5G LA PRISON DIGITALE



Par Dan Séguin, Spécialiste sr. Connectivité, Aviation

www.dan-consultant.com.

Nov. 2024:

V16112024



© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

PARTIE-1

1. INTRODUCTION : 5
2. La 5G c'est quoi ? 9
3. La 5G, Quel est son débit ? 10
   - La 5G la voici: 11
   - Quelques avantages : 11
4. La bande passante de la 5G? 13
5. La couverture 5G 14
6. L' Internet des Objets : IdO (Internet of Things-IoT) 15
7. Interférence aux Satellites : 16
8. Quand la 6G ? 17
9. SPECTRE 5G 19
10. La différence 4G - 5G: 21
11. La 4G et LTE : 23
12. Une plus grande vitesse, mais pour qui et pour quoi ? 24
13. La 5G , votre Router Wifi et le Micro-onde : 25
14. La 5G fonctionne différemment: 26
15. Rayonnements ionisants et NON-ionisants: 27
16. 5G- Les 5 Technologies : 28
    - 16.1. Ondes Millimétriques (1 – 10 millimètre) (MMW) 28
    - 16.2. Petite Cellule 29
    - 16.3. Plusieurs cellules MIMO (multiple-entrées, multiple-sorties) 30
    - 16.4. Beamforming- Formation de faisceaux: 30
    - 16.5. Full Duplex - Duplex intégrale 31
    - 16.6. 5G - 5 Technologies : Vidéo 32
17. La LTE est-elle Obsolète ? 33
18. Internet des Objets via Satellites: IdO-S (IoT-S): 34
    - 18.1. Avantages : 37
    - 18.2. Quelques applications: 37
    - 18.3. Le future est IdO via Cellulaire et via Satellites 38

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

PARTIE-2

19. SANTÉ ET ENVIRONNEMENT : 40
20. Children Health Defense (CHD) et la FCC: Critères de Rayonnement des radios Fréquence: Procès : 44
21. La FCC; Critères obsolètes: 48
22. DIRECTIVE DES AGENCES EN MATIÈRE D'EXPOSITION AUX RADIO-FRÉQUENCES: 49
FCC- Limites d'exposition aux radio fréquences : 50
Effets néfastes des rayonnements : Paul Heroux Phd : 51
23. L'HYPERSENSIBILITÉ aux rayonnements RF: 53
24. IEEE- LIGNE DIRECTRICE : 54
24.1. Contexte Technique 56
24.2. Les sources à l'exposition RF du réseau Cellulaire : 57
24.3. Influence RF des petites cellules sur la population : 57
24.4. Exposition de la station de base 58
24.5. Effet sur le corps Humain: 59
24.6. Études sur la santé inexistante : 60
25. Déclaration de l'OMS: (WHO): 61
26. SANTÉ CANADA 61
27. Quelques Études et références: 62
28. LIMITES D'EXPOSITION RF PUBLIÉES PAR LES AGENCES : 64
29. COMMENT RÉDUIRE VOTRE EXPOSITION AUX RADIO-FRÉQUENCES: 66
30. RADIO ALTIMETRE POUR AVIATION: 77
31. COMMENT MESURER LE RAYONNEMENT RF : 80
32. LOCALISER LES TOURS CELLULAIRES: 82
33. EN RÉSUMÉ: 84
34. CLAUSE DE NON-RESPONSABILITÉ: 86
35. À PROPOS DE L'AUTEUR : 87
36. RESOURCES: 88
37. CHARTES DE CONVERSION RF: 90
38. LE SPECTRE 5G: 93
39. LE SPECTRE 4G: 95
40. SPECTRE DES RF GÉNÉRALE © CopyRight, Tous Droits Réservé Pierre Dubochet 98

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

5G LA PRISON DIGITALE !

Dan Seguin, Spécialiste Connectivité, Aviation . www.dan-consultant.com.

Nov 2024:

---

1. INTRODUCTION :

Spécialiste depuis 30ans dans le domaine des systèmes cabine pour l'aviation d'affaire et 15 ans Spécialiste et expert des systèmes de Communication, systèmes internet, connectivité et réseaux informatique, je réalise que nous sommes bombardé en tout temps par les rayonnements de radios-fréquences en provenance de tous nos appareils et multiples systèmes sur terre; dans nos modes de transport avions, trains, et même spatiale.

Le premier élément sur la liste des VIP et des opérateurs d'avion d'affaire est une connexion internet solide, pour demeurer en contact pendant toutes les phases de vol. Ceci implique également la redondance des systèmes avec de multiples sources Internet. Les systèmes pour aviation établient une connexion avec des satellites GEO sur bande Ka, bande Ku à l'aide d'une antenne parabolique motrice, ou une connexion Air-sol (ATG-Air to Ground), et une connexion au réseau de satellites Iridium Certus pour la téléphonie, ainsi avec les satellites en basse altitude LEO; ***Starlink et OneWeb-EutelSat***.

Tout cela implique l'installation de routeurs intelligents, de points d'accès, d'émetteurs-récepteurs, d'antennes passives, d'antennes paraboliques motorisées et d'autres antennes fixes sur le fuselage.

Les avions d'affaires comme les avions commerciaux utilisent des routeurs intelligents et des points d'accès Wifi (WAP) pour connecter les passagers en cabine. Les passagers naviguent sur Internet, participent à des conférences vidéo, visionnent des films en streaming, textent et passent des appels téléphoniques en utilisant le mode d'appel Wifi ou avec une application SIP sur leurs téléphones intelligents.

Comme à la maison, les radios Wifi sont réglées sur deux bandes Wifi populaires: 2.4Ghz et 5Ghz et sous-peu la bande WiFi-6 (6Ghz). Les cabines d'avion sont certifiées pour soutenir ces bandes afin de s'assurer qu'elles n'ont pas d'effet électromagnétique sur les systèmes de vol et de navigation primaire: le pilote automatique, le FMS, GPS, contrôle de vol filaire (Fly- By-Wire) , VOR, IRS, et d'autres systèmes de vol primaires.

Une cabine d'avion est un tube métallique dans lequel nous émettons des ondes de 2,4 et 5 GHz (et 6Ghz) pour la connectivité.

Est-ce que ce rayonnement radiofréquence contribu à la fatigue de l'air comme c'est le cas avec la pression cabine ? ce qui pourrais indiquer un effet sur la santé humaine.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

Starlink prévoit 42,000 satellites à la fin de l'année 2025 avec 6000 actuellement (Nov. 2024) au-dessus de nous à 550 km d'altitude nous connectant au sol sur la bande Ku (18-21Ghz) et ***OneWeb*** prévoit 720 satellites à 1200 km d'altitude sur les bandes 10,7 GHz à 18Ghz.

Et voilà au sol la **5G** déployée dans les villes avec des milliers de cellules intelligentes rayonnant avec la technologie de faisceaux directionnel (Beam-Forming) sur de multiples bandes de 900Mhz, jusqu'à 6Ghz et bientôt avec les bandes millimétriques à plus de ++21Ghz.

Tout appareils intelligents sera connectés sur ce réseau **5G** et aux multiple serveurs informatique très puissants permettant des communications à haut débit. Ici il ne s'agit pas seulement de vos téléphones intelligents mais des véhicules autonomes, aussi en temps réel vos appareils électroménager, les caméras de surveillance, les appareils médicaux, des villes intelligentes, l'automatisation industrielle, de navigation naval automatisé, de fermes automatisés et autres.

La **5G** serait la base pour ***l'internet des Objets*** : (IoT- Internet of Things)

L'internet des objets (IdO) est le réseau d'objets physiques - les « choses » - qui sont équipés de capteurs, de logiciels et d'autres technologies dans le but de se connecter et d'échanger des données avec d'autres appareils et systèmes via internet.

En plus, nos téléphones intelligents sont devenus littéralement le carnet virtuel de nos vies, ils nous accompagnent presque 24 heures sur 24 étant notre outil No1 et sont devenus finalement notre **prison digitale**. Nous les utilisons dans tous les aspects de notre vie, et même les enfants les utilisent à très jeune âge, et bien trop tôt ! Combien de fois avez-vous vu des parents passer un téléphone portable à des enfants de 5 ans à une table de restaurant pour avoir une tranquillité ?

Les téléphones portables sont de plus en plus sophistiqués, mais ils possèdent essentiellement 4 radios : GPS, Bluetooth, 4G-5G, et Wifi sur 2.4 et 5Ghz qui émettent et reçoivent des signaux de tous ces émetteurs qui nous entoure.

Avec un marketing élaboré, cette industrie nous *Brain Wash* que c'est ABSOLUMENT une nécessité et pousse des nouveaux appareils mobiles des mises- à- jour de logiciels en promettant qu'ils feront plus - et plus encore, avec téléchargements encore plus rapide.

Avant de résoudre le grand nombre de questions au sujet de la santé humaine, il faut bien comprendre, la **5G** elle-même et ce que ça implique ?

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

Je soulève ici de nombreuses questions :

- Avons-nous trop de source RF qui rayonnement autour de nous ? et qu'en est-il pour la santé humaine ?

- Avons-nous vraiment besoin de la **5G** ? Pour qui ?
- Quels sont les avantages ? les inconvénients ?
- Où cela sera-t-il mis en œuvre ?
- Serons-nous obligés de l'utiliser ?
- Il ya t-il des problèmes de santé liés au fait qu'un si grand nombre de cellules émettent autant de bandes de fréquences élevées et hautes fréquences avec bandes millimétriques qui augmente la densité de rayonnement?
- Quelles sont les théories du complot ?
- Cela améliorera notre expérience de navigation sur internet,
- S'agit-il d'une escroquerie marketing des grandes entreprises ?
- Presque tous les articles indiquent de meilleures performances, mais peu discutent les risques pour la santé humaine !
- Il y a t-il quelque chose qu'ils ne nous disent pas ?
- Les niveaux d'exposition de l'IEEE, de Santé Canada, de la FCC et de l'OMS se basent sur l'effet thermique seulement, est-ce valables et justifiés ?
- Des personnes sont diagnostiquées avec une hyper-électrosensibilité (EHS), est-ce réel ?
- Au sol, nous avons la **5G** et dans le ciel et l'espace, nous avons maintenant StarLink, OneWeb, ViaSat, InmarSat, IntelSat , la constellation GPS, des constellations de satellites militaires et autres ….

Plongeons dans le vif du sujet :

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

PARTIE -1



© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

2. La 5G c'est quoi ?

La 5G est la cinquième génération de réseaux cellulaires. Elle offre des vitesses plus élevées, une bande passante plus large, une latence plus faible et des capacités plus avancées que les réseaux 3G-4G -LTE précédents.

La 5G est un système intelligent qui utilise de nombreuses bandes de fréquences et les nouvelles technologies « beam forming » (formation de faisceaux) , des multiples petites Cellules avec bande Millimétrique, le mode Duplex intégrale et MIMO. La formation de faisceaux permet de zoomer et se concentrer sur des emplacements et des appareils, ainsi avec algorithme avancé pour établir une connectivité directionnelle à haut débit.

