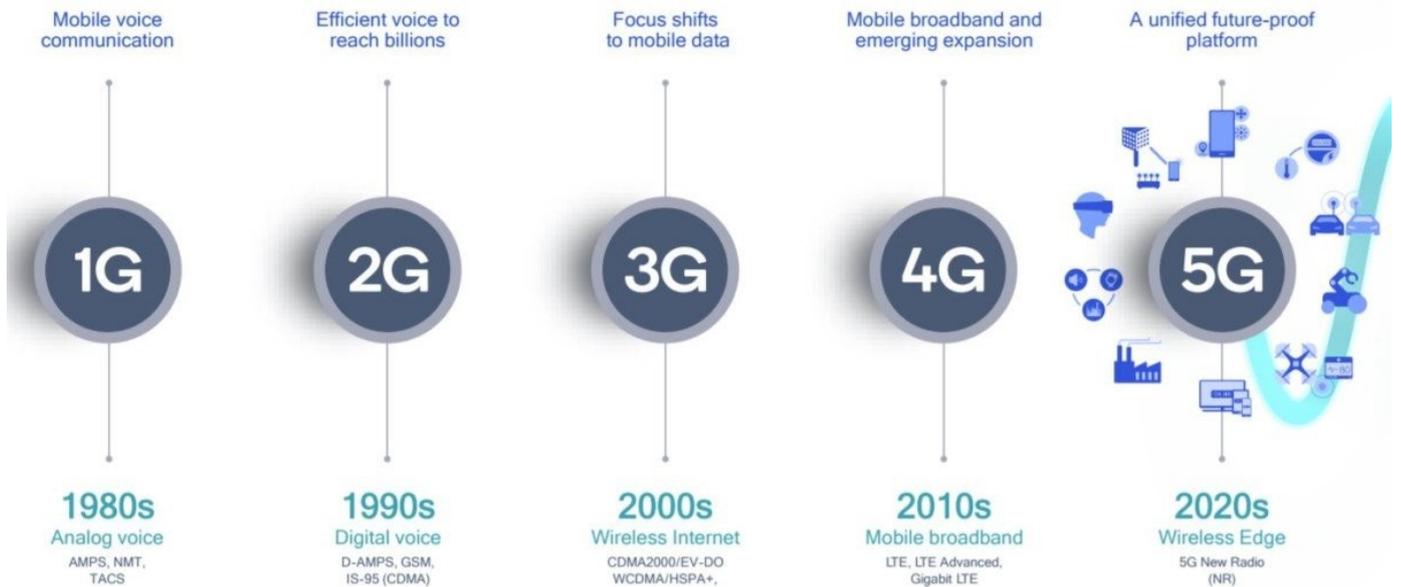


## 5G

Normes [3GPP](#) – [ETSI](#) : ETSI TS V15.6.0 (3GPP rel.15) 2019 ; ETSI F5G (rel.1.1.1) 2020



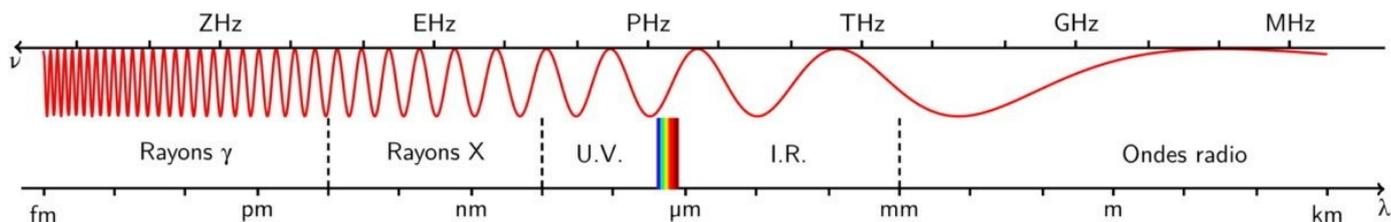
La 5G reprend les technologies déjà utilisées avec la 4G LTE, mais se différencie sur plusieurs points très importants. En premier lieu, la 5G est une mise à jour technologique de la 4G LTE et peut réutiliser les mêmes bandes de fréquences que cette dernière. Grâce à cette mise à jour, un smartphone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



