster le réseau en temps réel selon la demande et de petit à petit basculer de la 4G LTE vers la 5G, à mesure que le parc installé d'appareils 5G augmente.

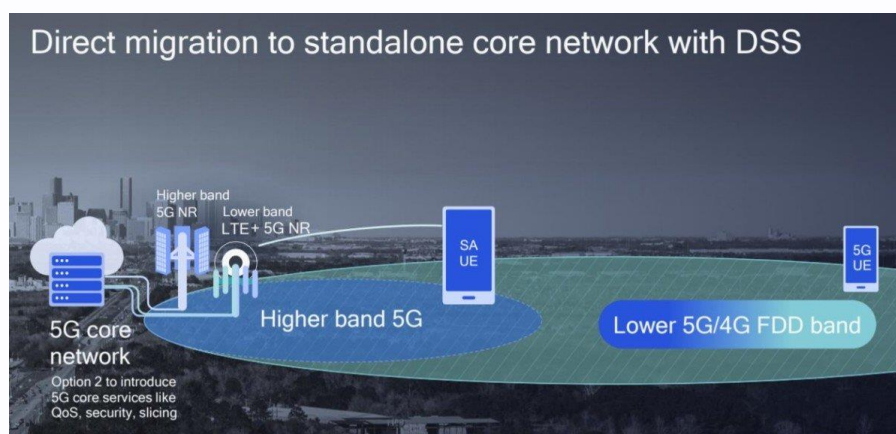
QUELLE EST LA DIFFÉRENCE ENTRE LA 5G SA (STANDALONE) ET LA 5G NSA (NON-STANDALONE) ?

Le déploiement de la 5G peut se faire en plusieurs phases. Certains pays ont commencé à déployer leur réseau en utilisant la 5G NSA, ou 5G Non-standalone. Il s'agit de continuer d'utiliser le cœur de réseau 4G LTE de l'opérateur tout en ajoutant petit à petit des antennes 5G, et permettre notamment l'utilisation de hautes fréquences en 5G NR.



Un réseau 5G NSA avec un cœur de réseau EPC 4 G LTE. Le DSS est utilisé pour basculer entre 4G et 5G. Crédit : Qualcomm

Par opposition, la 5G SA, ou 5G Standalone, représente l'idéale du déploiement de la 5G, ou un appareil peut utiliser les technologies 5G aussi bien sur les basses et les hautes fréquences, avec un cœur de réseau entièrement migré vers la 5G NR. Dans cette situation, l'appareil ne se repose plus sur les technologies de la 4G LTE. Cela demande des investissements bien plus conséquents, et ne sera donc disponible qu'à long terme.



Un réseau 5G SA. Le cœur de réseau a basculé totalement vers la 5G et propose de nouveaux services. Crédit : Qualcomm.

C'EST QUOI LA 5G SUB-6 ?

La 5G sub-6 désigne les fréquences utilisées en 5G et sous la barre des 6 GHz. Ce sont des fréquences permettant une meilleure portée que les ondes millimétriques, mais un débit maximal plus faible. Elles regroupent à la fois les bandes moyennes, qui sont nouvelles, et les bandes basses fréquences, qui réutilisent des fréquences utilisées par la 4G LTE.

On peut plus précisément distinguer les bandes moyennes, notamment entre 3,4 et 3,8 GHz en Europe qui sont nouvelles pour la 5G, des basses fréquences, qui ont une portée encore plus grande et sont utilisées par la 4G LTE.

QU'EST-CE QUE LE BEAMFORMING ?

Le *beamforming* est une technologie réseau également utilisée par le Wi-Fi et parfois par la 4G LTE. Elle permet de filtrer le signal pour créer une connexion directe entre l'appareil et l'antenne émettrice, autrement dit à avoir un signal dirigé. Cela permet d'améliorer la stabilité du signal émis et sa puissance, notamment dans des endroits saturés, comme les lieux publics.



Le beamforming utilisé avec la 5G. Crédit : Orange

COMMENT FONCTIONNE LE MIMO MASSIF ?