Les réseaux 5G améliorent la connectivité internet à haut débit et marquent le début d'une révolution dans l'**internet des objets** (IdO). Il existe déjà des milliards d'appareils IdO, mais la bande passante plus large et l'utilisation plus efficace du spectre des réseaux 5G permettront à un bien plus grand nombre d'appareils et de 'choses' de fonctionner à proximité les uns des autres sans interférer les uns avec les autres.

Il faudra des années avant que la 5G n'atteigne son plein potentiel, et les réseaux 4G LTE seront encore utilisés pendant longtemps. Mais pour nous, les utilisateurs, il est utile de comprendre ce qui rend cette technologie différente et comment nous pouvons nous attendre à ce qu'elle modifie la connectivité cellulaire et autres à l'avenir.

Par contre les effets possible sur la santé sont pratiquement pas abordé de la part de l'industrie ce qui inquiète un grand nombres d'utilisateurs et plusieurs scientifiques..

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

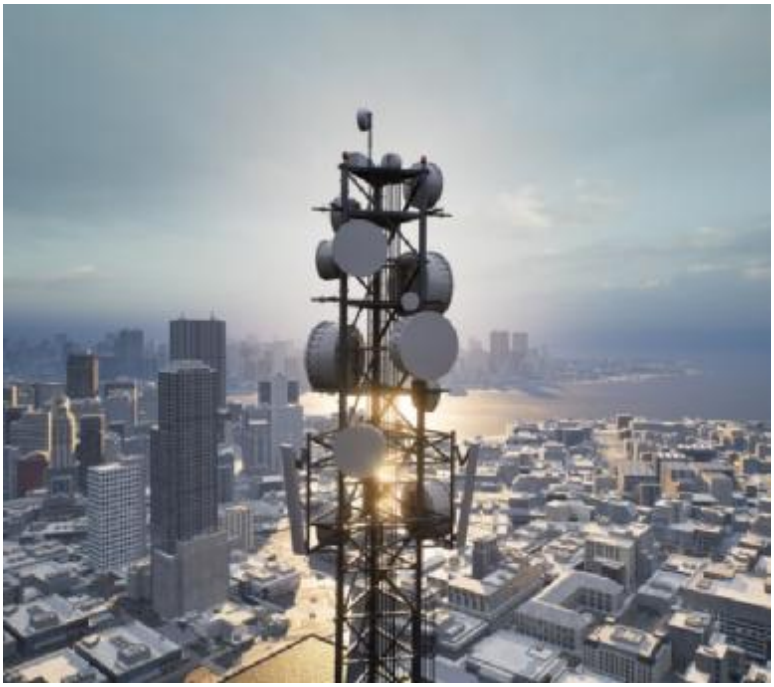
3. La 5G, Quel est son débit ?

Examinons tout d'abord l'évolution de la téléphonie cellulaire :

- 1G : la première génération, qui permettait simplement la transmission de la voix analogique entre les appelants.
- 2G : la deuxième génération, qui permet d'envoyer des données sous forme de messages textuels.
- 3G : Elle permet d'accéder à l'internet à haut débit grâce à un transfert de données.
- 4G : Elle permet un transfert de données beaucoup plus rapide.



De plus, les vitesses offertes par la 4G ne sont pas à la hauteur des exigences technologiques. Avec l'intelligence artificielle qui contrôle de plus en plus de choses, l'internet des objets (IdO) et les véhicules autonomes, notre réseau actuel n'est pas à la hauteur selon l'industrie. Ces types d'appareils nécessitent non seulement des vitesses plus élevées, une plus grande capacité, une plus grande bande passante, mais aussi une latence plus faible.



© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

- La 5G la voici:

Les réseaux 5G sont conçus pour atteindre une vitesse de téléchargement maximale de 20 Gbps et une vitesse de chargement en amont maximale de 10 Gbps. Les vitesses moyennes actuelles sont plutôt de l'ordre de 250 Mbps pour les téléchargements et de 50 Mbps pour les chargements vers l'amont car le système n'est pas encore tout déployé.

À titre de comparaison, les vitesses de données maximales théoriques de la 4G LTE sont de 150 Mbps pour les téléchargements et de 20 Mbps pour les chargements en amont.

Mais la 5G ne se contente pas d'offrir des vitesses plus élevées en liaison descendante et en liaison montante. Elle offre une latence plus faible. La latence est le temps nécessaire pour relayer les demandes et les réponses d'un appareil à un autre par l'intermédiaire d'un réseau. Dans un réseau 5G, le temps de latence moyen est de 4 millisecondes, voire d'une milliseconde. Avec une connexion 4G, le temps de latence est de 50 millisecondes, ce qui signifie que le temps de latence de la 5G est plus de 10 fois inférieur à celui de la 4G.

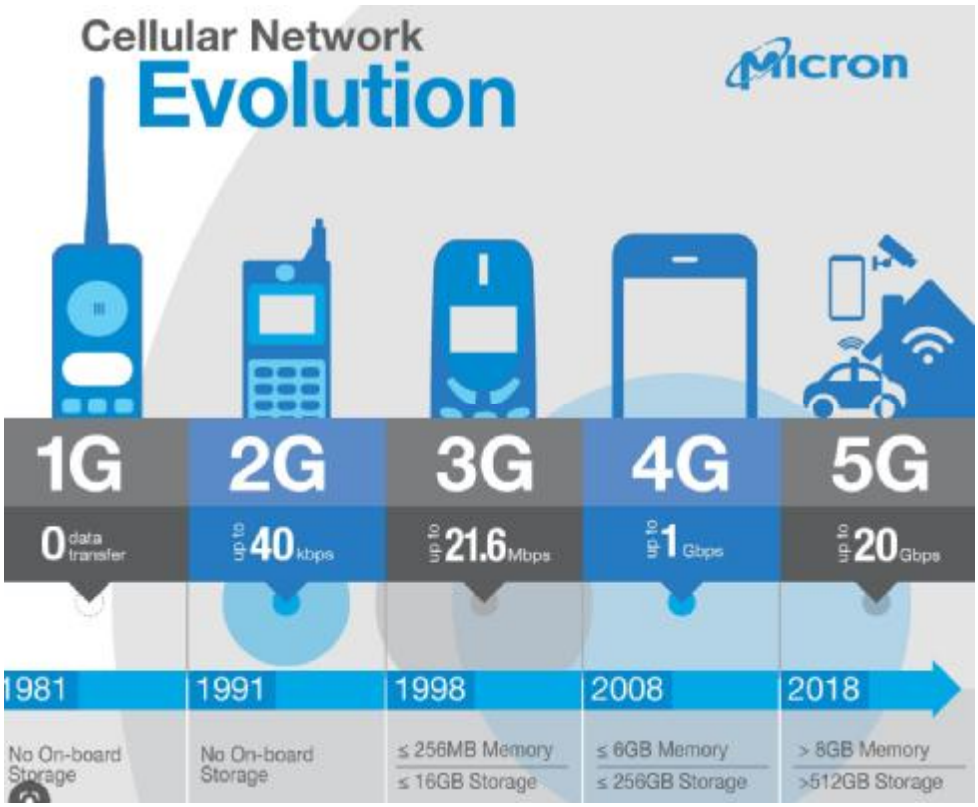
Les utilisateurs peuvent télécharger des films complets en haute définition en quelques secondes. La vidéo conférence en UHD sera plus réelle et plus fluide. Les applications IdO (Internet des objets) avancées, telles que les voitures sans pilote, les équipements agricoles intelligents, l'automatisation industrielle et les soins de santé à distance en temps réel, s'appuieront sur la faible latence et la plus grande largeur de bande de la 5G.

- Quelques avantages :

  - Haut débit mobile amélioré
  - Communications ultra-fiables à faible latence
  - Données beaucoup plus rapides dans les villes, les zones urbaines et les réseaux locaux
  - Fonctions d'économie d'énergie améliorées pour les appareils utilisés à l'intérieur
  - Connectivité pour l'ère de l'internet dans les zones rurales, car les technologies 2G et 3G vieillissantes seront remplacées par des cellules 5G .

Dans le passé, les vitesses plus élevées et des bandes de fréquences plus hautes allaient de pair avec une plus grande consommation d'énergie, mais les systèmes 5G intègrent des fonctions d'économie d'énergie afin d'offrir un débit de données plus élevé tout en consommant moins. La technologie *beam-forming* (directionnel) et les communications de haut débit que sur demande sont des exemples.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.



© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

4. La bande passante de la 5G?

La vitesse n'est pas le seul avantage des réseaux 5G. Les systèmes 5G offrent une bande passante beaucoup plus large et une plus grande flexibilité en ce qui concerne l'utilisation des bandes. Cela signifie que les réseaux 5G peuvent maintenir une connectivité stable pour un grand nombre d'appareils dans une zone concentrée. C'est la principale façon dont la 5G modifie l'internet des objets (IdO).

Chaque réseau fonctionne dans des bandes de fréquences spécifiques, et les appareils sur ce réseau doivent partager cette bande passante. Au fil des ans, les progrès de la technologie sans fil et les nouvelles approches ont permis aux fournisseurs d'en faire plus avec la bande passante dont ils disposent. Mais chaque réseau est toujours confronté à la même limitation : un trop grand nombre d'appareils utilisant les mêmes bandes de fréquences dans la même « cellule » d'un réseau cellulaire crée des interférences et perturbe la connectivité, ce qui réduit la vitesse.

Les réseaux 5G peuvent faciliter la connectivité sur les basses fréquences inférieures à 1 gigahertz (GHz), les fréquences moyennes de 1 GHz à 6 GHz et les hautes fréquences de 6 GHz à 100 GHz (ondes Millimétriques). En outre, un réseau 5G peut connecter des appareils sur des fréquences avec ou sans licence, ce qui donne aux fournisseurs une plus grande flexibilité dans l'utilisation du spectre des fréquences radio.

À titre de comparaison, les réseaux commerciaux 4G ne peuvent utiliser que les bandes comprises entre 600 MHz et 3 GHz.

Si les fréquences nettement plus élevées permettent d'atteindre des vitesses plus importantes, elles créent également de nouveaux défis et probablement des nouveaux risques.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

5. La couverture 5G

Les fréquences radio élevées ont des longueurs d'onde plus courtes. Cela signifie qu'elles ne peuvent pas voyager aussi loin. Cela signifie que les « cellules » d'un réseau cellulaire 5G doivent être plus petites si un opérateur de réseau désire fournir un accès à ces bandes de haute fréquence. Les réseaux 5G nécessitent davantage d'infrastructures, qui offrent une couverture moindre.

En outre, les fréquences élevées ont plus de mal à pénétrer dans des matériaux tels que les bâtiments, ce qui signifie que leur couverture à l'intérieur des bâtiments est médiocre. La 5G peut également utiliser des bandes de fréquences basses et moyennes, mais les applications intérieures ne pourront souvent pas utiliser les bandes les plus élevées.