Les trois groupes de fréquences utilisés par la 5G NR

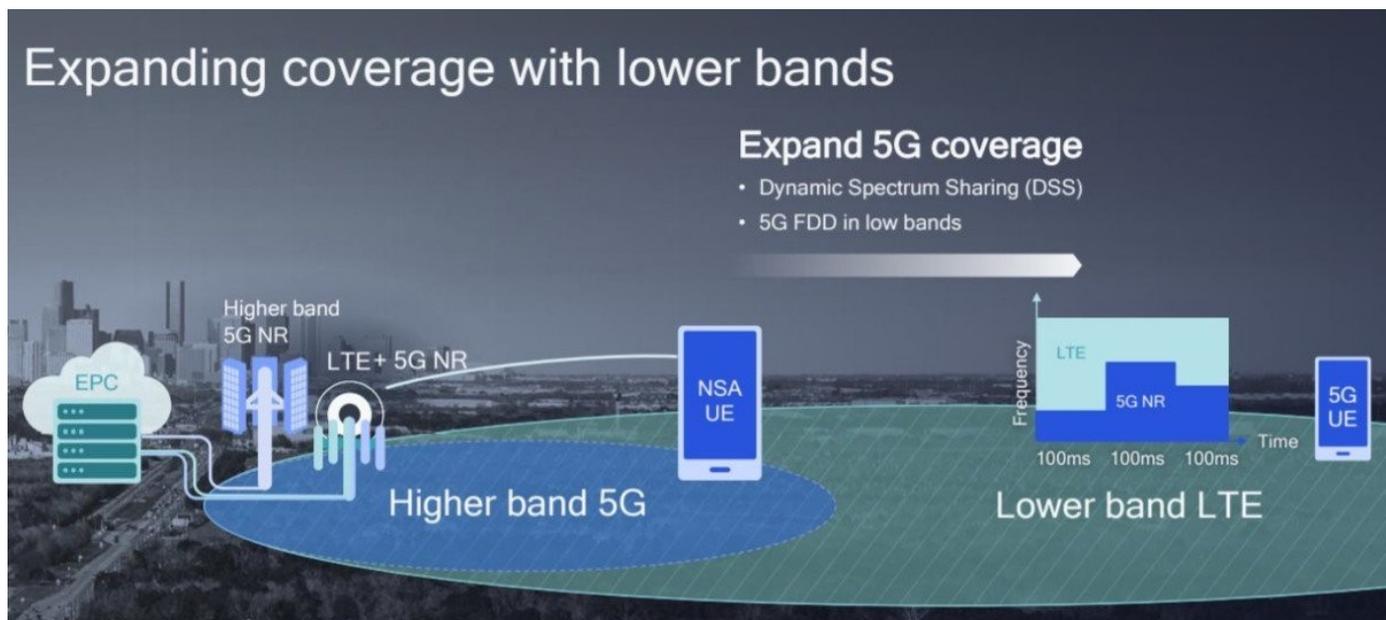
En plus de cela, la 5G propose de nouvelles technologies : l'utilisation du MIMO massif, le passage d'un cœur de réseau EPS à la 5G, l'utilisation du SDN (*software-defined networking*) pour gérer logiquement certaines fonctions comme le *Network Slicing*, qui permet de séparer le réseau en fonction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

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**.



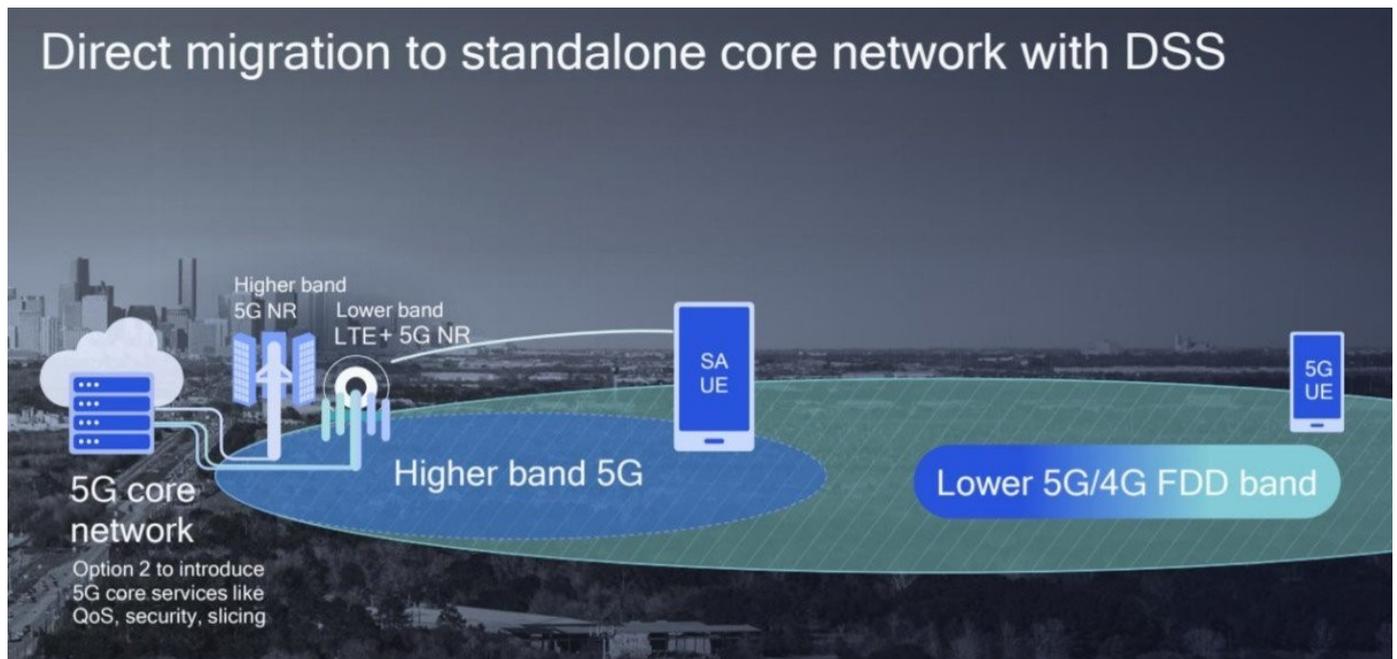
Le **DSS**, ou *dynamic spectrum switching*, permet de basculer à la volée directement depuis l'antenne entre la 4G et la 5G pour chaque bande de fréquence. Cela permet d'ajuster le réseau en temps réel selon la demande et de petit à petit basculer de la 4G LTE vers la 5G, à mesure que le parc installé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

## 5G NSA (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.

## 5G SA (Standalone)



Par opposition, la 5G SA, ou 5G Standalone, représente l'idéale du déploiement de la 5G, où 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.

La **5G Dual Mode** signifie que l'appareil est compatible à la fois avec la 5G SA et la 5G NSA.

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.

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.

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.

Android 11 l'affichage des icônes 4G et 5G

<b>LTE</b>	4G
<b>LTE+</b>	4G+ , LTE Advanced , 4.5G
<b>5Ge</b>	4G+ , 4G++ , LTE advanced Pro
<b>5G</b>	5G sub-6
<b>5G+</b>	5G mmWave