EMF Explained Series

Tout savoir à propos de la 5G et des CEM

5G et EMF Explained

MWF
Mobile & Wireless Forum

www.emfexplained.info

Tout savoir à propos de la 5G et des CEM

La série EMF Explained offre une variété d'informations à propos de la technologie mobile et des champs électromagnétiques (CEM) en faisant référence aux autorités sanitaires internationales, au gouvernement, aux universités et à l'industrie des télécommunications. La série EMF Explained a été développée par l'Australian Mobile Telecommunications Association (AMTA) en collaboration avec la GSMA et le Mobile & Wireless Forum (MWF).

SOMMAIRE

LA 5G EXPLIQUEE 2

QU'EST-CE QU'EST LA 5G ? 3

QUE PERMETTRA LA 5G ? 4

QUAND EST-CE QUE LA 5G SERA DISPONIBLE ? 5

QUELLES SERONT LES PREMIERES APPLICATIONS POUR LA 5G ? 5

QU'OFFRIRONT LES DISPOSITIFS 5G ? 5

QUAND LES DISPOSITIFS 5G SERONT-ILS DISPONIBLES ? 5

COMMENT FONCTIONNE LA 5G ? 6

COHABITATION ENTRE LA 4G ET LA 5G 7

COMMENT LA 5G PERMET-ELLE UNE CONNEXION CONTINUE, UNE PLUS GRANDE CAPACITE, UNE VITESSE ET DES TEMPS DE REPONSE PLUS RAPIDES ? 7

LA SECURITE DE LA 5G ET DES CEM

EXISTE-T-IL DES LIMITES DE SECURITE POUR LES ONDES 5G ET LES ONDES RADIO ? 11

QUE DISENT LES EXPERTS A PROPOS DU RAPPORT ENTRE LA 5G ET LA SANTE ? 11

QUELLES RECHERCHES SUR LES EFFETS SUR LA SANTE ONT ETE REALISEES SUR LA 5G ? 11

LA RECHERCHE SUR LES EFFETS DES ONDES MILLIMETRIQUES ET DE LA 5G SUR LA SANTE SE POURSUIT-ELLE ? 12

LES DISPOSITIFS 5G SERONT-ILS CONFORMES AUX CONSIGNES DE SECURITE ? 12

EST-CE-QUE LA 5G EST SANS DANGER POUR LES ENFANTS ? 12

QU'EN EST-IL DES ENFANTS QUI PORTENT DES DISPOSITIFS OU VETEMENTS DE TRANSMISSION DE RADIOFREQUENCES POUR SECURITE OU DIVERTISSEMENT ? 12

LES APPAREILS DE 5G MINIMISERONT-ILS AUTOMATIQUEMENT LA PUISSANCE DE L'EMETTEUR ? 12

5G SIGNIFIE-T-ELLE UNE PUISSANCE ET DES NIVEAUX D'EXPOSITION PLUS ELEVES ? 12

QUELS TYPES DE STATIONS DE BASE SONT UTILISES POUR 5G ? 12

LES STATIONS DE BASE 5G MINIMISENT-ELLES AUTOMATIQUEMENT LA PUISSANCE DE L'EMETTEUR ? 12

QUELLE SERA LA TAILLE DES ZONES DE CONFORMITE AUTOUR DES SITES D'ANTENNES DU RESEAU 5G ? 12

EST-CE QUE LA 5G EST SIMILAIRE AU « ACTIVE DENIAL SYSTEM » UTILISE PAR L'ARMEE ? 12

QU'EST-CE QU'EST LA 5G?

La 5G est la 5ème génération de réseaux mobiles, il s'agit d'une évolution assez importante des réseaux 4G LTE actuels.

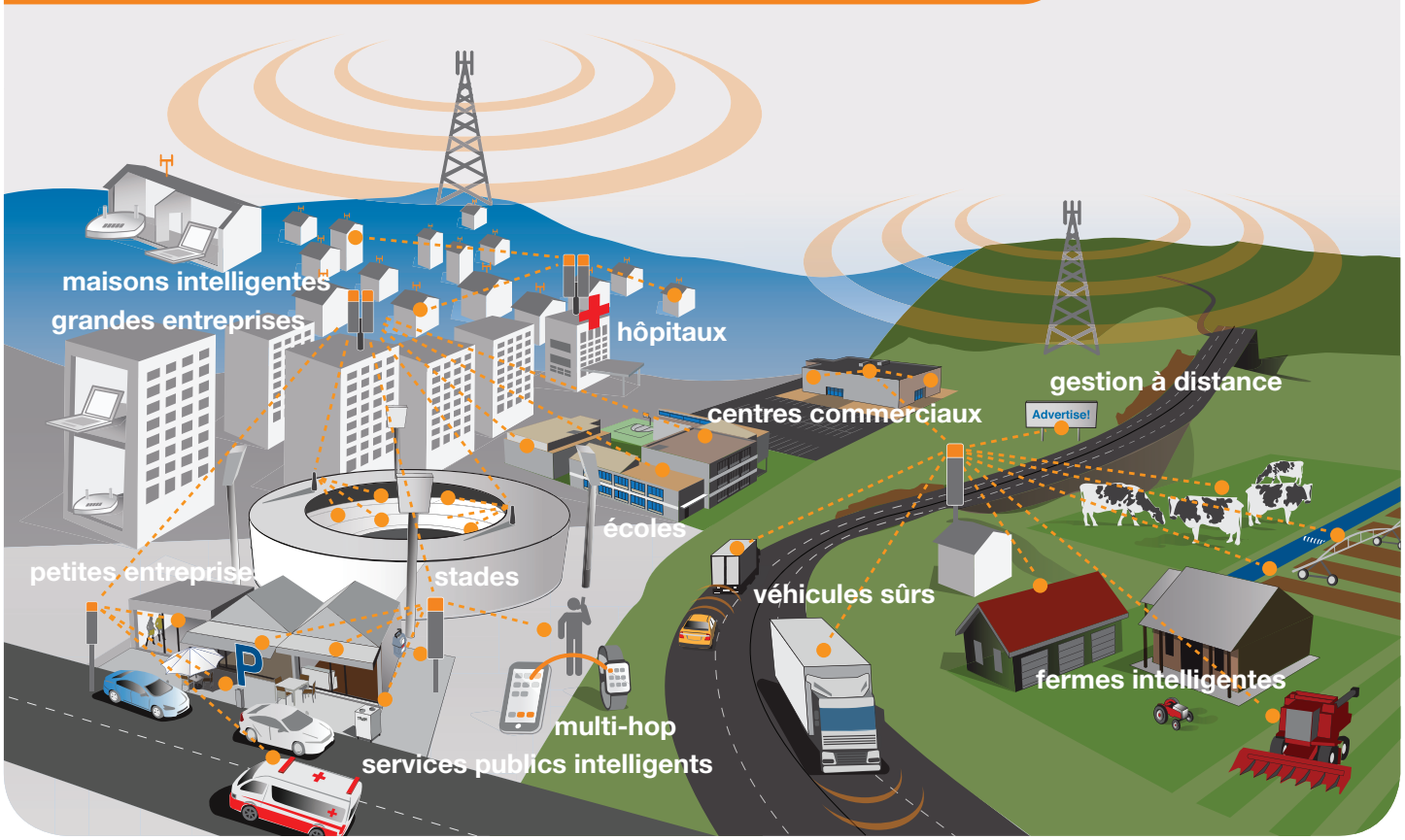
La 5G est conçue pour répondre à la très grande croissance des débits de données et de la connectivité dans la société moderne de nos jours, cette technologie est également vitale pour l'Internet des objets avec des milliards d'appareils connectés et pour les innovations futures.