La connectivité 5G est particulièrement utile dans les grandes villes où il y a une plus grande concentration d'appareils cellulaires (et une plus grande demande d'internet à haut débit et à faible latence). Mais il faudra du temps aux fabricants pour mettre en place l'infrastructure nécessaire à une couverture généralisée de la 5G.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

6. L' Internet des Objets : IdO (Internet of Things-IoT)

L'internet des objets (IdO) est un réseau d'objets physiques - les « **choses ou objets** » - équipés de capteurs, de logiciels, d'antennes, et d'autres technologies dans le but d'interconnecter et d'échanger des données avec d'autres appareils et systèmes via internet.

Des exemples: Appareils électro-ménager, Appareils médicaux, Automatisation en industrie, voitures autonomes, caméras de surveillance, et autres.

La connectivité 5G ouvre la voie à des dizaines de milliards de nouveaux appareils connectés et à des applications plus avancées pour l'IdO (IoT) en plus des appareils cellulaire. Cette augmentation massive du volume et des capacités des appareils connectés à ce réseau continuera à poser des défis en matière de Cyber-sécurité informatique.

Chaque appareil connecté offre la possibilité à une application de servir de passerelle vers les autres appareils connectés d'un utilisateur final. À mesure que les appareils IdO continuent de collecter et d'utiliser des données plus avancées, le risque d'accès non autorisé augmente également.

Cela a toujours été un défi pour l' IdO (IoT). et il sera encore plus grand avec la croissance continue de ce secteur, mais ce n'est pas non plus un défi *unique à* la 5G. En fait, selon les fabricants les réseaux 5G introduisent de nouveaux mécanismes et protocoles de sécurité qui rendent cette connectivité plus sûre que les autres réseaux.



© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

7. Interférence aux Satellites :

La 5G accède à des fréquences plus élevées et pose un problème que les opérateurs et les fabricants de téléphones cellulaires n'avaient jamais rencontré auparavant : ils partagent la bande passante avec les satellites que nous utilisons pour les prévisions météorologiques, et la Télé . Les scientifiques et les ingénieurs ont prévenu que l'utilisation de ces bandes de haute fréquence pourrait interférer de manière significative avec notre capacité à suivre, mesurer, enregistrer et prévoir le temps avec précision.

Les opérateurs de téléphonie mobile et la Commission fédérale des communications (FCC) ont conclu que la concentration des réseaux 5G dans les zones urbaines et l'utilisation de la technologie de formation de faisceau (*Beam forming*) rendront cette perturbation potentielle insignifiante.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

8. Quand la 6G ?

La connectivité joue un rôle important dans l'équation de l'IdO (IoT). Maintenant que la 5G est en bonne voie, la progression de la technologie sans fil amène de nombreux chefs d'entreprise et ingénieurs à se poser la question suivante : « Quand la 6G arrivera-t-elle et que signifie-t-elle pour la 5G et la 4G LTE ? »

Le lancement de chaque nouvelle génération de réseau mobile se produit à peu près tous les dix ans, et chaque évolution apporte de nouvelles capacités et fonctionnalités qui n'étaient pas disponibles avant. Mais l'arrivée et le lancement de la nouvelle génération ne signifie pas que les générations précédentes deviendront immédiatement obsolètes.

Le lancement commercial de la 6G est prévu pour 2030. Les recherches préliminaires et la collecte des besoins ont débuté et, comme pour les générations précédentes, elles se poursuivront tout au long du cycle de vie de la 6G. L'élaboration des spécifications et la normalisation de la 6G sont prévues pour 2025-2029. Les premiers essais en laboratoire et pilotes de la 6G devraient débuter en 2028, préparant la 6G à un lancement commercial en 2030.

Sur le plan fonctionnel, la 6G succède à la 5G, et chaque évolution de la connectivité sans fil a apporté des améliorations et de nouvelles fonctionnalités, permettant de nouveaux cas d'utilisation qui n'ont même pas été imaginés aujourd'hui.

La principale différence technologique entre la connectivité 6G et la 5G est que la 6G utilisera des fréquences plus élevées que ses prédécesseurs. En incorporant des bandes de fréquences plus élevées, supérieures à 100 gigahertz (GHz) et peut-être même supérieures à 1 térahertz (THz), la 6G apporterait en fin de compte des améliorations spécifiques à l'expérience sans fil globale, ce qui présenterait divers avantages et rendrait la 6G idéale pour toute une série de cas d'utilisation de la prochaine génération.

Dans l'ensemble, la 6G devrait offrir des avantages clés par rapport à la 5G, à savoir :

- une capacité accrue grâce à l'inclusion du spectre sub-THz et à une gamme fonctionnelle de 30 à 300 GHz
- Amélioration de la couverture et de la fiabilité grâce à l'élargissement du spectre, jusqu'à 99,99999 %
- Augmentation des vitesses de pointe, jusqu'à 1 térabit par seconde
- Réduction de la latence, l'objectif étant d'atteindre une latence de l'ordre de la microseconde
- Efficacité spectrale multipliée par trois, jusqu'à 100 bps/Hz
- Augmentation de la mobilité, jusqu'à 1000 km/h ou 600 mph

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.



© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

9. SPECTRE 5G

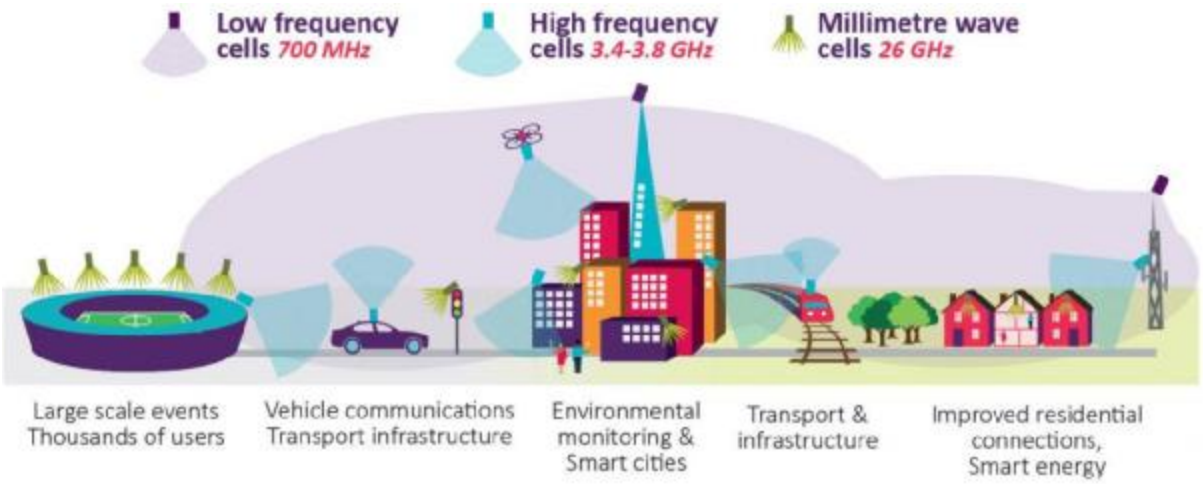
- **Systèmes sans fil de 5e génération**,

Abrégés **5G**, sont des réseaux améliorés qui sont maintenant déployés et qui peuvent utiliser les bandes de fréquences 4G existantes ou les bandes de fréquences 5G nouvellement spécifiées pour fonctionner. Les principales technologies sont les suivantes :

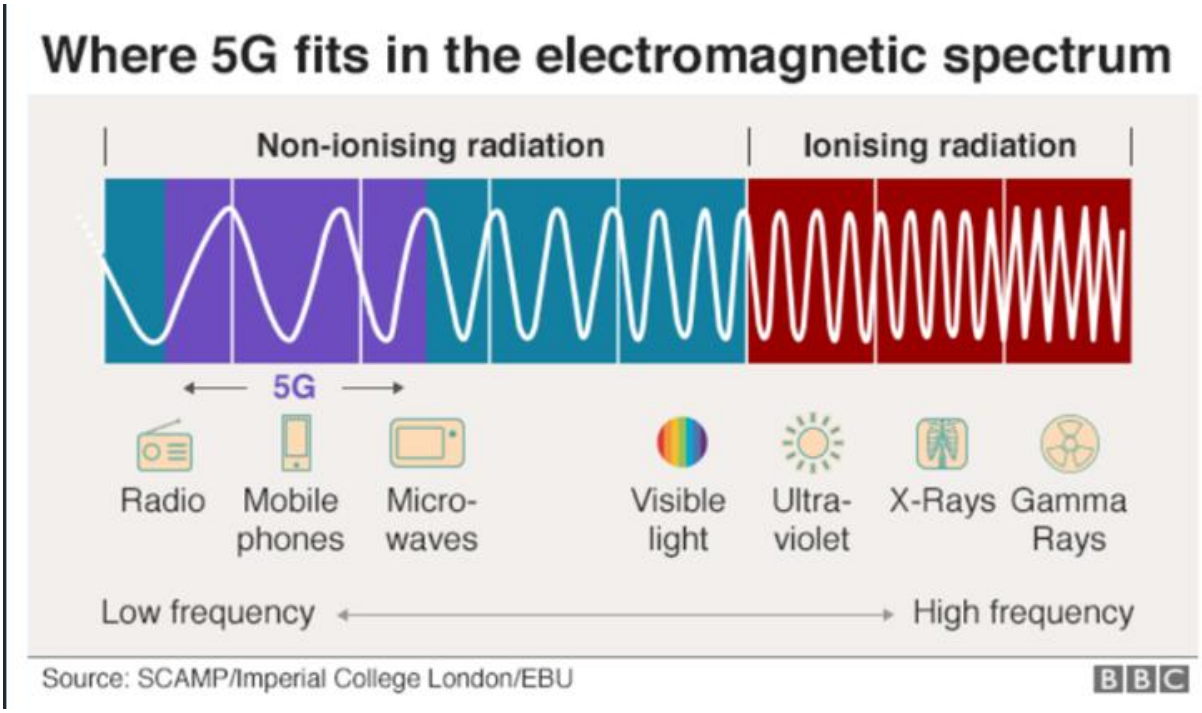
Les bandes d'ondes millimétriques (26, 28, 38 et 60 GHz) font partie de la définition technique de la 5G et offrent des performances pouvant atteindre 20 gigabits par seconde ; le MIMO massif (entrées multiples, sorties multiples - 64-256 antennes) offre des performances « jusqu'à dix fois supérieures à celles des réseaux 4G actuels » ; la « 5G à bande basse » et la « 5G à bande moyenne » utilisent des fréquences entre 600 MHz et 6 GHz, en particulier entre 3,5 et 4,2 GHz.

