



La 5G : une nouvelle technologie pour les réseaux mobiles

26 juin 2019

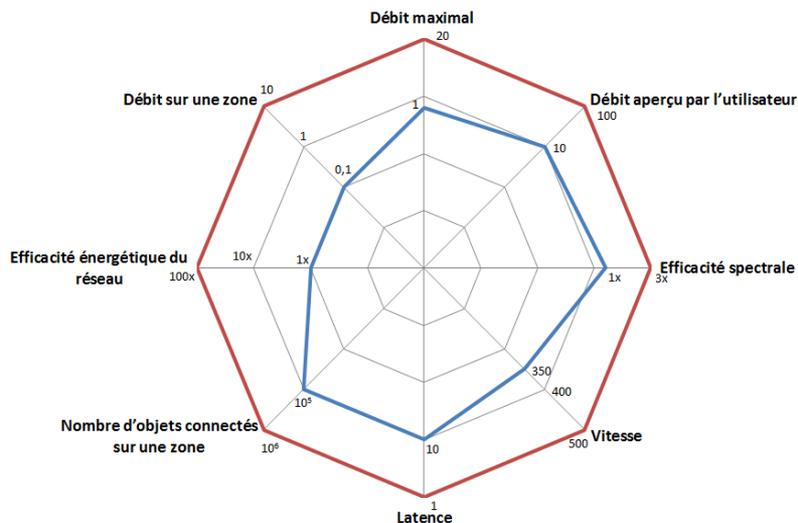
Les perspectives de la 5G

- Les innovations de la 5G conduiront à une **amélioration** des communications interpersonnelles pour les services au grand public, et permettront également la **cohabitation** d'applications et d'usages extrêmement différents.
- La 5G devrait agir comme facilitateur de la **numérisation** de la société, en autorisant le développement de nouveaux usages. Elle intéressera les **verticales*** de secteurs très variés, par exemple : l'énergie, la santé, les médias, l'industrie, le transport...
- La technologie 5G est toujours **en cours de définition** par le 3GPP et l'UIT : en pratique, les fonctionnalités de la 5G seront introduites progressivement et certains gains de performance apparaîtront dans quelques années.

* les entreprises du secteur privé, quel que soit leur domaine d'activité et, par extension, les structures du secteur public, dont les besoins en communications électroniques sont comparables à ceux des acteurs privés

Les gains de performance

Huit indicateurs de performance ont été établis par l'UIT pour préciser, quantifier et mesurer les caractéristiques de systèmes IMT 2020 (5G) :



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	100x
Débit sur une zone (Mbit/s/m ²)	0.1	10

Les fonctionnalités de la 5G seront introduites progressivement, en commençant par la capacité.

Les grandes familles d'usage 5G

eMBB

Enhanced Mobile Broadband : correspond aux applications et services qui nécessitent une connexion toujours plus **rapide**, par exemple pour la ultra haute définition (8K), la réalité virtuelle ou augmentée. Cette famille représente l'évolution de la plupart des services proposés par les **réseaux 4G**.

mMTC

Massive Machine Type Communications : regroupe principalement les usages liés à **l'Internet des objets**. Ces services nécessitent une couverture étendue, une consommation énergétique contenue et des débits relativement restreints.