Au début, la 5G cohabitera avec les réseaux 4G existants avant de devenir totalement autonome dans les versions ultérieures et les extensions de couverture.

En plus de permettre des connexions plus rapides et une plus grande capacité, la 5G a un avantage très intéressant, il s'agit du temps de réponse rapide appelé latence.

La latence est le temps que les appareils prennent pour se répondre les uns aux autres sur un réseau sans fil. Les réseaux 3G ont un temps de réponse caractéristique de 100 millisecondes, la 4G a un temps de réponse d'environ 30 millisecondes tandis que la 5G aura un temps de réponse de moins d'une milliseconde. C'est l'ouverture immédiate d'un nouveau monde d'applications connectées.

LES COMMUNAUTÉS CONNECTÉES



La nouvelle norme mobile 5G est destinée à utiliser des ondes ou des fréquences radio (RF) pour transmettre et recevoir la voix et les données qui nous connectent.

QUE PERMETTRA LA 5G ?

La 5G permettra une connectivité instantanée à des milliards d'appareils, l'Internet des objets (IoT) et un monde complétement connecté.

Trois grands cas d'utilisation sont envisagés pour la 5G:

- **Les communications massives machine à machine –** ou tout simplement Internet des objets (IoT) qui consiste à connecter des milliards d'appareils sans avoir recours à l'intervention humaine ce qui est extraordinaire. Ces communications vont révolutionner les processus et les applications industriels de nos jours, dont l'agriculture, la construction et les communications d'affaires.
- **Communications extrêmement fiables à faible latence –** ce sont des composants très importants dont le contrôle en temps réel des dispositifs, les automatismes industriels, les communications véhicule à véhicule en plus des systèmes de sécurité, de la conduite autonome et des réseaux de transport encore plus sécurisés. Les communications à faible latence ouvrent également la voie vers un nouveau monde où les soins, les procédures et les traitements médicaux à distance sont tous possibles.
- **Haut débit mobile amélioré –** cette technologie offre des débits de transmission de données beaucoup plus rapides et une plus grande capacité pour garder le monde connecté. Parmi les nouvelles applications, mentionnons l'accès Internet sans fil fixe pour les domiciles, les applications de radiodiffusion sans camionnette de télédiffusion en plus d'une plus grande connectivité pour les personnes en déplacement.

Pour les communautés, la technologie 5G assurera la connexion de milliards d'appareils dans nos villes, nos écoles et nos maisons intelligentes, ainsi que des véhicules intelligents encore plus sécurisés, elle permettra aussi l'amélioration des prestations médicales et de l'enseignement en plus de fournir un environnement plus sécuritaire et plus efficace pour y vivre.

Pour les entreprises et les industries, la 5G et l'IdO fourniront une mine de données permettant à ces entreprises et ces industries de mieux comprendre leurs activités comme jamais avant. Les entreprises travailleront et prendront des décisions importantes sur la base de ces données, innoveront dans le domaine de l'agriculture, des fermes intelligentes et de la fabrication, jetant ainsi les bases de réductions intéressantes de coûts, d'une meilleure expérience client et d'une croissance durable.

Les technologies nouvelles et émergentes comme la réalité virtuelle et augmentée seront accessibles par tout le monde. La réalité virtuelle offre des expériences connectées qui n'étaient pas possibles auparavant. Avec la 5G et la RV, vous pourrez visiter votre ville préférée, regarder un match de football en direct avec l'impression d'être au terrain, ou même examiner un bien immobilier et vous promener dans une nouvelle maison, le tout en étant confortablement installé sur votre canapé.

La 5G nous permettra de rester connectés dans les villes, les maisons et les écoles intelligentes de demain, et de profiter d'opportunités auxquelles nous n'avons même pas encore pensé.

LA 5G CONNECTANT LA COMMUNAUTÉ

La 5G offrira la vitesse, la latence réduite et la connectivité indispensables pour la création d'une nouvelle génération d'applications, de services et d'opportunités d'affaires qui n'ont jamais eu lieu auparavant.

QUAND EST-CE QUE LA 5G SERA DISPONIBLE ?

QUAND EST-CE QUE LA 5G SERA DISPONIBLE ?

La 5G est actuellement en cours de développement et de test pour son lancement commercial à partir de 2020. On s'attend à ce que les services 5G soient tous disponibles à grande échelle à l'horizon de 2025.

QUELLES SERONT LES PREMIERES APPLICATIONS POUR LA 5G ?

L'accès sans fil fixe pour les particuliers et les services mobiles à large bande évolués seront éventuellement les premières applications utilisant les nouveaux modems d'accès sans fil et les hotspots 5G.