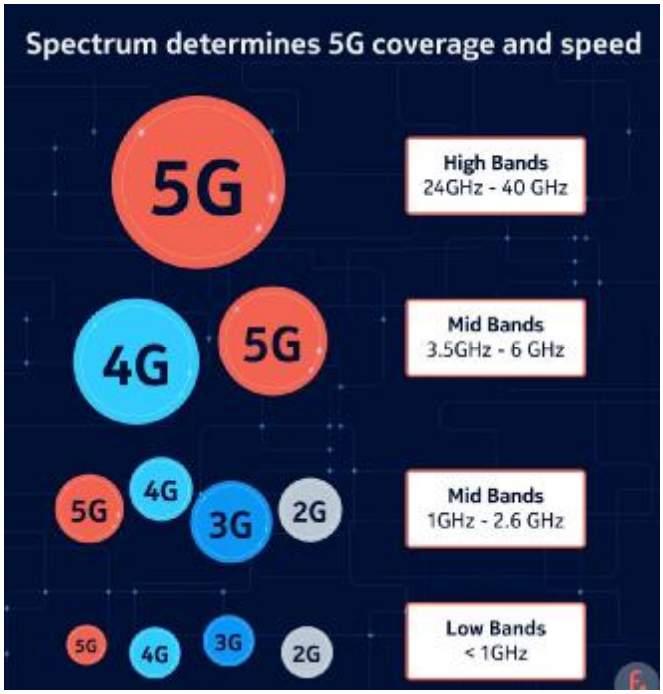
- **Bandes de fréquences inférieures de la 5G**

Les bandes 600 MHz, 700 MHz, 800 MHz, 900 MHz, 1,5 GHz, 2,1 GHz, 2,3 GHz et 2,6 GHz sont envisagées pour les applications de couverture traditionnelles et les nouvelles utilisations spécifiques telles que l'internet des objets IdO (IoT), l'automatisation de l'industrie et les cas d'utilisation critiques pour les entreprises. Toutefois, un « réarmement » sera nécessaire pour la plupart de ces bandes, de sorte que le temps nécessaire pour les attribuer à la 5G sera beaucoup plus long que pour les bandes supérieures.



© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.





© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

10. La différence 4G - 5G:

Alors que les réseaux 4G/LTE ne disposent pas encore d'une couverture mondiale complète, la technologie 5G progresse. Les premiers pylônes radio et groupes d'antennes 5G sont installés dans plusieurs pays, prêts à fournir au monde un nouveau réseau à grande vitesse. Mais quelle est la différence entre la 4G et la 5G et la norme 5G peut-elle répondre à ses propres exigences ? Pour bien comprendre la différence entre la 4G et la 5G, il faut examiner le cœur de la 5G et faire une comparaison valable avec la 4G.

La technologie 5G offre plusieurs améliorations en termes de débit de données, de couverture et de fiabilité.

La 5G présente plusieurs avantages par rapport à la 4G, notamment

- **Vitesse** : la 5G peut être jusqu'à 10 fois la 4G et plus , avec des vitesses pouvant atteindre 20 Gbps.
- **Latence** : la 5G a une latence d'environ 1 ms, alors que la latence de la 4G est d'environ 50 ms.
- **Connectivité** : la 5G peut prendre en charge jusqu'à 100 fois plus d'appareils.
- **Efficacité énergétique** : la 5G est plus économe en énergie grâce à une intelligence de réseau .
- **Technologie** : la 5G utilise une nouvelle technologie radio appelée 5G NR (new Radio), qui utilise des ondes radio à haute fréquence et ondes Millimétriques.
- **Applications** : La 5G est utilisée pour des applications telles que les véhicules autonomes, la télémédecine, la RA et la RV, alors que la 4G est utilisée pour le streaming vidéo HD et la navigation à grande vitesse.
- **Prise en charge des appareils** : La 5G prend en charge une plus d'appareils, notamment les smartphones, l'IdO et les équipements industriels.
- **Structure du réseau** : La 5G utilise une combinaison de tours cellulaires et de réseaux de petites cellules, alors que la 4G s'appuie que sur des tours cellulaires.
- **Sécurité** : les cartes SIM 5G chiffrent et stockent les données sensibles dans un élément sécurisé.

L'une des principales raisons du passage à la 5G est le nombre croissant d'appareils finaux dans le cadre de l'internet des objets, IdO (IoT) et la soif de données qui en résulte. Mais avec les fournisseurs de services cellulaires qui nous obligent à mettre à jour nos appareils, sommes-nous en train de tomber dans une saga marketing et une **Prison Digitale** ? L'industrie nous pousse sans arrêt vers ces nouvelles technologie avec la suggestion forte que nous en avons ABSOLUMENT besoin. Mais est-ce le ca ??

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

Selon une étude intitulée « *A Playbook for accelerating 5G in Europe* », les réseaux 4G existants dans le monde ne pourront faire face à l'augmentation du trafic de données que jusqu'en 2025. Vraiment ?

Surtout dans les grandes villes où le trafic de données va probablement s'accumuler. La 5G offrira les performances prévues et établira de nouvelles normes techniques. Par exemple, plus d'antennes radio, des spectres de fréquences plus larges (gammes combinables), des temps de latence plus faibles et des taux de transmission plus élevés, ainsi que la technologie de formation de faisceaux. Mais en avons-nous vraiment besoin ?? Tout ceci semble trop beau …

La 5G est nettement plus rapide que son prédécesseur, Oui ! Mais la vitesse n'est qu'un des avantages de la révolution des communications mobiles de la 5e génération. L'accent est mis en particulier sur la possibilité de connecter un grand nombre d'appareils en simultané. Le nombre potentiel de terminaux dans un réseau 5G est beaucoup plus élevé que dans un réseau 4G et la communication à grande vitesse est possible en temps réel avec faible latence. Bien sûr, la 4G fournit déjà de nombreux appareils finaux avec des performances et une fiabilité **suffisantes**. Mais selon l'industrie la 4G ne sera jamais en mesure de fournir la masse de données et d'appareils que la 5G peut fournir. Nous verrons bien ! Les experts affirment que le réseau 4G n'est tout simplement pas conçu comme tel. D'accord, mais cela dépend de la façon dont les utilisateurs prévoient l'utiliser.

L'industrie a également de grands projets pour la 5G. L'accent est mis en particulier sur le système de réseau d'appareils et de capteurs « intelligents » - l'« internet des objets »IdO (IoT) . De nombreuses études estiment que plus de 50 milliards d'appareils seront mis en réseau dans le monde, et la tendance est à la hausse. De la recherche simplifiée d'une place de stationnement à la « poubelle intelligente », de nombreux concepts voient le jour. Le nombre d'appareils finaux pouvant être mis en réseau par kilomètre carré devrait être encore plus important ce qui augmente la densité RF par km . Tous ces faits et scénarios rendent essentielle une connexion utilisant la technologie 5G.

Mais avons- nous le vrai portrait que cette industrie nous raconte ??

La question est de savoir si nous avons vraiment besoin cette 5G ?



© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

11. La 4G et LTE :

Les réseaux *Long Term Evolution* (LTE) et de quatrième génération (4G) ont été introduits à peu près en même temps et sont souvent commercialisés ensemble. Cependant, il existe plusieurs différences entre le LTE et la 4G, mais la 4G demeure plus rapide avec plus faible latence que la LTE et plus adaptée à la mise en œuvre de l'IdO. (IoT) La LTE si situe entre la 3G et 4G.

LTE signifie *Long Term Evolution*, et peut être décrit comme le successeur de la quatrième génération (4G) du **service universel de télécommunications mobiles (UMTS**) de troisième génération, améliorant les performances et la vitesse existantes. **Long Term Evolution** est une norme de communication sans fil à large bande pour les appareils mobiles et les terminaux de données, basée sur les normes **GSM (Global System for Mobile Communications)** et UMTS **(**Universal **Mobile Telecommunications** Service).

Après le développement du système 3G UMTS, il était nécessaire de créer des normes encore plus performantes pour le système de télécommunications. C'est ainsi qu'est née la LTE, une norme similaire à la 4G, mais pas tout à fait. Le LTE n'a pas seulement permis d'accélérer la vitesse des données et d'améliorer les performances, il a également permis de réduire les coûts d'exploitation.

En 2008, le LTE a été déployé pour un usage public. Le LTE a été créé par le 3GPP (Third-Generation Partnership Project). Il est généralement commercialisé sous le nom de ***4G LTE***. Le LTE offre une meilleure capacité de fonctionnement que les normes sur lesquelles il a été construit, car il utilise une interface radio différente et une amélioration du réseau central. Il convient de noter que le LTE utilise des fréquences et des bandes différentes d'un pays à l'autre. Cela signifie que tous les téléphones ne peuvent pas utiliser le LTE dans tous les pays où il est pris en charge.

La LTE-4G-5G :

Vitesse	3Mbps- 100 Mbps	100 Mbps- 1000 Mbps	Jusqu'à 20 Gbps
Latence	15- 50 ms	30 ms à 70 ms	1 ms conditions idéales
Bandes de Freq	(700 MHz à 2.6 GHz)	(700 MHz à 2.6 GHz)	Base -6 GHz et ondes Millimétriques
Couverture	large	large	en Expansion
Déployment	Mature	Mature	au Début
Applications	Accès web mobile amélioré, téléphonie IP, services de jeux, télévision mobile haute définition, vidéoconférence et télévision 3D.	Une meilleure expérience Internet mobile, des vitesses plus élevées pour la diffusion de vidéos et des appels vidéo de meilleure qualité.	Permet des communications ultra-fiables à faible latence (URLLC), des communications massives de type machine (mMTC) et un haut débit mobile amélioré (eMBB), facilitant ainsi de nouvelles applications telles que l'IdO, les véhicules autonomes et les villes intelligentes.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

12. Une plus grande vitesse, mais pour qui et pour quoi ?

Que serait une nouvelle génération de communications mobiles sans une augmentation extrême des performances ? Le passage de la 3G à la 4G était déjà un grand pas. Les réseaux LTE-4G actuels fournissent 500 à 1000 Mbit (1 Gbit. La 5G, quant à elle, offrira un débit de 1 à 3 Go dans un premier temps, puis de 10 ou 20 Go par la suite. Du point de vue actuel, les débits de données sont délirants. En effet, même un flux vidéo Ultra-HD dans la meilleure qualité ne nécessite guère plus de 30 Mbit par seconde. (avec compression)

À moyen terme, le facteur du débit de données devrait donc perdre de son importance pour les clients finaux, car pour l'instant, il existe des avantages notables entre 2 et 5 Go. Mais cela ne veut pas dire qu'il en sera toujours ainsi. Dans quelques années, il sera probablement possible de mesurer la vitesse de 2 Go à l'aide du test de vitesse en ligne habituel (Ookla). En moyenne, les réseaux 4G actuels ne sont pas aussi rapides qu'ils le paraissent papier. Les tests de réseau montrent généralement une vitesse moyenne d'environ 50-80 Mbs. Avec la 5G, le débit moyen devrait encore augmenter, pour atteindre au moins 100 à ++100 Mbits dans un premier temps.

La prochaine innovation fondamentale est la latence, qui est encore de l'ordre de 10 à 50 ms pour la LTE. La fibre optique offre des valeurs de latence de 2 à 5 ms. La **5G** devrait offrir des latences inférieures à 2 ms, ce qui constitue l'exigence de base pour les applications en temps réel telles que les véhicules autonomes, la réalité augmentée, et plusieurs autres applications en temps réel.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

13. La 5G , votre Router Wifi et le Micro-onde :

Les micro-ondes plus puissants mentionnées sur le spectre électromagnétique, le micro-onde moyen grand public a une fréquence de 2,45 GHz d'ondes radio. Ce chiffre est bien inférieur à la fréquence la plus élevée de la 5G, qui est de 100 GHz. En fait, la fréquence de votre micro-onde est presque similaire à celle de votre routeur Wifi à la maison.