L'utilisation du MIMO massif, ou *massive MIMO*, est l'une des nouveautés de la 5G. Il permet de mieux couvrir les zones surchargées comme les stades, les centres commerciaux ou les aéroports. Le MIMO massif permet d'améliorer la fiabilité, réduire la latence et augmenter les débits. Contrairement au MIMO classique, qui utilise quelques antennes par pylône, le MIMO massif s'appuie sur une centaine d'antennes pour envoyer le signal aux appareils connectés.



Une antenne massive MIMO de Nokia

QU'EST-CE QUE LA 5G DUAL MODE ?

Il ne faut pas confondre la 5G Dual Mode avec la possibilité d'utiliser deux cartes SIM, le dual SIM, que ce soit en 4G ou en 5G. La 5G Dual Mode signifie tout simplement que l'appareil est compatible à la fois avec la 5G SA et la 5G NSA.

LE DÉPLOIEMENT DE LA 5G

Comme les générations précédentes, le déploiement de la 5G sera très progressif. Plusieurs pays comme les États-Unis, la Corée du Sud, la Chine ou encore le Royaume-Uni ont déjà commencé le déploiement de la 5G avec des réseaux 5G NSA sub-6.

QUAND EST-CE QUE LA 5G ARRIVE EN FRANCE ?

En France Métropolitaine, le lancement de la 5G est prévu pour débuter en 2020. l'ARCEP qui s'occupe de la régulation des télécommunications a lancé [la phase d'attribution des bandes de fréquences en février 2020](#). Bouygues Telecom, SFR, Free Mobile et Orange se sont portés candidats pour obtenir un bloc de fréquences sur la bande 3,4 – 3,8 GHz. Cette phase d'attribution devait se terminer en juin 2020, pour un départ des réseaux 5G dès le mois de juillet 2020. Toutefois, en raison de l'épidémie de COVID-19, l'ARCEP [a décidé de repousser](#) cette phase d'attribution. Le nouveau calendrier pourrait décaler cette [phase essentielle au mois de juillet](#), voir même au mois de septembre.

Le lancement à La Réunion est prévu d'ici le début de l'année 2021, alors qu'il faudra attendre 2022 pour la Martinique, la Guadeloupe, la Guyane et les autres territoires.

En attendant le lancement effectif, les opérateurs ont déjà débutés les tests de la 5G sur leur réseaux. C'est le cas de Free Mobile et il est même possible [de s'y connecter avec un smartphone compatible](#).

BELGIQUE

Aucun accord politique entre le gouvernement fédéral et les entités fédérées n'a été trouvé pour définir le déploiement de la 5G. En attendant, l'IBPT en charge du dossier propose de prolonger les licences 2G et 3G des opérateurs qui arrivent à expiration en 2021, et de donner des droits d'utilisation provisoires pour la 5G afin de débiter le déploiement.

SUISSE

En Suisse, le déploiement de la 5G a débuté dès l'année 2019 pour les opérateurs Sunrise, Swisscom et Salt. Le déploiement a toutefois fortement ralenti en 2019 en raison de la grande contestation populaire dans le pays contre le déploiement de la 5G, notamment à Genève et Zurich, avant d'avoir un nouveau coup d'accélérateur en 2020. En janvier 2020, la Suisse revendiquait quelque 2300 stations 5G.

QUELLES SONT LES FRÉQUENCES UTILISÉES POUR LA 5G

Comme nous l'avons dit, les fréquences utilisées en 5G sont regroupées en deux grands ensembles : le groupe FR1 avec les basses fréquences 5G sub-6, sous les 6 GHz, et le groupe FR2 avec les hautes fréquences mmWave avec une longueur d'onde de l'ordre du millimètre.

En tout, la 5G telle que définie par le 3GPP intègre un peu moins de 50 bandes de fréquences différentes pour le premier groupe FR1. Le deuxième groupe est beaucoup plus maigre et ne comprend que 4 bandes de fréquences différentes.