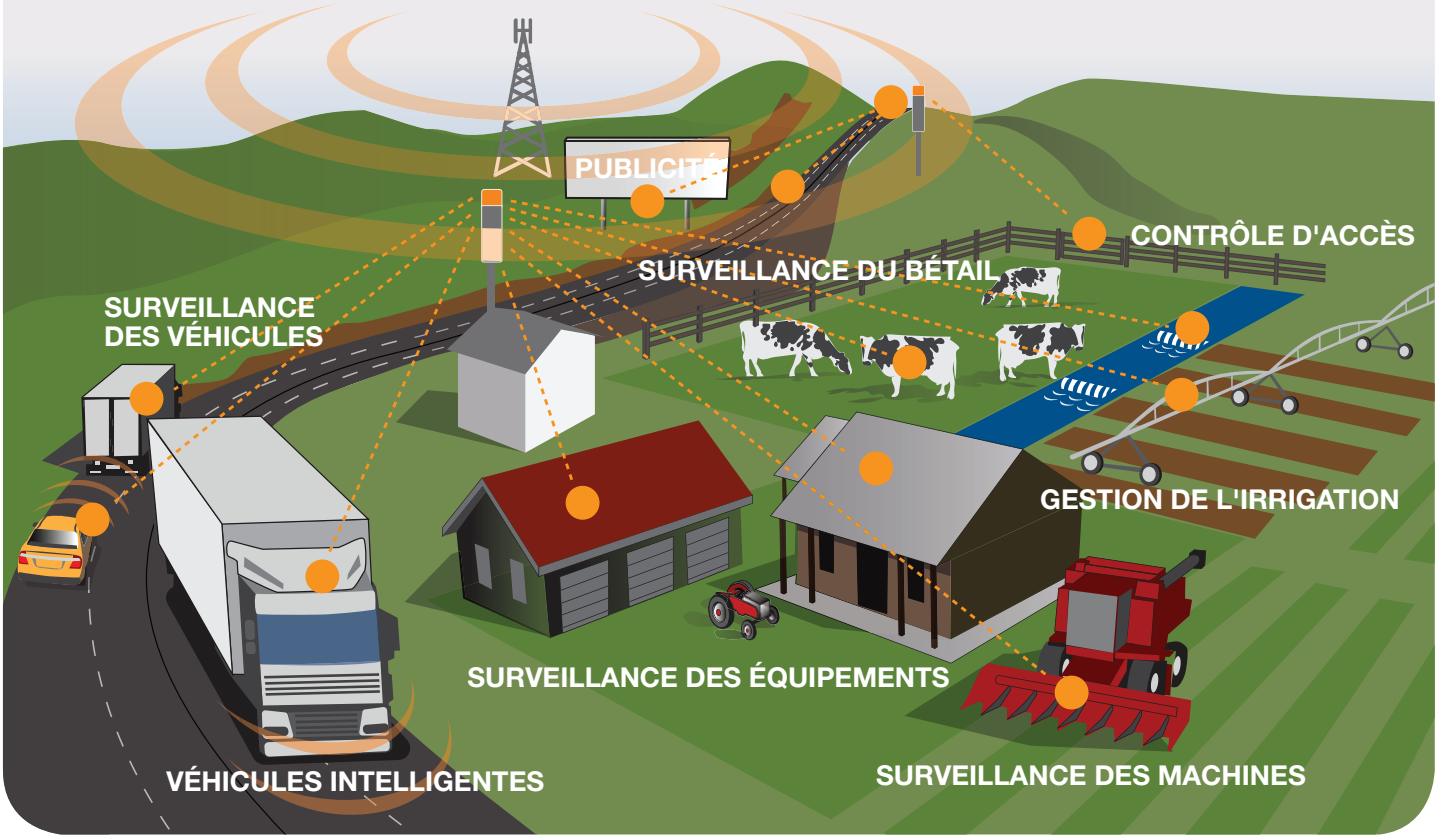
QU'OFFRIRONT LES DISPOSITIFS 5G?

Grâce aux dispositifs 5G, l'accès aux données, le téléchargement et la diffusion de contenu en continu seront désormais plus rapides. De plus, les dispositifs 5G auront une puissance de calcul élevée et une latence plus faible, ce qui signifie que ces dispositifs bénéficieront de connexions pratiquement instantanées au réseau, ainsi que d'une plus grande connectivité lorsqu'ils sont en déplacement grâce à l'utilisation d'une orientation très sophistiquée du faisceau d'antenne.

QUAND LES DISPOSITIFS 5G SERONT-ILS DISPONIBLES?

Les téléphones mobiles 3G, 4G et 5G sont supposés être disponibles à l'horizon de 2020 ou 2021, tandis que les applications étendues machine à machine à faible latence utilisant la 5G seront développées dans les années à venir.

FERMES INTELLIGENTES



Le haut débit mobile amélioré 5G et l'IdO vont révolutionner l'agriculture et les fermes.

COMMENT FONCTIONNE LA 5G?

La plupart des opérateurs intégreront d'abord les réseaux 5G dans les réseaux 4G existants pour éviter l'interruption de la connexion.
La structure d'un réseau mobile se compose de deux parties principales, le « Réseau d'accès radio » et le « Réseau cœur ».

Le réseau d'accès radio – se compose de plusieurs types d'équipements, y compris des petites cellules, des pylônes, des mâts et des systèmes dédiés aux applications indoor qui connectent les utilisateurs de mobiles et les dispositifs sans fil au réseau cœur principal.

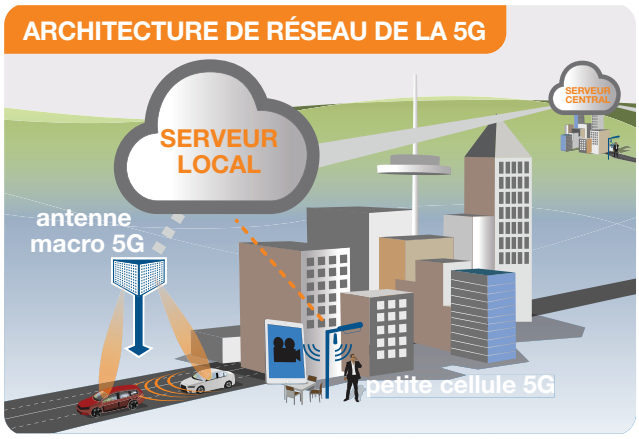
Les petites cellules seront des composants caractéristiques des réseaux 5G, notamment avec les nouvelles ondes millimétriques (mmWave) dont la portée de connexion est très courte. Afin de préserver la continuité de la connexion, les petites cellules seront distribuées sous forme de clusters en fonction de l'endroit où les utilisateurs ont besoin d'une connexion ce qui permettra de compléter le macro-réseau qui offre une couverture étendue.

Les macrocellules 5G utiliseront des antennes MIMO (entrées multiples, sorties multiples) qui ont plusieurs éléments ou connexions pour envoyer et recevoir plus de données en même temps. L'avantage pour les utilisateurs est qu'un plus grand nombre de personnes peuvent se connecter simultanément au réseau tout en maintenant un débit élevé. Les antennes MIMO sont souvent appelées « MIMO massif » en raison du grand nombre d'éléments d'antenne et de connexions, mais leur taille physique est similaire aux antennes de stations de base 3G et 4G existantes.

Le réseau cœur – il s'agit du réseau mobile d'échange de données qui régit toutes les connexions mobiles voix, données et Internet. Pour la 5G, le « réseau cœur » est en train d'être reconsidéré pour mieux s'intégrer aux services Internet et aux services « dans le nuage » et comprend également des serveurs répartis sur l'ensemble du réseau, ce qui améliore les temps de réponse (réduisant ainsi la latence).

De nombreuses fonctionnalités avancées de la 5G seront gérées au niveau du réseau cœur, y compris la virtualisation des fonctions réseau et le découpage du réseau en tranches pour différentes applications et services.