Vous pourriez penser que si votre routeur Wifi produit les mêmes ondes radio qu'un micro-onde, il est forcément dangereux.

Heureusement, ce n'est pas exact.

Ce ne sont pas seulement les radiofréquences de votre four à micro-ondes qui cuisent vos aliments ; c'est aussi la puissance électromagnétique (wattage) et l'endroit où cette énergie est concentrée et le fait que l'émetteur est dans une boite métallique semi-étanche.

La puissance moyenne produite par un micro-ondes grand public se situe entre 500 et 1 000 watts, ce qui représente une différence considérable par rapport à votre routeur Wifi, qui produit 0,1 watt. Une tour 5G produit également moins de puissance qu'un micro-ondes, entre 0,25 et 120 watts.

L'endroit où cette puissance est concentrée est également essentiel.

Votre four à micro-ondes concentre cette énergie dans une zone confinée pendant un temps déterminé (minuterie) - le centre de votre four. Lorsque ces hautes fréquences atteignent le centre et rebondissent sur les parois de votre four à micro-ondes, elles chauffe les aliments.

Les micro-ondes cuisent en utilisant des ondes électromagnétiques qui sont absorbées par les molécules d'eau, de sucre et de graisse contenues dans les aliments. Cette action les fait vibrer, ce qui crée de la chaleur pour cuire les aliments de manière assez uniforme, de l'intérieur vers l'extérieur. Mais pour obtenir vibration des molécules beaucoup de puissance RF est nécessaire.

En revanche, les routeurs Wifi et les tours 5G dispersent ces ondes à plus faible puissance dans toutes les directions, et également avec des faisceaux uniques (5G) par contre ils rayonnent en tout temps ! Mais cette comparaison en réalité n'est pas valable. Même à -plus faible rayonnement les tours 5G - 4G – LTE avec des longues expositions le champ électromagnétique global représente un risque potentiel à la santé humaine et animal. Plusieurs études démontrent ces risques.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

14. La 5G fonctionne différemment:

L'innovation la plus fondamentale est l'utilisation de nouvelles gammes de fréquences et d'un plus grand nombre d'antennes et d'une latence plus faible. Si l'on compare la 4G à la 5G, la 4G est principalement utilisée dans les bandes inférieures à 3 GHz. Avec la 5G, on va beaucoup plus loin. En plus des gammes allant jusqu'à 6 GHz, des gammes entièrement nouvelles seront bientôt ajoutées. Avec des fréquences beaucoup plus élevées et donc des longueurs d'onde plus courtes, mais des portées plus faibles. L'objectif est d'atteindre des bandes entre 24 et 100 GHz, souvent appelées « *ondes millimétriques* ». Cela signifie principalement qu'une largeur de bande beaucoup plus importante est disponible pour le taux de transfert de données. Avec le LTE, les opérateurs mobiles ont jusqu'à présent utilisé un maximum de 100 MHz par agrégation de porteuses. Avec la 5G, cette valeur pourrait être multipliée à plus de 1000 MHz.

L'inconvénient : pour une bonne couverture 5G, il faut beaucoup plus de stations radio (Cellules) et d'antennes qu'avec le LTE.

La 5G ne se contentera pas d'obtenir une meilleur performance de transfert de fichiers vidéo sur les smartphones. Les experts s'attendent à une petite révolution, surtout dans le secteur industriel. Les véhicules autonomes, l'internet des objets, l'industrie 4.0 et l'agriculture intelligente sont les termes les plus fréquemment mentionnés. Grâce à l'approche multicouche, la 5G peut être conçue pour tous les besoins de manière égale, alors que le LTE n'était principalement optimisé que pour la performance.

Une autre caractéristique sera que les pylônes 5G pourront émettre de manière beaucoup plus précise grâce à la capacité de focalisation (connue sous le nom de « ***beam-forming*** »). Au lieu de diffuser dans toutes les directions, il est possible de cibler un ou plusieurs utilisateurs, ce qui permet d'économiser de l'énergie et d'améliorer la capacité de la station radio.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

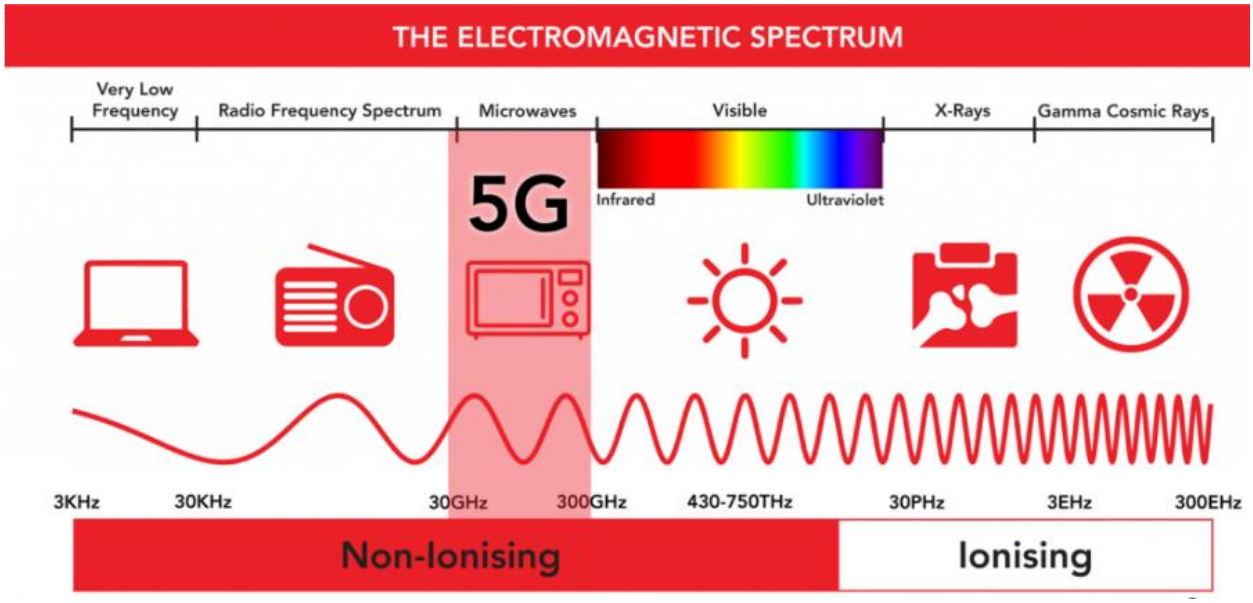
15. Rayonnements ionisants et NON-ionisants:

Les rayonnements nous entourent, qu'ils proviennent de sources naturelles ou artificielles, et se présentent sous deux formes : les rayonnements **ionisants** et les rayonnements **non ionisants**.

Le rayonnement **ionisant** est une forme d'énergie qui agit en arrachant des électrons aux atomes et aux molécules des matériaux tels que l'air, l'eau et les tissus vivants. Les rayonnements ionisants peuvent passer inaperçus et traverser ces matériaux. (Rayons-X)

Contrairement aux rayons X et aux autres formes de rayonnements ionisants, les rayonnements **non-ionisants** n'ont pas assez d'énergie pour arracher des électrons aux atomes et aux molécules. Les rayonnements **non ionisants** peuvent par contre chauffer les substances et les tissus.

Nous sommes exposés quotidiennement à de faibles niveaux de rayonnements **non ionisants**. L'exposition à des quantités intenses et directes de rayonnements **non ionisants** peut entraîner des lésions tissulaires dues à la chaleur. L'industrie indique que ce phénomène n'est pas courant et concerne principalement, sur le lieu de travail, les personnes qui travaillent sur de grandes sources d'appareils et d'instruments à rayonnement non ionisant, mais est-ce le ca ?



© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

16. 5G- Les 5 Technologies :

16.1. Ondes Millimétriques (1 – 10 millimètre) (MMW)

Les réseaux sans fil d'aujourd'hui se heurtent à un problème: plus de personnes et d'appareils consomment plus de données que jamais auparavant, mais celles-ci restent entassées sur les mêmes bandes du spectre que les fournisseurs de téléphonie mobile ont toujours utilisées. Cela signifie moins de bande passante pour tout le monde, ce qui entraîne un ralentissement du service.

Pour contourner ce problème, il suffit de transmettre des signaux sur une toute nouvelle partie du spectre, qui n'a jamais été utilisée pour les services mobiles. C'est pourquoi les fournisseurs diffusent désormais des ondes millimétriques, (++ 30GHz) qui utilisent des fréquences plus élevées que les ondes radio utilisées depuis longtemps pour les téléphones mobiles.

Les ondes millimétriques sont diffusées à des fréquences supérieures à 30 GHz, alors que les bandes inférieures à 6 GHz étaient utilisées pour les appareils mobiles. Elles sont appelées ondes millimétriques parce que leur longueur d'onde varie de 1à 10 mm, par rapport aux ondes radio qui desservent les smartphones d'aujourd'hui.

Jusqu'à présent, seuls les opérateurs de satellites et de systèmes radar utilisaient les ondes millimétriques pour des applications réelles. Aujourd'hui, la plupart des fournisseurs de services cellulaires ont commencé à les utiliser pour envoyer des données entre des points fixes, tels que deux stations de base. Mais l'utilisation des ondes millimétriques pour connecter les utilisateurs mobiles à une station de base proche est une approche entièrement nouvelle.

Les ondes millimétriques présentent toutefois un problème majeur : elles ne traversent pas facilement les bâtiments ou les obstacles et peuvent être absorbées par le feuillage et la pluie. C'est pourquoi les réseaux 5G compléteront probablement les tours cellulaires traditionnelles par une autre nouvelle technologie, appelée « petites cellules ».

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

16.2. Petite Cellule

Les petites cellules sont des stations de base miniatures portables dont le fonctionnement nécessite une alimentation minimale et qui peuvent être placées tous les 250 mètres environ dans les villes. Pour éviter que les signaux ne soient perdus, les opérateurs peuvent installer des milliers de ces stations dans une ville pour former un réseau maillé dense qui agit comme une équipe de relais, recevant des signaux d'autres stations de base et envoyant des données aux utilisateurs à n'importe quel endroit. (la grille 5G)

Alors que les réseaux cellulaires traditionnels s'appuient également sur un nombre croissant de stations de base (tours), la réalisation des performances de la 5G nécessitera une infrastructure encore plus importante. Les antennes des petites cellules peuvent être beaucoup plus petites que les antennes traditionnelles si elles transmettent des ondes millimétriques. Cette différence de taille rend encore plus facile l'installation de cellules sur des poteaux d'éclairage et au sommet des bâtiments.

Cette structure de réseau radicalement différente devrait permettre une utilisation plus ciblée et plus efficace du spectre. Le fait d'avoir plus de stations signifie que les fréquences qu'une station utilise pour se connecter à des appareils dans une zone donnée peuvent être réutilisées par une autre station dans une zone différente pour desservir un autre client. Il y a cependant un problème : le nombre de petites cellules nécessaires à la construction d'un réseau 5G peut rendre difficile sa mise en place dans les zones rurales.