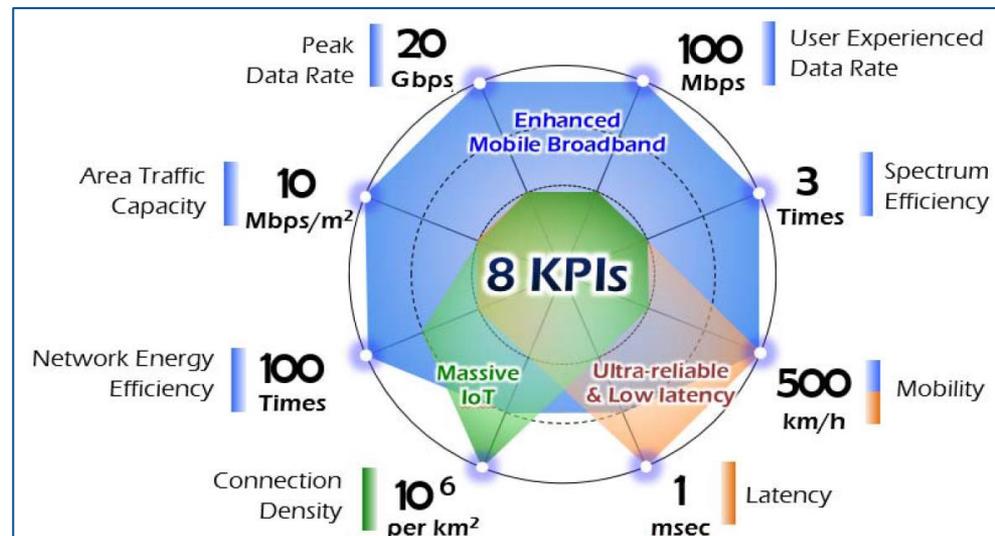
uRLLC

Ultra-reliable and Low Latency Communications : regroupe toutes les applications nécessitant une **réactivité** extrêmement importante ainsi qu'une **garantie** très forte de transmission du message.

C'est dans un premier temps l'usage eMBB qui sera activé, en attendant que la technologie, les produits et les déploiements permettent les autres types d'usage.

Le « network slicing » : qu'est ce que c'est ?

- Chaque famille (mMTC, eMBB & uRLLC) est caractérisée par des usages qui lui sont propres et une enveloppe de performances appropriée.
- Les indicateurs ne pourront être tous satisfaits **simultanément** sur un même réseau : les réseaux 5G seront configurés en « tranches » (slices), ils devront s'adapter dynamiquement à la demande, en fonction des usages, ce qui est réalisable grâce à la « virtualisation » logicielle des fonctions.
- Cette fonctionnalité est potentiellement **la plus innovante** de la 5G. Son support dans les réseaux est attendu à partir de 2023.



Les fréquences de la 5G en Europe

A moyen terme, les antennes 5G utiliseront trois bandes de fréquences, aux propriétés physiques différentes. D'autres bandes sont à l'étude.

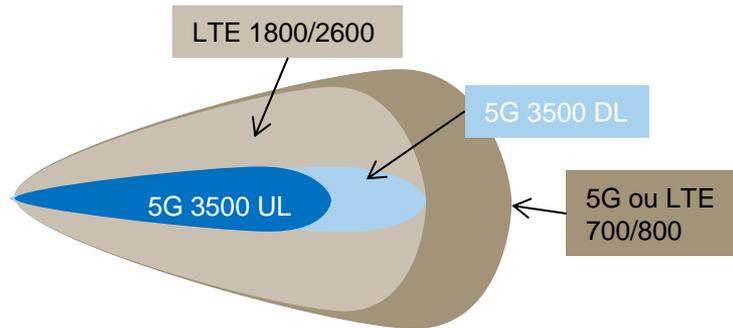
	<i>PÉNÉTRATION À L'INTÉRIEUR</i>	<i>PORTÉE</i>	<i>DÉBIT</i>
La bande 700 MHz : déjà attribuée aux opérateurs (depuis fin 2015), qui peuvent d'ores et déjà y déployer la 4G, et pleinement disponible mi-2019.	++	++	--
La bande 3400 – 3800 MHz : en cours de réorganisation pour permettre l'attribution d'une grande partie pour la 5G, elle offre un bon ratio couverture/débit et est souvent identifiée, en Europe, comme la bande « cœur 5G » .	-	+	+
La bande 26 GHz : bande « millimétrique », avec des fréquences très élevées jusqu'à présent utilisées pour les liaisons satellitaires ou d'infrastructure, elle permettra des débits très importants dans des cellules de petite taille .	--	--	++

Quelques défis du déploiement de la 5G

La couverture

La couverture avec la bande 3,5 GHz 5G *massive MIMO* est limitée, ce qui se ressent en particulier pour couvrir de grandes étendues rurales.

La bande 3,5 GHz connaît un écart de couverture entre sens montant (UL) et descendant (DL), qui est compensé par son appariement avec une bande 700/800 UL. Finalement, la couverture est plus proche des couvertures LTE en 1800 ou 2600, et donc significativement plus faible que la couverture LTE 700 ou 800.

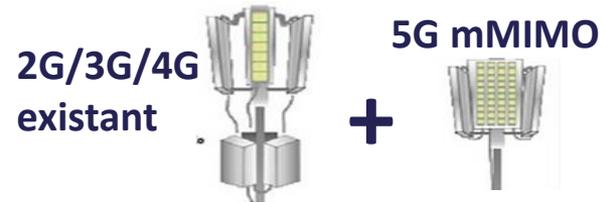


La connectivité duale

Dans un premier temps, la 5G s'appuie sur le réseau 4G (y compris le cœur de réseau) existant, et ne permet pas le « slicing ». Sans 4G, pas de 5G.