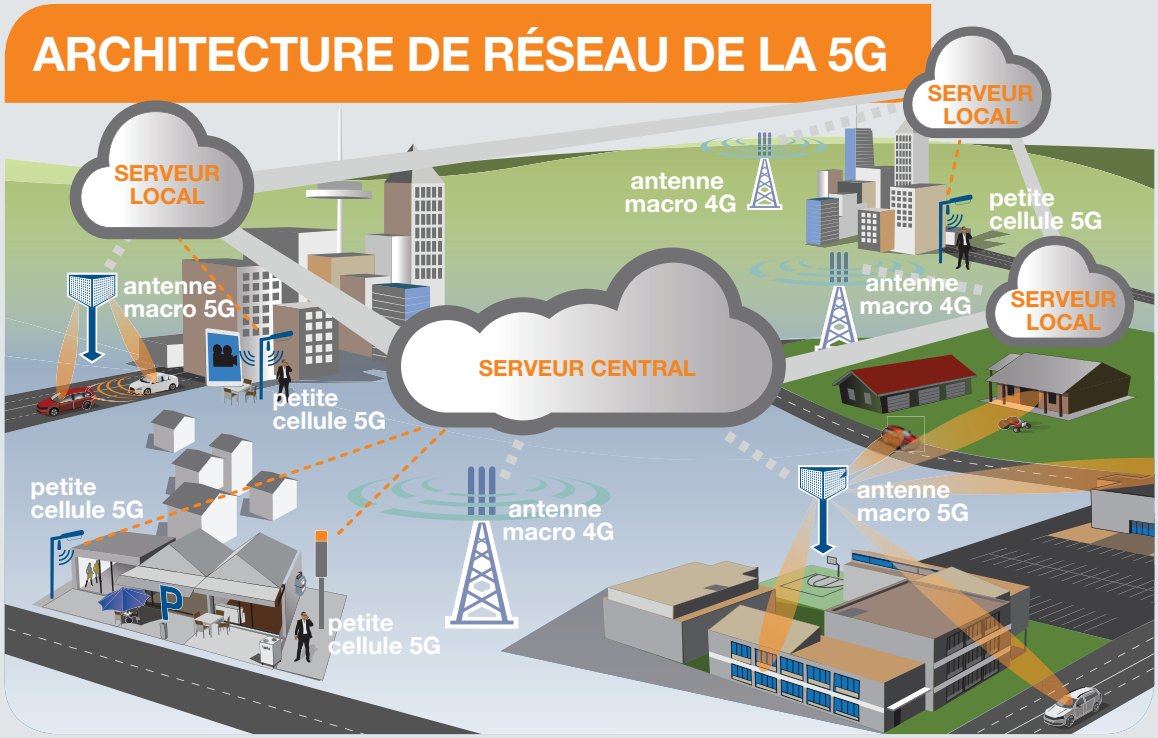
L'image ci-dessous montre des exemples de serveurs cloud locaux fournissant un contenu aux utilisateurs (diffusion en continu de films) et des applications à faible latence pour les systèmes de prévention des collisions automobiles d'une manière très rapide.



Exemple d'un serveur local dans un réseau 5G offrant une connexion plus rapide et des temps de réponse réduits.

Découpage du réseau en tranches – ceci permet de segmenter le réseau de manière intelligente pour une industrie, une entreprise ou une application donnée. Par exemple, les services d'urgence pourraient travailler sur une tranche de réseau indépendamment des autres utilisateurs.

Virtualisation des fonctions réseau (NFV) – il s'agit de la capacité d'instancier les fonctions réseau en temps réel à n'importe quel endroit désiré de la plate-forme cloud de l'opérateur. Les fonctions réseau qui fonctionnaient auparavant sur du matériel spécifique, comme le pare-feu et le chiffrement dans les locaux professionnels, peuvent désormais fonctionner sur un logiciel sur une machine virtuelle. La NFV est très importante pour permettre l'efficacité, la rapidité et l'agilité nécessaires pour supporter des nouvelles applications métier et constitue une technologie indispensable pour un réseau cœur prêt à accueillir la 5G.

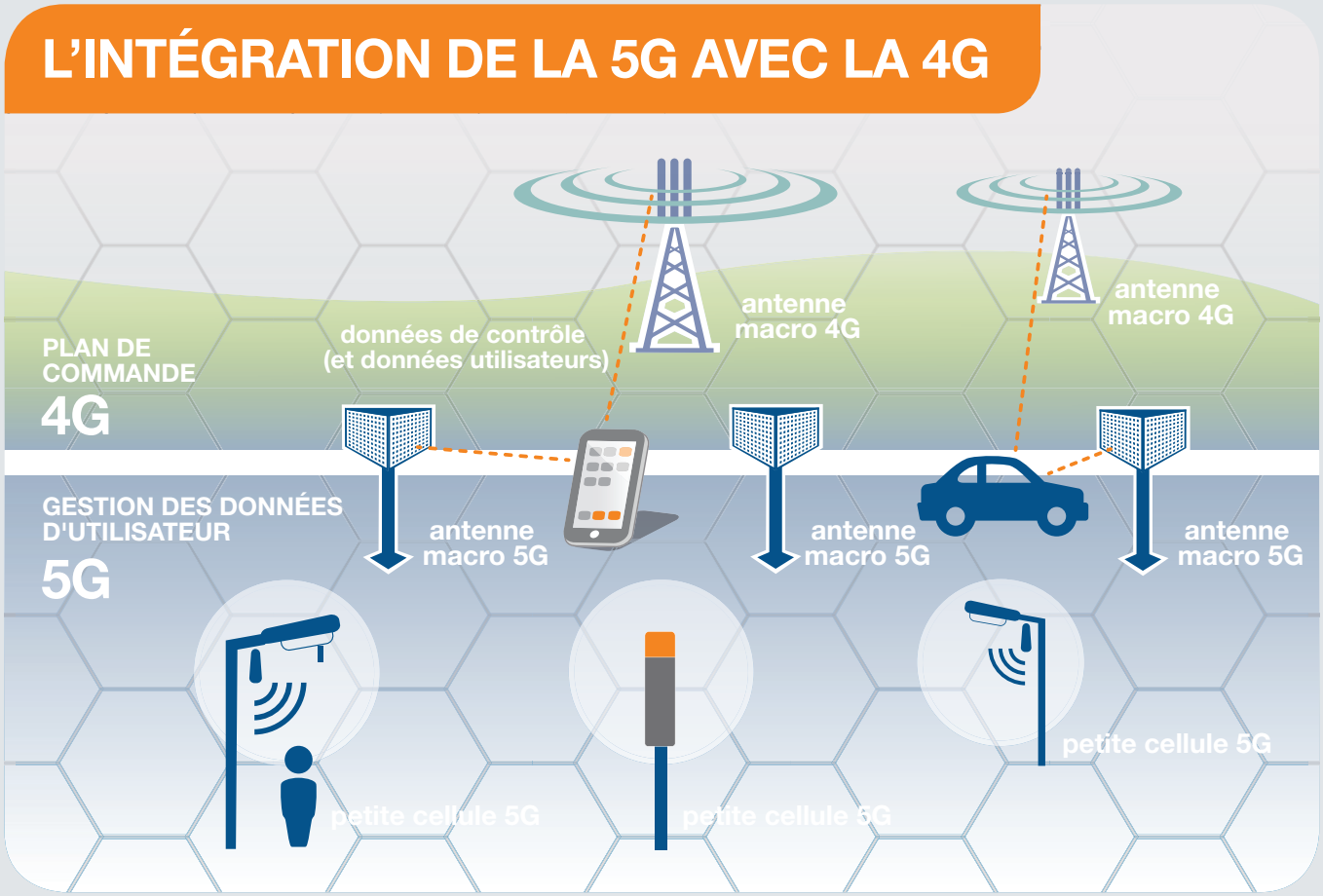


Architecture du réseau 5G illustrant la cohabitation entre la 5G et la 4G, avec des serveurs centraux et locaux fournissant des applications à faible latence du contenu d'une manière beaucoup plus rapide aux utilisateurs.