En France, voici les bandes de fréquences qui seront utilisées pour la 5G sub-6 :

- n78 : 3,5 GHz

À cela s'ajoutent les bandes de fréquences mmWave :

- n258 : 26 GHz

Et les bandes de fréquence 4G LTE réutilisées pour la 5G :

- n1 : 2100 MHz
- n3 : 1800 MHz
- n7 : 2600 MHz
- n20 : 800 MHz
- n28 : 700 MHz

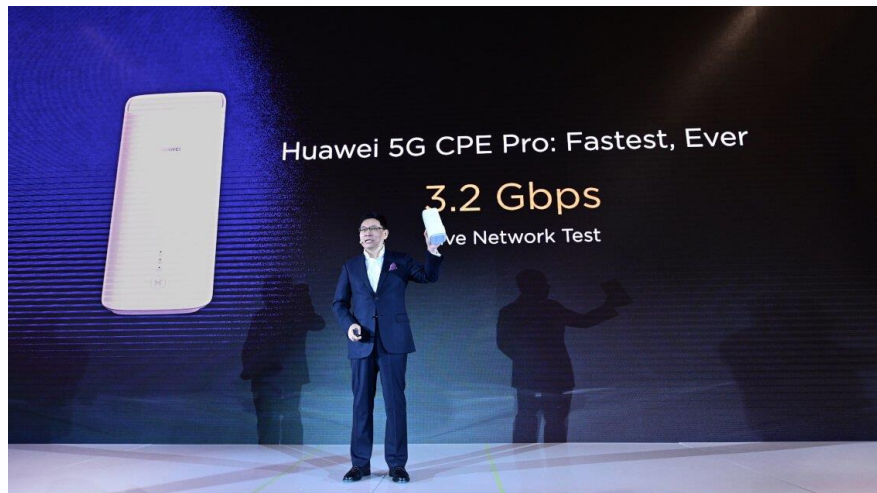
QUELS SONT LES SMARTPHONES ET PC COMPATIBLES 5G

Les réseaux 5G ayant commencé à être déployés dans le monde avant la France, plusieurs marques proposent déjà des appareils compatibles 5G. On peut notamment mentionner la gamme Samsung Galaxy S20, ou encore le Oppo Find X2 Pro et le Sony Xperia 1 II pour l'année 2020. Pour pousser l'adoption de la 5G, Qualcomm a annoncé que tous les smartphones équipés du [Snapdragon 865 ou 765 proposeront obligatoirement la 5G](#). Nous avons [un dossier dédié aux smartphones compatibles 5G](#) que nous vous invitons à consulter pour en apprendre plus.

Au niveau logiciel, Android 11 va permettre de mieux comprendre le type de réseau auquel se connecte l'appareil, et [faire la différence entre « LTE+ », « 5Ge », « 5G » ou encore « 5G+ »](#). Pour l'OS, la 5G correspondra à la 5G sub-6, alors que le logo 5G+ apparaîtra en cas de connexion aux bandes millimétriques. Le logo 5Ge sera utilisé uniquement dans certains cas, notamment aux Etats-Unis, où l'opérateur AT&T a renommé sa 4G+ en 5Ge. Vous l'aurez compris, il ne s'agit pas du tout d'un véritable réseau 5G.



Mais la 5G ce n'est pas que les smartphones, mais toute une nouvelle gamme d'appareils connectés. On peut notamment mentionner le [Lenovo Yoga 5G](#) ou le nouveau [HP Dragonfly](#) annoncés au CES 2020. Nous avons déjà pu prendre en main [le premier PC 5G développé par Lenovo avec Qualcomm et Microsoft](#). Pour Qualcomm, il s'agit d'une arme technologique qui lui donnera un argument de poids pour vanter les mérites de ses puces Qualcomm Snapdragon pour les PC sous Windows 10 face à Intel.



Oppo et Huawei ont également déjà présenté des box capables de se connecter à la 5G. Ce genre d'appareils permettra de proposer, comme pour la 4G LTE, un accès haut débit à domicile. Avec la puce QTM527, Qualcomm propose [un composant dédié aux futures box 5G](#). Certains opérateurs comme Orange ont d'ailleurs déjà commencé des expérimentations pour proposer un jour ce type de solutions à leurs abonnés.

LA 5G EST-ELLE DANGEUREUSE POUR LA SANTÉ ?

Les débats sur les effets des réseaux mobile sur notre santé sont récurrents et l'arrivée de la 5G a bien sûr relancer ces interrogations. À cela s'ajoute les théories du complot toujours plus fantaisistes, comme l'idée que [la 5G pourrait contribuer à propager la pandémie de coronavirus](#).