Ceci représente par contre de nouveaux rayonnements RF en permanence et sera présent vers tous nos déplacements. Quel est donc les effets sur la santé à long-terme ?

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

16.3. Plusieurs cellules MIMO (multiple-entrées, multiple-sorties)

Les stations de base 4G actuelles disposent d'une douzaine de ports pour les antennes qui gèrent l'ensemble du trafic cellulaire : huit pour les émetteurs et quatre pour les récepteurs. Mais les stations de base 5G peuvent prendre en charge une centaine de ports, ce qui signifie que beaucoup plus d'antennes peuvent être installées sur un seul réseau. Cette capacité signifie qu'une station de base peut envoyer et recevoir des signaux de beaucoup plus d'utilisateurs à la fois, augmentant ainsi la capacité des réseaux mobiles par un facteur de 22 ou plus.

Cette technologie est appelée MIMO massive. Tout commence par MIMO, qui signifie « **entrées multiples, sorties multiples »**. MIMO décrit les systèmes sans fil qui utilisent deux ou plusieurs émetteurs et récepteurs pour envoyer et recevoir plus de données à la fois. La technologie MIMO massive porte ce concept à un niveau supérieur en intégrant des dizaines d'antennes sur un seul réseau.

La technologie MIMO est déjà présente dans certaines stations de base 4G. La MIMO massive semble très prometteuse pour l'avenir de la 5G. Toutefois, l'installation de tant d'antennes supplémentaires pour gérer le trafic cellulaire entraîne également davantage d'interférences si ces signaux se croisent. C'est pourquoi les stations 5G doivent intégrer la formation de faisceaux.(Beam forming)

16.4. Beamforming- Formation de faisceaux:

La formation de faisceaux est un système de signalisation du trafic pour les stations de base cellulaires qui identifie l'itinéraire de transmission de données le plus efficace pour un utilisateur particulier et réduit les interférences pour les utilisateurs voisins dans le processus. En fonction de la situation et de la technologie, les réseaux 5G peuvent le mettre en œuvre de différentes manières.

La formation de faisceaux est **une technique utilisée pour améliorer le rapport signal/bruit des signaux reçus, éliminer les sources d'interférences indésirables et concentrer les signaux transmis sur des emplacements spécifiques**. La formation de faisceaux est essentielle pour les systèmes comportant des réseaux de capteurs, y compris les systèmes de communication sans fil MIMO tels que la 5G.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

La formation de faisceaux peut aider les réseaux MIMO massifs à utiliser plus efficacement le spectre qui les entoure. Le principal défi du MIMO massif est de réduire les interférences tout en transmettant davantage d'informations à partir d'un plus grand nombre d'antennes à la fois. Dans les stations de base MIMO massives, les algorithmes de traitement du signal tracent le meilleur itinéraire de transmission dans l'air pour chaque utilisateur. Ils peuvent ensuite envoyer des paquets de données individuels dans de nombreuses directions différentes, en les faisant rebondir sur des bâtiments et d'autres objets selon un schéma coordonné avec précision. En chorégraphiant les mouvements et les temps d'arrivée des paquets, la formation de faisceaux permet à de nombreux utilisateurs et antennes d'un réseau MIMO massif d'échanger beaucoup plus d'informations à la fois.

Pour les ondes millimétriques, la formation de faisceaux est principalement utilisée pour résoudre un ensemble différent de problèmes : Les signaux cellulaires sont facilement bloqués par des objets et ont tendance à s'affaiblir sur de longues distances. Dans ce cas, la formation de faisceaux (directionnel) peut être utile en concentrant un signal dans un faisceau qui pointe uniquement dans la direction d'un utilisateur, plutôt que de diffuser dans de nombreuses directions à la fois (omnidirectionnel). Cette approche peut renforcer les chances du signal d'arriver intact et réduire les interférences pour tous les autres utilisateurs.

Outre l'augmentation des débits de données grâce à la diffusion sur ondes millimétriques et l'amélioration de l'efficacité du spectre grâce à la technologie MIMO massive, les ingénieurs spécialistes tentent également d'atteindre le débit élevé et la faible latence requis pour la 5G grâce à une technologie appelée ***full duplex***, qui modifie la manière dont les antennes transmettent et reçoivent les données.

16.5. Full Duplex - Duplex intégrale

Les stations de base et les téléphones portables actuels reposent sur des émetteurs-récepteurs qui doivent se relayer pour transmettre et recevoir des informations sur la même fréquence, ou fonctionner sur des fréquences différentes si un utilisateur souhaite transmettre et recevoir des informations en même temps.

Avec la 5G, un émetteur-récepteur pourra transmettre et recevoir des données en même temps, sur la même fréquence. Cette technologie, connue sous le nom de « full duplex », pourrait doubler la capacité des réseaux sans fil au niveau de leur couche physique la plus fondamentale : Imaginez deux personnes qui parlent en même temps tout en étant capables de se comprendre, ce qui signifie que leur conversation pourrait durer deux fois moins longtemps et que leur prochaine discussion pourrait commencer plus tôt.

Pour obtenir le duplex intégral dans les appareils personnels, les ingénieurs doivent concevoir un circuit capable d'acheminer les signaux entrants et sortants de manière à ce qu'ils ne se heurtent pas lorsqu'une antenne transmet et reçoit des données en même temps.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

Cette tâche est particulièrement difficile en raison de la tendance des ondes radio à se déplacer à la fois vers l'avant et vers l'arrière sur la même fréquence, un principe connu sous le nom de réciprocité. Mais récemment, des experts ont assemblé des transistors en silicium qui agissent comme des interrupteurs à grande vitesse pour arrêter le mouvement de recul de ces ondes, ce qui leur permet de transmettre et de recevoir des signaux sur la même fréquence en même temps.

L'inconvénient du ***full duplex*** est qu'il crée également plus d'interférences, par le biais d'un écho gênant. Lorsqu'un émetteur émet un signal, celui-ci est beaucoup plus proche de l'antenne de l'appareil et donc plus puissant que tout autre signal qu'il reçoit.

Seule une technologie spéciale d'annulation de l'écho peut permettre à une antenne de parler et d'écouter en même temps.

Grâce à ces technologies et à d'autres technologies 5G, les ingénieurs espèrent construire le réseau sans fil sur lequel les futurs utilisateurs de smartphones et les voitures autonomes s'appuieront tous les jours. Les chercheurs et les entreprises ont déjà placé de grands espoirs dans la 5G en promettant une latence ultra-faible et des vitesses de données record pour les consommateurs. S'ils parviennent à résoudre les problèmes restants et à trouver comment faire fonctionner tous ces systèmes ensemble, le service 5G ultrarapide pourrait bientôt atteindre les consommateurs.

16.6. 5G - 5 Technologies : Vidéo

https://www.youtube.com/watch?v=GEx_d0SjvS0



© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

17. La LTE est-elle Obsolète ?

Pas du tout !

Si l'on compare directement la 4G et la 5G, le réseau 5G ne remplacera pas le réseau 4G, mais le complétera dans un avenir proche. Comme pour l'ancienne technologie radio 3G, la 4G devrait disparaître progressivement (d'ici 2026 ++) avec l'introduction de la 5G. Cependant, la 4G a encore beaucoup de potentiel. Même avec 1000 MB, le développement n'est pas du tout achevé. Nous supposons que le LTE sera encore étendu au cours des cinq premières années suivant l'introduction de la 5G. La 4G joue un rôle important, en particulier lorsqu'il s'agit d'approvisionner les régions qui ne disposent pas d'un accès rapide à l'internet par câble.

la 5G est prédestinée et conçue pour l'internet des objets- IdO (IoT). Cette technologie s'avérera d'une importance cruciale pour tous les domaines de notre avenir. Elle permettra de découvrir de nouveaux scénarios d'application qui ne seront possibles qu'avec le volume de données plus important qu'offre la 5G. Le potentiel est là - il appartient aux entreprises, à la société et aux communautés, ainsi qu'à nous tous, de réaliser si ce potentiel est valable.

Mais est-ce réaliste de conclure que nous aurons besoin d'une telle augmentation de données ?



© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

18. Internet des Objets via Satellites: IdO-S (IoT-S):



L'IdO (IoT) par satellite utilise le réseau satellitaire pour la connectivité mondiale et s'appuie sur les satellites LEO (Low Earth Orbit) qui offrent une large bande passante et une faible latence. (< 100ms comparativement à 800ms pour les satellites GEO)

Il faut un grand nombre de satellites pour assurer la couverture du globe. Cette technologie peut compléter les réseaux terrestres tels que les réseaux cellulaires. Starlink avec + 6000 satellites en basse altitude est un exemple.

L'internet des objets (IdO) est un monde en soi, la technologie « intelligente » ayant un impact sur presque toutes les facettes de la société. Lorsque le commun des mortels pense à l'IdO, des exemples tels que les thermostats connectés, les systèmes de sécurité à domicile, les caméras de surveillance , nos appareils électroménagers et les voitures intelligentes lui viennent à l'esprit, mais ce n'est que la partie émergée de l'iceberg.

Les entreprises et les organisations modernes s'appuient sur l'IdO pour permettre des millions de communications de données intelligentes, ce qui les aide à suivre, surveiller et gérer les appareils, à assurer la sécurité de leurs travailleurs et à améliorer les opérations à distance. Pour beaucoup, il peut être surprenant que la technologie IdO permette de gérer à distance des éléments essentiels de notre économie, tels que la chaîne d'approvisionnement mondiale. Par exemple, les camions transportant des denrées périssables peuvent être surveillés en temps réel, et les navires marchands peuvent être pilotés depuis la centrale de commande, et tout cela est rendu possible par une connectivité avancé. Mais comme la couverture cellulaire n'atteint qu'environ 15 % de la planète, les développeurs de technologies ont dû trouver des moyens d'étendre leur portée au-delà des limites de l'infrastructure terrestre.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

Ce besoin a conduit de plus en plus d'entreprises à se tourner vers les communications par satellite pour assurer la continuité de la couverture, ce qui a donné naissance à une nouvelle catégorie d'IdO : l'IdO par satellite.

Le nombre d'abonnés à l'IdO par satellite augmentera à un taux de croissance annuel de 40 % pour atteindre 21 millions d'unités en 2026. Seulement 10 % environ de la surface de la Terre a accès aux services de connectivité terrestre, ce qui laisse une opportunité massive pour les communications IdO par satellite. (IoT)

Selon certaines estimations, plus de 12 000 satellites sont actuellement en orbite autour de la Terre, dont environ 6 500 ++ en orbite basse (LEO). Nombre de ces satellites appartiennent aux mêmes entités, comme Iridium, StarLINK et OneWeb, ce qui permet aux entreprises et aux agences gouvernementales de les mettre en réseau. Si la plupart des gens connaissent les applications satellitaires telles que le suivi GPS et la téléphonie Iridium, ce n'est que récemment que cette technologie a été mise à profit pour d'autres applications de mise en réseau telles que l'accès à l'internet.