COHABITATION ENTRE LA 4G ET LA 5G

Lorsqu'une connexion 5G est établie, l'équipement utilisateur (ou le dispositif) se connecte à la fois au réseau 4G pour fournir la signalisation de commande et au réseau 5G pour aider à fournir des connexions rapides de données en augmentant la capacité 4G existante.

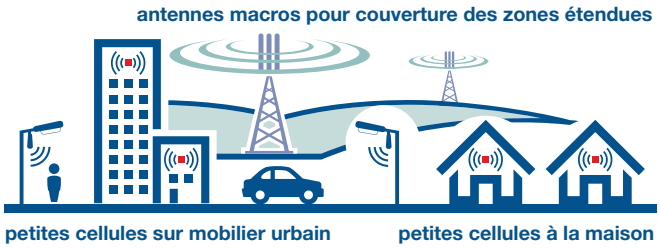
Lorsque la couverture 5G est limitée dans certains endroits, les données sont transportées telles qu'elles sont actuellement sur le réseau 4G afin d'éviter l'interruption de connexion. Grâce à cette conception, le réseau 5G complète le réseau 4G existant.

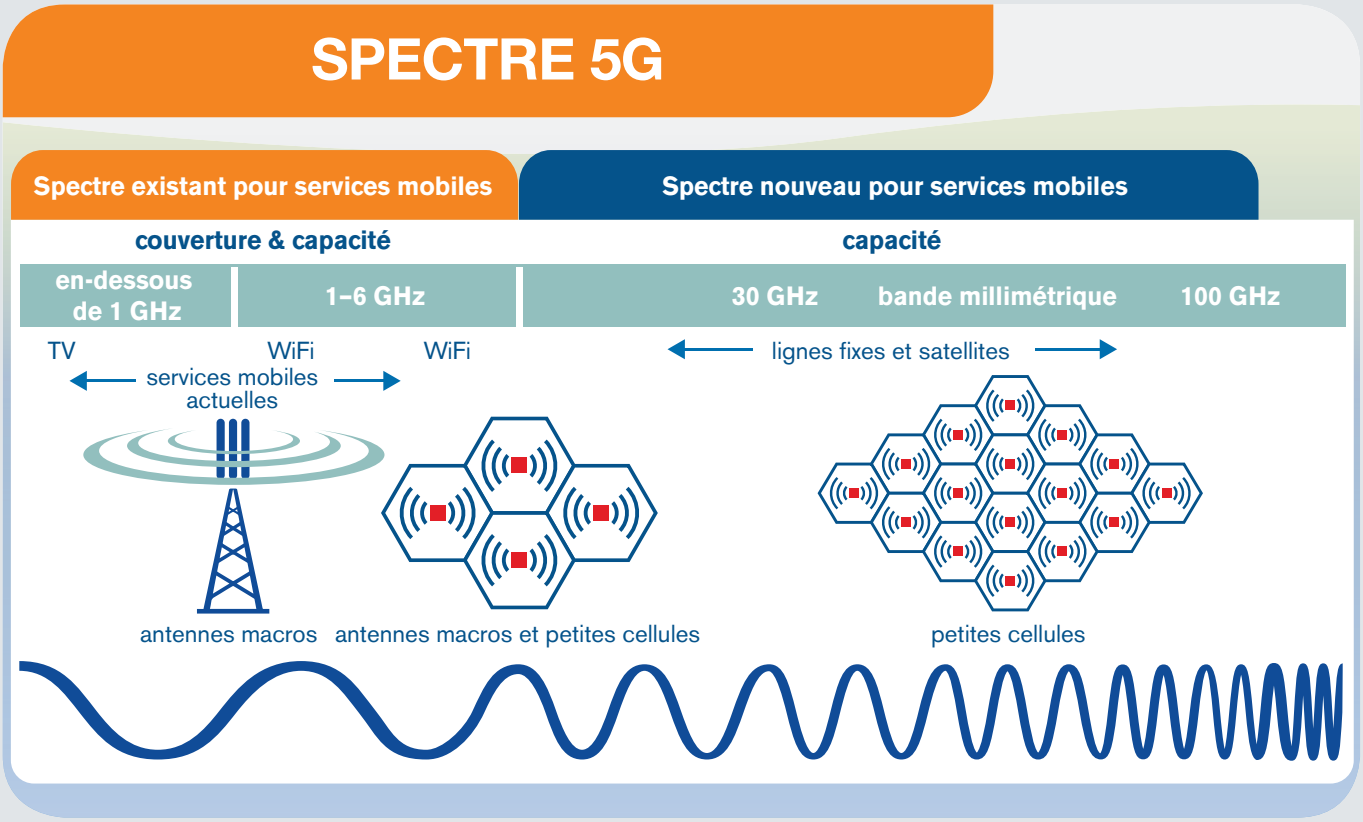


COMMENT LA 5G PERMET-ELLE UNE CONNEXION CONTINUE, UNE PLUS GRANDE CAPACITE, UNE VITESSE ET DES TEMPS DE REPONSE PLUS RAPIDES ?

Meilleure connexion - Rester connecté

Les réseaux 5G sont conçus pour cohabiter avec les réseaux 4G grâce à une large gamme de macrocellules, de petites cellules et de systèmes spécifiques installés dans les bâtiments. Les petites cellules sont des mini-stations de base conçues pour fournir une couverture très localisée, généralement de 10 mètres à quelques centaines de mètres, qui permettent de compléter un réseau macro plus vaste. Les petites cellules demeurent d'une extrême importance pour les réseaux 5G car les fréquences millimétriques (mmWave) ont une portée de connexion très réduite.