Après des recherches sur le sujet, l'ICNIRP (Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants) a publié ses conclusions en mars 2020 : la 5G est [sans danger pour notre santé](#). Les craintes autour du nouveau réseau viennent essentiellement des ondes millimétriques.

LES USAGES DE LA 5G

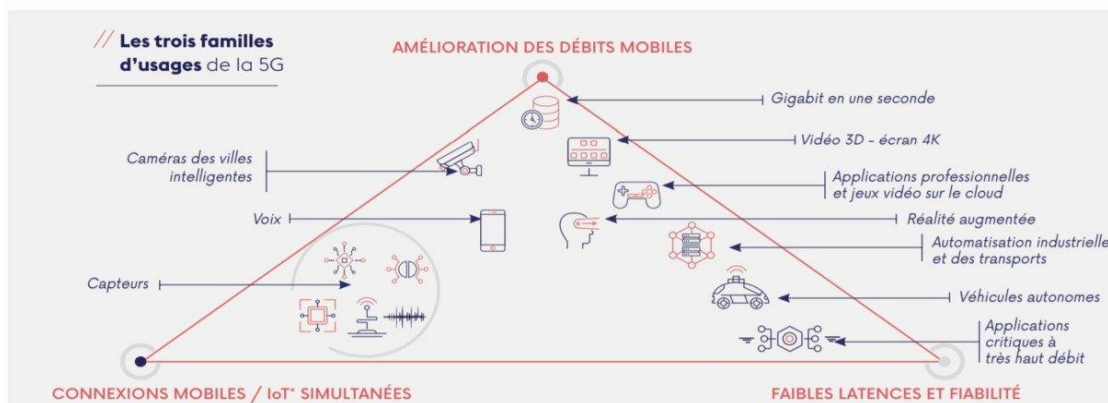
La 5G c'est très bien, mais quels seront les nouveaux usages concrets de cette nouvelle génération de réseaux mobile ? Comment notre quotidien va-t-il évoluer ?

QUELLE EST LA VITESSE MAXIMALE ATTEIGNABLE EN 5G ?

Les promoteurs de la 5G font beaucoup de promesses autour du débit de cette nouvelle norme. On parle de débits qui pourraient atteindre les 20 Gbit/s grâce aux ondes millimétriques. Bien sûr, il faudra voir quels seront à l'usage les débits réels proposés aux abonnés. Nous parions qu'ils seront plutôt situés entre 100 Mbit/s et quelques Gbit/s. De plus, le déploiement très progressif de la 5G ne devrait pas permettre d'atteindre rapidement ces débits.

QU'EST-CE QUE LA 5G VA CHANGER ?

On l'a dit, la 5G va permettre une augmentation des débits, du nombre d'appareils connectés et une réduction de la latence. Ces trois segments vont débloquent de nouveaux usages.



Les nouveaux usages de la 5G. Crédit : Arcep

L'amélioration des débits d'abord, qui va naturellement permettre d'augmenter la taille des téléchargements d'applications et de jeux, mais surtout la définition des vidéos en streaming. Avec la 5G, le streaming de vidéo en 4K, puis un jour en 8K, ne devrait poser aucun problème.

Toujours dans le domaine du streaming, mais en utilisant la réduction de la latence cette fois, l'arrivée de la 5G devrait permettre l'émergence du [cloud gaming](#) : jouer à des jeux console depuis le cloud directement sur son smartphone. C'est l'un des paris

de [Google Stadia](#), mais aussi de [Microsoft avec xCloud](#), qui s'est associé en Corée du Sud avec un premier opérateur offrant la 5G.



Le cloud gaming est le fer de lance de la 5G pour le grand public

La réduction de la latence doit également permettre la création de nouvelles applications en temps réel, notamment avec l'usage de la réalité augmentée, ou des applications critiques comme la télémédecine. Cela reste aujourd'hui des promesses et il faudra attendre pour voir si elles se concrétiseront réellement.

Enfin, l'augmentation du nombre d'appareils connectés devrait permettre l'émergence de plus en plus d'objets connectés. Non pas forcément chez les particuliers, mais surtout dans les lieux publics avec de plus en plus de capteurs connectés.