Les travaux sur les sites

Les antennes *massive MIMO* doivent être rajoutées sur les sites existants. Le raccordement se fera, selon les cas, en fibre optique ou en faisceaux hertziens.



Les prémices de la 5G dans le monde

Etats-Unis

- **Verizon et AT&T** : 5G sur des fréquences millimétriques (39 GHz) à grand débit et faible portée, mais encore peu de villes (2 et 19) et peu de terminaux (2 et 1).
- **Sprint** : 5G sur la bande 2,5 GHz (depuis mai), avec plus de couverture que ses concurrents, mais seulement 4 villes et un seul terminal.



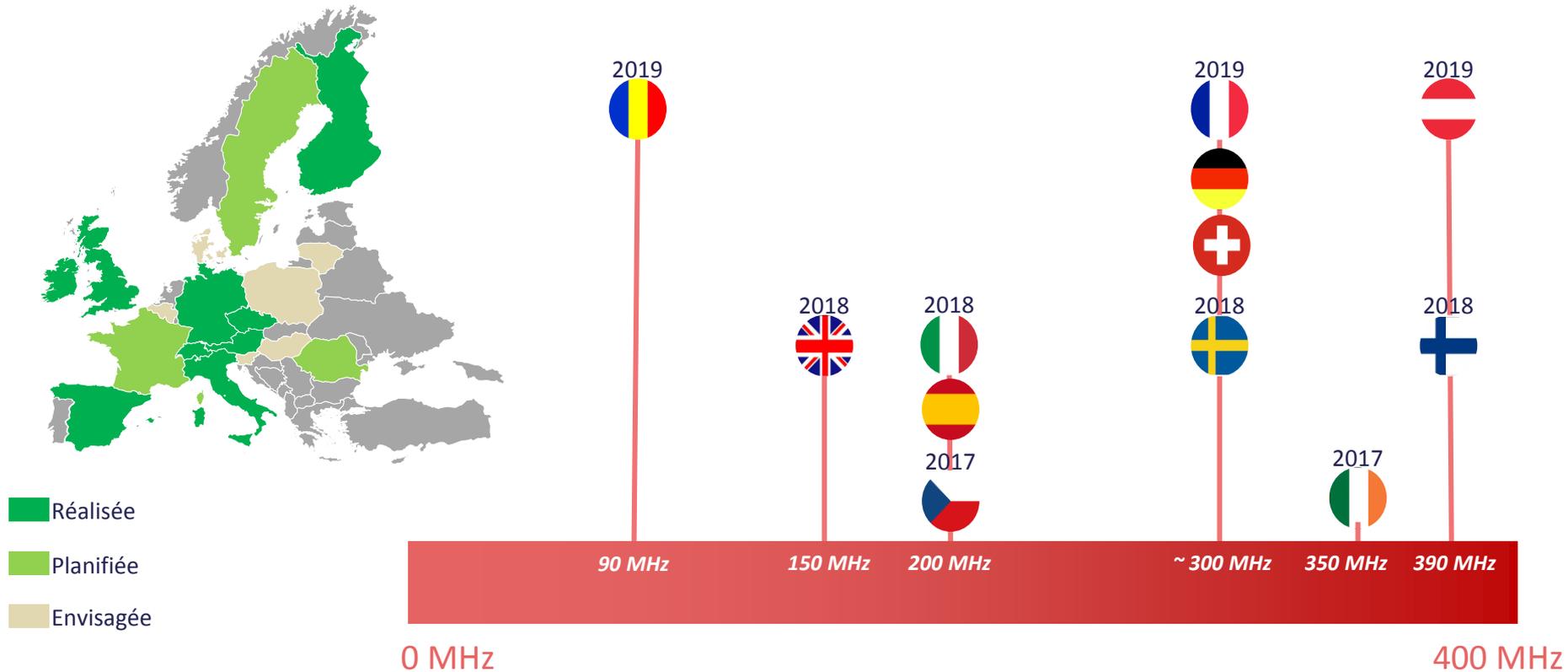
Corée du Sud

Trois opérateurs : 5G sur les fréquences 3,4-3,8 GHz (depuis avril), principalement à Séoul puis expansion dans les villes du pays. A ce jour, deux terminaux disponibles.

Europe

- Lancement au **Royaume Uni** par EE dans 6 villes avec 3 terminaux en utilisant la bande 3,4-3,6 GHz
- Lancement en **Finlande** par Elisa, principalement à Helsinki.
- ...

Les attributions de la bande cœur 3,4 - 3,8 GHz en Europe



Merci