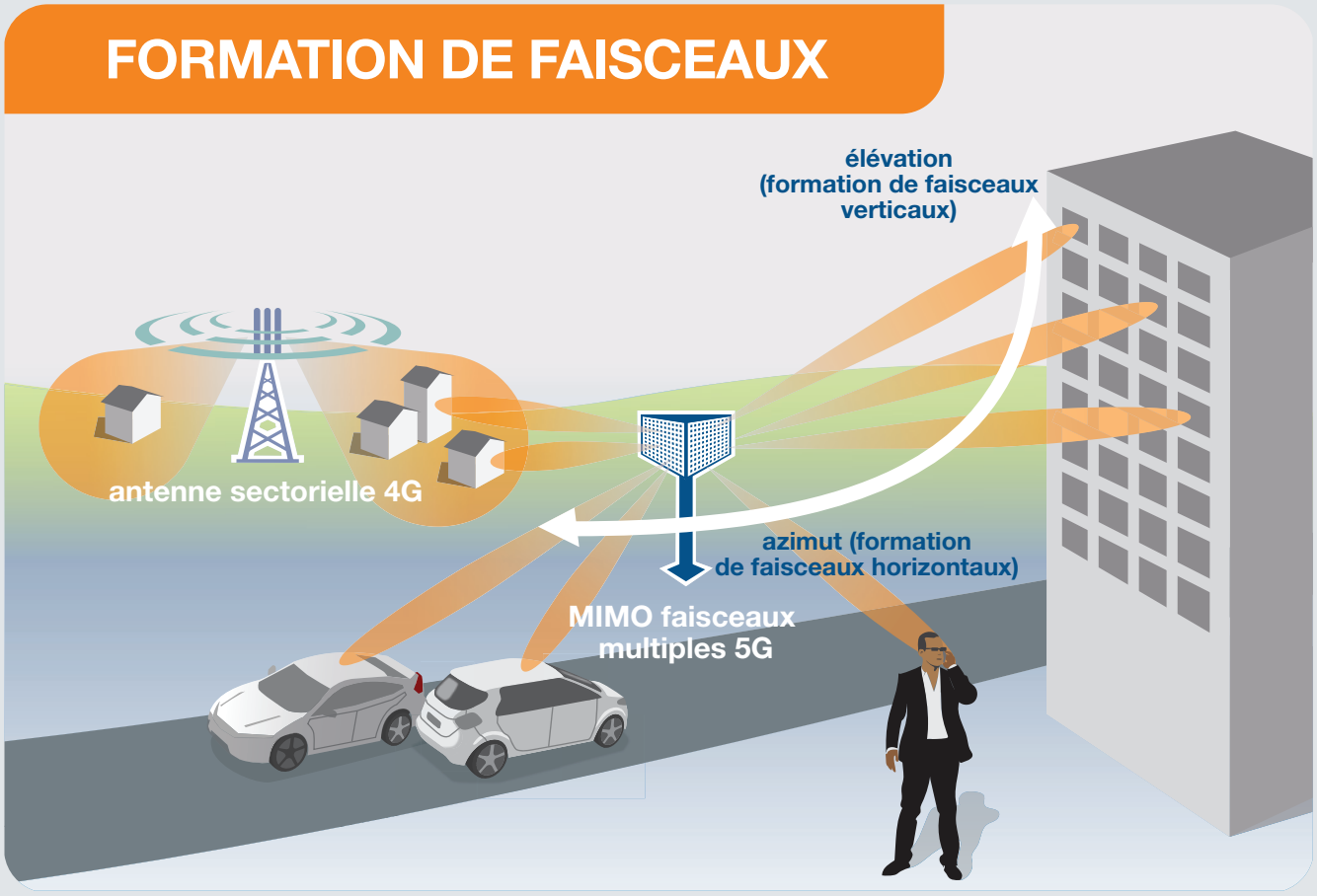


Spectre 5G montrant la gamme de fréquences radio de 3 à 100 GHz avec les nouvelles bandes 5G.

Élargissement du spectre - plus de capacité, plus d'utilisateurs et une vitesse plus rapide

Les bandes de fréquences initiales de la 5G sont proposées autour de 600 à 700 MHz, 3 à 4 GHz, 26 à 28 GHz et 38 à 42 GHz, ce qui augmentera considérablement la capacité par rapport aux technologies mobiles actuelles. Le spectre élargi et l'augmentation de la capacité permettront d'augmenter le nombre d'utilisateurs, le volume de données et le débit des connexions. On s'attend également à ce qu'il y ait une réutilisation future du spectre de basse bande existant pour les besoins de la 5G et pour soutenir les utilisations futures à mesure que l'utilisation des réseaux existants diminue.

L'augmentation du spectre au-dessus de 30 GHz dans la bande d'ondes millimétriques fournira une couverture locale car ce type d'ondes ne fonctionne que sur de courtes distances de visibilité. Les futurs déploiements de 5G pourront utiliser des fréquences d'ondes millimétriques dans des bandes allant jusqu'à 86 GHz.



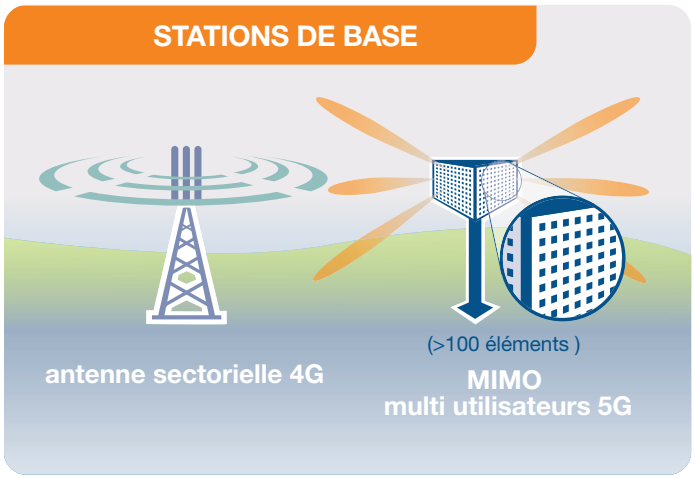
L'utilisation d'antenne de type MIMO massif et de direction de faisceau avancée permet d'optimiser les CEM et augmente l'efficacité.

MIMO massif - Station de base à plusieurs éléments - Plus grande capacité, utilisateurs multiples, transfert de données plus rapide

La technologie mobile 5G utilisera des antennes MIMO (entrées et sorties multiples) de type « massif » qui disposent de plusieurs éléments et connexions pour envoyer et recevoir un volume plus important de données en même temps. L'avantage pour les utilisateurs est qu'un plus grand nombre de personnes peuvent se connecter simultanément au réseau tout en gardant un débit élevé.

La taille physique globale des antennes 5G de type MIMO massif sera la même que celle des antennes 4G, mais avec une fréquence plus élevée, la taille de chaque élément d'antenne est plus petite, ce qui permet d'avoir plus d'éléments (plus de 100) dans le même cas physique.

L'équipement utilisateur 5G, y compris les téléphones mobiles et les dispositifs, sera également doté de la technologie d'antenne MIMO qui y sera intégrée spécialement pour les fréquences mmWave.



Station de base à secteur 4G et station de base 5G avec un nouveau réseau d'antennes de type MIMO Massif multi éléments. La taille physique globale de l'antenne de la station de base 5G devrait être la même que celle d'une antenne de station de base 4G.

MIMO - Direction du faisceau

La direction du faisceau est une technologie qui permet aux antennes de station de base de type MIMO massif de diriger le signal radio vers les utilisateurs et les appareils au lieu de le disperser dans toutes les directions. La technologie de direction du faisceau utilise des algorithmes avancés de traitement du signal pour déterminer le meilleur chemin pour que le signal radio atteigne l'utilisateur. Cela augmente l'efficacité en réduisant les interférences (signaux radio non désirés).

Temps de latence réduit - Temps de réponse plus rapide

Grâce à la 5G, une latence plus faible est atteinte grâce aux avancées significatives dans la technologie des appareils mobiles et l'architecture des réseaux mobiles.