Certains ont présenté l'IdO par satellite comme une meilleure solution globale que l'IdO cellulaire, car les entreprises peuvent faire appel à un seul fournisseur... mais c'est déjà le cas avec l'IdO cellulaire. Bien qu'une solution globale unique ne soit pas un avantage inhérent à l'IdO par satellite, il y a de bonnes raisons de l'envisager pour votre application. Mais avant de les aborder, parlons des types de réseaux non terrestres (NTN) qui rendent possible l'IdO par satellite.

Une constellation de satellites est un groupe de satellites artificiels fonctionnant ensemble comme un système. Ces constellations peuvent fournir une couverture permanente ou quasi mondiale en fonction du nombre de satellites et de leur position par rapport à la terre. Plus la constellation est grande et dense, plus elle est en mesure de fournir des données en temps réel.

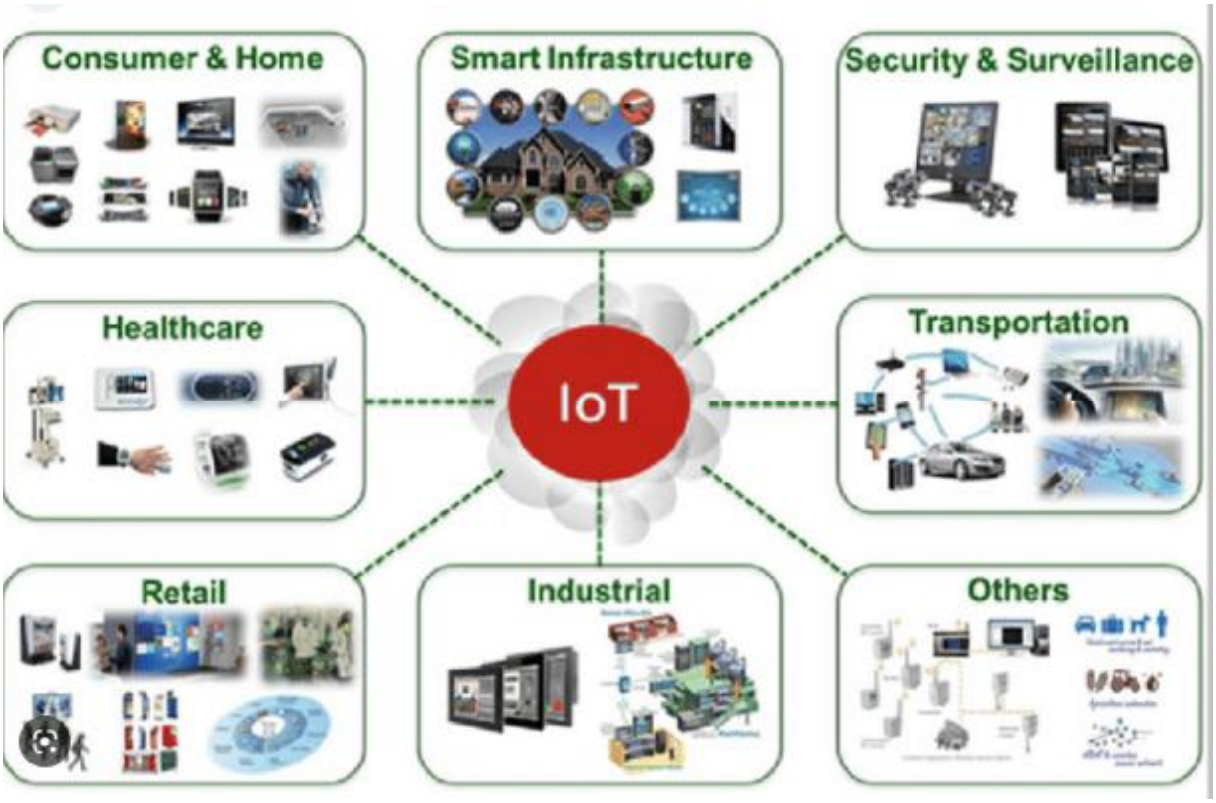
En général, il existe trois principaux types de réseaux satellitaires qui peuvent être utilisés pour la connectivité IdO : L'orbite terrestre basse (LEO), l'orbite terrestre moyenne (MEO) et l'orbite géostationnaire à haute altitude (GEO). Ils se caractérisent par leur hauteur orbitale, l'endroit où ils sont déployés et la zone de couverture au sol. Certaines de ces constellations sont « stationnaires (GEO) » (elles se déplacent en synchronisation avec l'équateur terrestre), tandis que d'autres tournent autour du globe (LEO).

La version 17 du ***projet de partenariat de troisième génération*** (***3GPP***) a spécifié l'utilisation de satellites GEO et LEO pour la connectivité IdO (IoT) des réseaux non terrestres (NTN).

Les satellites LEO ont une zone de couverture plus restreinte et font le tour de la Terre toutes les 90 à 100 minutes, ce qui signifie qu'ils sont disponibles au même endroit 16 fois par 24 heures. Cela peut suffire pour certaines applications IdO. Pour une disponibilité plus fréquente des services IdO, les fournisseurs ont créé des constellations de nombreux satellites LEO qui fonctionnent avec diverses stations au sol.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

En raison de la faible hauteur orbitale, la latence des satellites LEO est de l'ordre de 10 à 20 millisecondes, soit plus de 20 fois inférieure à celle d'un satellite GEO (800ms).



© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

18.1. Avantages :

L'IdO par satellite offre une solution de connectivité unique : c'est la seule option où l'infrastructure se trouve dans l'espace, en orbite autour de la terre. Selon l'orbite, les satellites peuvent changer de position au fil du temps tout en conservant la même couverture générale à la surface, ou rester à la même position par rapport à la terre.

Les trois principales raisons d'envisager l'IdO par satellite sont qu'il fonctionne dans des endroits éloignés où il n'y a pas d'autre couverture, qu'il peut servir de solution de secours lorsqu'une autre solution présente des lacunes de couverture, et qu'il peut étendre la couverture de certains réseaux.
Il permet de maintenir les appareils connectés dans les endroits dépourvus d'infrastructure terrestre:
Dans les environnements isolés, les options de connectivité sont très limitées. Bien que les réseaux cellulaires soient disponibles dans le monde entier, certains déploiements peuvent être trop isolés pour bénéficier d'une couverture cellulaire. Dans ces cas, l'alternative a toujours été de construire votre propre infrastructure sur place - un processus coûteux qui exige également que vous entreteniez et sécurisiez le réseau vous-même.
L'IdO par satellite est une excellente solution pour ces scénarios uniques.

18.2. Quelques applications:

- Automatisation et Navigation Marine

Il y a peu d'infrastructures de réseau disponibles sur l'océan. Et plus on s'éloigne des côtes, moins les solutions de connectivité sont accessibles. Pour les applications télématiques qui permettent, par exemple, de suivre les conteneurs d'expédition pendant qu'ils traversent les océans, de retrouver des véhicules perdus ou volés ou d'avertir les navires des situations d'urgence, l'IdO par satellite peut s'avérer le choix le plus viable. Les appareils télématiques sont souvent conçus pour consommer peu d'énergie et ne nécessitent pas de connexion réseau permanente, ce qui fait de l'IdO par satellite une option intéressante.

- Agriculture Intelligente

L'agriculture s'appuie de plus en plus sur l'IdO pour automatiser les processus de routine et prendre des décisions plus éclairées. Mais les environnements éloignés peuvent également poser des défis aux solutions de connectivité traditionnelles. Dans les environnements où la couverture cellulaire n'est pas disponible ou ponctuelle, l'IdO par satellite comble les lacunes de couverture pour les opérations agricoles automatisées.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

- Plates-formes pétrolière

Les plates-formes pétrolières doivent fonctionner là où se trouve le pétrole. Certaines opérations pétrolières doivent s'installer sur l'océan, trop loin des tours cellulaires et des autres solutions de connectivité traditionnelles. Avec l'IdO par satellite, peu importe que vous soyez sur terre ou en mer, la connectivité est la même, tant que le fournisseur dispose d'un nombre acceptable de satellites.

- Exploitation minière

Dans les zones minières reculées, il n'y a pas de couverture de réseau cellulaire public, ou seulement une couverture intermittente en raison des conditions géographiques. C'est exactement là que la solution de connectivité réseau non terrestre par satellite est nécessaire. Lorsque la réception cellulaire terrestre diminue ou n'est pas disponible, l'appareil IdO utilise la connexion au réseau satellitaire. Les équipements lourds utilisés dans les sites miniers peuvent rester connectés pour le suivi de la localisation, la maintenance à distance, la surveillance et les alertes d'urgence.

18.3. Le future est IdO via Cellulaire et via Satellites

Les satellites s'avèrent déjà être une excellente solution pour étendre la couverture cellulaire. Avec la bonne technologie, ils peuvent essentiellement fonctionner comme des tours cellulaires dans l'espace, créant une grille mondiale de couverture cellulaire pour des technologies de réseau particulières.

Dans un avenir proche, si nous combinons l'IdO par satellite avec notre couverture mondiale de l'IdO cellulaire, nous obtiendrons le meilleur des deux mondes. **Et cela ne nécessitera pas de matériel supplémentaire pour accéder à notre connectivité par satellite.**

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

PARTIE -2



© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

19. SANTÉ ET ENVIRONNEMENT :

En référence à la **Partie-1** nous sommes tous maintenant expert de la **5G** !

Voici par contre la partie plus sombre. Les effets sur la santé.

De nombreux scientifiques mettent en garde contre les graves effets potentiels de la 5G sur la santé :

https://ehtrust.org/wp-content/uploads/Scientist-5G-appeal-2017.pdf

Nous sommes bombardés par les réseaux sans fil 3G, 4G et 5G et en provenance de Satellites GEO et LEO qui produisent des champs électromagnétiques de radiofréquence en utilisant simultanément de nombreuses bandes de fréquences et de nombreux niveaux de puissance en tout temps !

Il est à noter que certaines constellations de satellites utilisent depuis longtemps la technologie à faisceaux (beam forming) pour cibler leur station fixe au sol ou cibler les antennes paraboliques motorisé sur les avions. Ce type de radiation représente des radiations nuls aux humains.

Avec les progrès de la science et de la technologie, de nombreux appareils électroniques ont été inventés et utilisés, ce qui fait que nous sommes exposés aux ondes électromagnétiques artificielles créées dans notre vie quotidienne. En particulier, l'utilisation explosive de divers appareils électroniques dans la société a inévitablement conduit à une augmentation continue des risques d'exposition aux ondes électromagnétiques. Le développement des technologies de communication sans fil, est devenu une nécessité pour les gens d'aujourd'hui. En conséquence, tous les êtres vivants subissent des changements environnementaux et sont exposés à des ondes électromagnétiques artificielles qui n'ont jamais été expérimentées auparavant.

Les fabricants ont développé des technologies de communication ainsi que de nombreux produits électroniques en fonction des progrès scientifiques et technologiques. En raison de ces développements technologiques, la demande d'utilisation de divers appareils électroniques pour maintenir la société moderne ne cesse d'augmenter, en particulier le développement des technologies de communication sans fil telles que les téléphones intelligents, qui sont devenus une nécessité.