Technologie	Temps de réponse (en millisecondes)
Systèmes 4G - LTE	20 à 30 ms
5G - Amélioration du haut débit mobile	4 à 5 ms
5G - Systèmes URLLC (« Ultra Reliable Low Latency Communications » ou communications déterministes robustes et à faible latence)	1 ms

Dispositifs 5G (équipement utilisateur)

Afin de réduire le temps de réponse d'une manière significative, il est nécessaire d'améliorer la technologie et la puissance de calcul des équipements et dispositifs utilisateurs. Au fur et à mesure que les jeux de puces deviennent plus avancés, ces dispositifs se verront traiter les données plus rapidement et réduire le temps de réponse nommé latence.

Réseau 5G - Architecture de réseau mobile

Il est nécessaire d'envisager des changements importants à la fois dans le réseau cœur (Cœur) et dans le réseau d'accès radio (RAN) pour atteindre une faible latence.

Changements dans le réseau cœur

Le remaniement du réseau cœur, de la signalisation et des serveurs distribués permettra de rapprocher le contenu à l'utilisateur final en réduisant le chemin entre les périphériques pour les applications importantes.

Le meilleur exemple qui illustre ceci est la diffusion vidéo à la demande où il est possible de stocker une copie ou « cache » du contenu populaire sur des serveurs locaux, de telle sorte que le temps pour y accéder devient plus rapide.

Changements dans le réseau d'accès radio

Pour atteindre la faible latence, le réseau d'accès radio (RAN) devra être paramétré à nouveau d'une manière très flexible et configurable par logiciel pour supporter les caractéristiques très différentes des types de services que le système 5G envisage.

La faible latence et la haute fiabilité de l'interface radio nécessitent de nouvelles techniques radio pour réduire au minimum les délais de transmission radio dans quelques TTI (intervalles de temps de transmission) ainsi qu'une amélioration de robustesse et de codage pour atteindre des niveaux élevés de fiabilité (par exemple, un message est retardé ou perdu par milliard).

La mise en œuvre d'un RAN virtuel, dynamique et configurable permet au réseau de fonctionner à très faible latence et à haut débit, elle permet également au réseau mobile de s'adapter aux variations du trafic réseau, aux pannes de réseau et aux nouvelles exigences topologiques.

Qu'est-ce qui sera reconfiguré ? La nouvelle architecture sera sous la forme d'un RAN partagé entre la 4G et la 5G où le plan utilisateur (5G) et le plan de commande (4G) seront séparés. Pour ce faire, il est nécessaire de séparer le matériel d'usage général du matériel spécifique au réseau. Les fonctionnalités du matériel général (nœuds) sont adaptées à la virtualisation des fonctions réseau (NFV) où le matériel spécifique au RAN deviendra configurable dynamiquement.

LA SÉCURITÉ DE LA 5G ET DES CEM

Existe-t-il des limites de sécurité pour les ondes 5G et les ondes radio ?

Évidemment. Il existe des lignes directrices internationales détaillées régissant l'exposition aux ondes radioélectriques, y compris les fréquences proposées pour la 5G. Ce sont des organismes scientifiques indépendants qui ont dressé ces limites, comme par exemple la Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants (ICNIRP). Ces lignes directrices comprennent des marges de sécurité considérables ayant pour objectif de protéger tous les gens contre tous les risques avérés pour la santé.

Ces lignes directrices ont été largement adoptées dans des normes partout dans le monde et sont approuvées par l'Organisation mondiale de la santé (OMS).

Que disent les experts à propos du rapport entre la 5G et la santé ?

En ce qui concerne le rapport entre l'exposition aux fréquences radio et aux technologies sans fil et la santé, la conclusion générale de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) est la suivante :

> *"Malgré les recherches approfondies, rien ne permet à ce jour de conclure que l'exposition à des champs électromagnétiques de faible intensité est nocive pour la santé humaine."*
>
> OMS – À propos des champs électromagnétiques - Résumé des effets sur la santé Point clé 6

En ce qui concerne le rapport entre les réseaux sans fil et la santé, la conclusion de l'OMS est la suivante :

> *"Compte tenu des très faibles niveaux d'exposition et des résultats de recherche recueillis à ce jour, il n'existe aucune déclaration scientifique convaincante prouvant que les faibles signaux RF émanant des stations de base et des réseaux sans fil ont des effets nocifs sur la santé"*
>
> OMS - Document d'information sur les stations de base et les technologies sans fil

Concernant la sécurité des téléphones mobiles, L'Organisation mondiale de la santé donne des conseils suivants :

> *"Plusieurs études ont été réalisées au cours des deux dernières décennies pour évaluer si les téléphones mobiles présentent un risque potentiel pour la santé. À ce jour, aucun effet nocif sur la santé n'a été identifié comme étant causé par l'utilisation d'un téléphone portable"*
>
> *"Alors que le risque accru de tumeurs cérébrales ne soit pas prouvé, l'utilisation croissante des téléphones mobiles et le manque de données sur l'utilisation des téléphones mobiles sur des périodes de plus de 15 ans justifient de nouvelles recherches sur l'utilisation des téléphones mobiles et le risque de cancer du cerveau. En particulier, compte tenu de la popularité récente de l'utilisation du téléphone mobile chez les jeunes, et donc d'une durée d'exposition potentiellement plus longue, l'OMS a encouragé la poursuite des recherches sur ce groupe. Plusieurs études sur les effets potentiels sur la santé des enfants et des adolescents sont en cours "*
>
> Fiche d'information de l'OMS 193 juin 2014 - Champs électromagnétiques et santé publique : téléphones mobiles

Quelles recherches sur les effets sur la santé ont été réalisées sur la 5G ?

Les fréquences électromagnétiques utilisées pour la 5G font partie du spectre des fréquences radio qui fait l'objet de recherches approfondies en termes d'impact sur la santé depuis des décennies. Plus de 50 ans de recherches scientifiques ont déjà été menées sur les effets possibles des signaux radio utilisés pour les téléphones mobiles, les stations de base et autres services sans fil sur la santé, y compris les fréquences résultant des expositions à la 5G et aux ondes millimétriques.

Les données de cette recherche ont été analysées par de nombreux groupes d'experts. Si l'on considère l'ensemble de la science, aucune preuve ne persuade les experts que l'exposition inférieure aux lignes directrices établies par la Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants (ICNIRP) comporte des risques connus pour la santé des adultes ou des enfants.

EMF-Portal (www.emf-portal.org) est une grande base de données en libre accès sur la recherche scientifique concernant les effets des CEM, y compris les études sur les effets des RF sur la santé. Ce portail est géré par l'Université d'Aix-la-Chapelle RWTH (Allemagne) et est relié au site Web de l'OMS. EMF-Portal contient plus de 25 000 articles scientifiques publiés à propos des effets biologiques et sanitaires des CEM et 2500 études sur les communications mobiles.

Quant à la recherche portant spécifiquement sur les fréquences 5G, la base de données contient environ 350 études à propos de la recherche en relation avec la santé concernant les CEM des ondes millimétriques. Des recherches approfondies sur le rapport entre les ondes millimétriques et la santé ont été menées sur les applications radar, micro-ondes et militaires.

- **La recherche sur les effets des ondes millimétriques et de la 5G sur la santé se poursuit-elle ?**

Évidemment, les recherches actuelles sur les fréquences des ondes millimétriques sont axées sur l'alignement des lignes directrices relatives à l'exposition humaine aux fréquences inférieures et supérieures à 6 GHz lorsque le paramètre de mesure passe du débit d'absorption spécifique (SAR) inférieur à 6 GHz à la densité de puissance supérieure à 6 GHz. Pour en savoir plus sur le SAR, consultez http://www.sartick.com/.

La recherche est également axée sur les propriétés diélectriques de la peau humaine afin de s'assurer que les niveaux de densité de puissance et la surface moyenne de la peau correspondent aux valeurs de température qui sont à la base des lignes directrices concernant l'exposition humaine.

Par exemple, la conformité d'un appareil mobile fonctionnant à 5 GHz sera évaluée en mesurant le SAR. Les niveaux de SAR sont réglés de manière à limiter la puissance absorbée de sorte que l'augmentation de la température au niveau de la tête ou du corps à partir de l'appareil fonctionnant à sa puissance maximale soit inférieure à la limite pertinente équivalente. Si le même appareil fonctionnait à 6,5 GHz, une mesure de la densité de puissance serait nécessaire, de sorte que les paramètres de mesure devraient garantir le maintien de la même limite d'augmentation de température.

- **Les dispositifs 5G seront-ils conformes aux consignes de sécurité ?**

La technologie 5G sera utilisée dans une large gamme de dispositifs et constituera la base de l'Internet des objets (IoT). Tous ces dispositifs seront testés pour s'assurer qu'ils sont conformes aux limites de sécurité RF adoptées par les organismes dans le monde entier.

- **Est-ce-que la 5G est sans danger pour les enfants ?**

Sûrement, les limites de sécurité des CEM couvrent la bande de fréquences 5G et incluent des marges de sécurité substantielles pour protéger toutes les personnes, y compris les enfants, contre tous les risques avérés pour la santé.

- **Qu'en est-il des enfants qui portent des dispositifs ou vêtements de transmission de radiofréquences pour sécurité ou divertissement ?**

Les émetteurs radio de ces appareils émettent généralement à très faible puissance. Lorsqu'ils sont testés, ils sont tenus de respecter les limites d'exposition nationales ou internationales. Lorsque vous regardez une vidéo, l'appareil reçoit principalement des informations et ne transmet des informations que pour de brèves périodes. D'autres types d'appareils tels que les traqueurs personnels transmettent également pendant de courtes périodes de temps.

- **Les appareils de 5G minimiseront-ils automatiquement la puissance de l'émetteur ?**

Oui, les dispositifs 5G minimisent automatiquement la puissance d'émission au niveau le plus bas afin d'assurer une communication satisfaisante avec le réseau. Un tel contrôle automatique de la puissance a toujours existé dans les générations précédentes de technologies mobiles (2G, 3G et 4G) et permet de minimiser les interférences, de prolonger la durée de vie de la batterie et a également pour effet de limiter l'exposition de l'utilisateur aux CEM. La puissance d'émission de l'appareil est contrôlée par le réseau.

- **La 5G signifie-t-elle une puissance plus élevée et des niveaux d'exposition plus élevés ?**

Non - Les réseaux 5G sont conçus pour être plus efficients et consomment moins d'énergie que les réseaux actuels pour les mêmes services offerts.

En introduisant de nouvelles technologies, il peut y avoir une légère augmentation du niveau global des signaux radio puisque de nouveaux émetteurs sont actifs. Dans certains pays, le déploiement de la 5G peut s'inscrire dans le cadre de la fermeture de réseaux sans fil antérieurs. Compte tenu de la transition des technologies sans fil précédentes, on peut s'attendre à ce que les niveaux d'exposition globaux demeurent relativement constants et ne représentent qu'une petite fraction des lignes directrices internationales relatives à cette exposition.

- **Quels types de stations de base sont utilisés pour 5G ?**

Les stations de base utilisées pour le déploiement en 5G seront composées de différents types d'équipements, y compris des petites cellules, des pylônes, des mâts et des systèmes dédiés à être installés à l'intérieur des bâtiments et aux domiciles.

Les petites cellules seront des composants caractéristiques des réseaux 5G, notamment avec les nouvelles ondes millimétriques dont la portée de connexion est très courte. Afin de préserver la continuité de la connexion, les petites cellules seront distribuées sous forme de clusters en fonction de l'endroit où les utilisateurs ont besoin d'une connexion ce qui permettra de compléter le rôle des stations de base du macro-réseau 5G.

Les réseaux 5G cohabiteront avec les réseaux 4G. Dans de nombreux cas, les stations de base 4G existantes seront utilisées pour équipements 5G supplémentaires.

- **Les stations de base 5G minimisent-elles automatiquement la puissance de l'émetteur ?**

Oui, les réseaux 5G sont spécialement conçus pour minimiser la puissance des émetteurs, encore plus que les réseaux 4G existants. Les réseaux 5G utilisent une architecture radio et cœur nouvelle, développée et très efficace qui minimise les transmissions en conformité avec les exigences de service, ce qui permet d'optimiser les niveaux des CEM. Le réseau règle également le niveau de puissance du dispositif au niveau le plus bas afin d'assurer une bonne communication avec le réseau.

- **Quelle sera la taille des zones de conformité autour des sites d'antennes du réseau 5G ?**

Les normes techniques pour les réseaux et les appareils 5G sont encore en cours d'élaboration, mais on s'attend à ce que la taille de la zone de conformité des antennes 5G soit similaire à celle des autres technologies mobiles utilisant des puissances d'émission similaires.

Les antennes de réseau mobile sont généralement directionnelles. Les zones de conformité s'étendent devant l'antenne et sur une petite distance au-dessus et en dessous.

Les réseaux mobiles sont conçus pour n'utiliser que la puissance nécessaire pour fournir des services de qualité. Un excès de puissance causerait des interférences et affecterait tous les utilisateurs. L'un des objectifs de la 5G est d'accroître considérablement l'efficacité énergétique du réseau.

Lorsque la technologie 5G est ajoutée à un site existant avec d'autres technologies mobiles, la zone de conformité existante peut augmenter en raison de l'ajout de la technologie 5G, mais cela dépendra de la conception du site et de la configuration du réseau.

- **Est-ce que la 5G est similaire au « active denial system » utilisé par l'armée ?**

Non. Les « Active Denial System » (ou ADS) développés par l'armée utilisent un signal directionnel avec ondes millimétriques de très grande puissance, parfois appelé « Rayon thermique » dans la bande des 90 GHz, conçu pour chauffer la surface de cibles telles que la peau d'un humain, et par la chaleur, contrôler ou restreindre l'accès.

La 5G et les autres communications radio avec ondes millimétriques utilisent des fréquences différentes et une fraction de la puissance. Les limites d'exposition humaine pour la technologie des communications mobiles empêchent l'échauffement.

Des informations complémentaires sur les systèmes ADS sont disponibles ici

https://jnlwp.defense.gov/About/Frequently-Asked-Questions/Active-Denial-System-FAQs/

www.emfexplained.info