Les gammes de fréquences ne cessent de s'élargir en raison de l'utilisation de divers types d'appareils électroniques. L'utilisation d'appareils électroniques génère essentiellement des champs électromagnétiques. Certains équipements utilisés pour la radiodiffusion, les communications et les transports libèrent également des ondes électromagnétiques.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

L'utilisation d'appareils électroniques génère essentiellement des ondes électromagnétiques. Ces ondes peuvent être absorbées par le corps humain ou animal, même si cela n'est pas intentionnel. Parmi les différents appareils électroniques, les smartphones sont utilisés à proximité de notre corps, et notre tête et leur durée d'utilisation a rapidement augmenté. L'utilisation des smartphones a augmenté non seulement à l'âge adulte, mais aussi chez les jeunes et les personnes âgées, y compris les jeunes enfants. Par conséquent, les effets biologiques possibles des champs électromagnétiques libérés par les appareils électroniques, suscitent de plus en plus d'inquiétudes. De plus en plus d'études démontrent les effets possibles des champs électromagnétiques artificiels sur l'humain et l'animal.

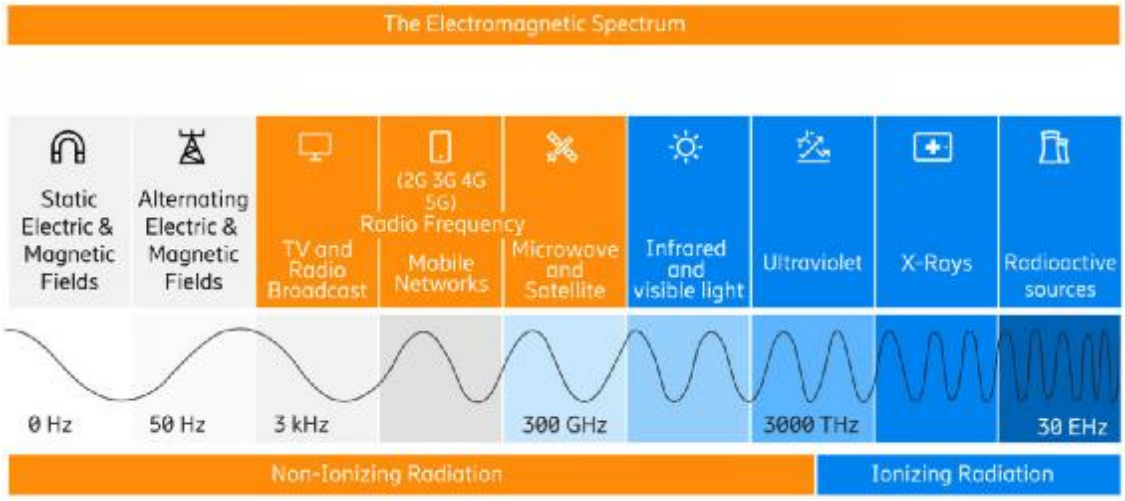
© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

Les experts , on a émis l'hypothèse que divers effets neurologiques pouvaient résulter de l'exposition aux émissions électromagnétique en raison de la proximité du système nerveux crânien et de l'endroit où le téléphone cellulaire est principalement utilisé. Ces anomalies neurologiques comprennent des maux de tête, des changements dans les habitudes de sommeil. En outre, diverses études épidémiologiques ont fait état de résultats statistiques significatifs concernant des troubles cognitifs neurologiques tels que des maux de tête, des tremblements, des vertiges, des pertes de mémoire, des pertes de concentration et des troubles du sommeil dus aux rayonnements.

Les champs électromagnétiques existent sous différentes formes depuis la naissance de l'univers, mais leur fréquence et leur niveau de rayonnement sont sans commune mesure avec ceux de ces nouvelles technologies. Le spectre peut être divisé en deux grandes sections :

Les rayonnements **non ionisants** et les rayonnements **ionisants**.

La plupart des agences considèrent l'effet des rayonnements **non ionisants** comme seul critère la température des tissus (effet thermique) et supposent qu'il n'y a pas d'autre dommage pour l'organisme. Mais de nombreux experts et études démontrent la partie sombre de notre rayonnement électromagnétique. Certaines études démontrent des effets néfastes au niveau moléculaire à des expositions bien en dessous des limites publiées par les Agences .



© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

20. Children Health Defense (CHD) et la FCC: Critères de Rayonnement des radios Fréquence: Procès :

Décision : Le 13 août 2021, Childrens Health Defense a obtenu gain de cause :

Selon la décision de la Cour, la FCC n'a pas fourni de preuves à l'appui de sa décision en ce qui concerne les effets sur la santé autres que le cancer et n'a pas non plus répondu aux nombreuses preuves qui ont été déposées auprès de la FCC (par l'intermédiaire du registre, également appelé « dossier ») et qui montrent que les lignes directrices actuelles en matière d'émissions de radiofréquences peuvent avoir des effets négatifs sur la santé sans lien avec le cancer.

"La FCC n'a absolument pas tenu compte des commentaires concernant l'impact des rayonnements radioélectriques sur l'environnement, et a encore moins répondu à ces commentaires... Le dossier contient des preuves substantielles de dommages environnementaux potentiels.

Décision de la Cour en 2021 : Dans le cadre d'un procès historique mené par Environmental Health Trust (EHT) et Robert F. Kennedy Jr, la Cour d'appel des États-Unis pour le circuit D.C. a statué en août 2021 que la FCC n'avait pas fourni d'explication motivée à sa décision selon laquelle ses directives de 1996 sur les émissions de radiofréquences protégeaient adéquatement contre les effets nocifs de l'exposition aux rayonnements de radiofréquences sans rapport avec le cancer. Cette décision de justice souligne que les normes actuelles sont dépassées et ne reflètent pas les connaissances actuelles sur les risques sanitaires liés à l'exposition non thermique.

RFK-Jr.

» ***Ce qui me préoccupe à propos de la 5G, c'est que les rayonnements radiofréquence qu'elle émet sont dangereux, elle perturbent la barrière hémato-encéphalique, qu'ils sont également associés à de nombreux types de cancers et qu'ils ont de nombreux autres effets dramatiques sur la santé. Il existe littéralement des milliers d'études dans lesquelles j'ai plaidé sur cette question et j'ai gagné devant la cour d'appel fédérale. Vous pouvez dire qu'il s'agit d'une théorie du complot, mais j'ai gagné cette affaire devant la cour d'appel fédérale. Mais j'ai dit que la 5G est dangereuse, qu'elle n'est pas suffisamment réglementée et que d'autres pays la réglementent bien mieux que nous, et que nous devons protéger nos enfants car nous ne devrions pas installer ces antennes dans les écoles primaires. Nous devrions avertir les gens de ne pas mettre leur téléphone portable près de leur tête*** « .

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

- **Notre téléphone Intelligent !**

Nos téléphones intelligents sont devenus littéralement le carnet virtuel de nos vies, ils nous accompagnent presque 24 heures sur 24 étant notre outil No1 et sont devenus finalement notre **prison digitale**. Nous les utilisons dans tous les aspects de notre vie, et même les enfants les utilisent à très jeune âge. Combien de fois avez-vous vu des parents passer un téléphone portable à des enfants de 5 ans à une table de restaurant pour avoir une tranquillité ? ou voir une personne les yeux fixés sur son cellulaire en traversant la rue devant vous au feu rouge.

Les téléphones portables sont de plus en plus sophistiqués, mais ils possèdent essentiellement 4 radios : GPS, Bluetooth, 4G-5G, et Wifi sur 2.4 et 5Ghz qui émettent et reçoivent des signaux de tous ces émetteurs qui nous entoure.

L'utilisation d'appareils électroniques (téléphones portables, ordinateurs, fours à micro-ondes, etc.) génère essentiellement des ondes électromagnétiques. Ces ondes peuvent être absorbées par le corps humain ou animal ; le débit d'absorption spécifique (DAS) est une expression numérique de ces ondes absorbées.

Le DAS fait référence à la quantité d'énergie des ondes radio absorbée par unité de masse du corps humain (tissus) (1 kg ou 1 g) ; les unités sont W/kg ou mW/g.

Les ondes électromagnétiques émises par les téléphones portables sont de haute fréquence et peuvent donc augmenter la température corporelle ; ces réactions thermiques sont exprimées quantitativement par le DAS. Comme les rayonnements peuvent pénétrer dans le corps et faire vibrer les molécules chargées ou polaires qui s'y trouvent, ils ont des effets possibles sur la santé.

L'Agence nationale de recherche sur les radiofréquences a publié les normes SAR (specific absorption rate) des organisations internationales liées au SAR et des principaux pays concernés. La norme d'émission actuelle pour les téléphones cellulaires est de 1,6 W/kg en moyenne sur 1 g de tissu, mais les normes de l'IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) et de l'ICNIRP sont de 2,0 W/kg en moyenne sur 10 g de tissu. Toutefois, on déclare que cette norme de sécurité de 1,6 W/kg a été fixée 50 fois plus faible que le niveau de danger possible attendu. Mais est-ce valable et est-ce réaliste ??

La limite de la FCC et Santé Canada pour l'exposition du public aux téléphones cellulaires est un niveau de DAS de **1,6 watts par kilogramme** (1,6 W/kg).

Mais avons- nous étudié les effets au niveau moléculaire, les effets possibles génétique, dommage au niveau ADN, et autres ?

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

Le Rayonnement globale Électromagnétique

- Point d'accès Wifi, et points d'accès Wifi publiques, (Router 2.4 & 5Ghz)
- Four à micro-ondes (fuite 2.45Ghz)
- Stations de radio et de télévision
- Notre système cellulaire au sol (900Mhz, 1.9Ghz, 2.4Ghz, 5Ghz)
- Rayonnement des satellites GEO dans la bande Ka (21 - 31Ghz)
- Satellites LEO (Starlink, OneWeb et autres bandes Ku, (12-18Ghz)
- Tours micro-ondes de l'industrie (4Gh-10Ghz)
- Votre compteur intelligent Hydro (902 Mhz & 2.4Ghz),
- Lignes électriques haute tension d'Hydro (730Kv)
- Appareils intelligents et systèmes de sécurité utilisant la bande 2.4Ghz
- Ecouteurs Bluetooth (2.4Ghz)
- Les tours cellulaires 4G-LTE
- La grille 5G émettant de nombreuses bandes de fréquences en simultané.

- **LA FCC aux USA et les autres :**

Pour toutes les fréquences radio (de 0 à 300 GHz), les agences ont produit des niveaux maximaux internationaux conçus pour éviter tout effet néfaste sur la santé (FCC, Canada Health).

La limite de la FCC et Santé Canada pour l'exposition du public aux téléphones cellulaires est un niveau de DAS de **1,6 watts par kilogramme** (1,6 W/kg).

Mais est-ce suffisant et cela représente-t-il la réalité ? En particulier, les ondes électromagnétiques dans le spectre 5G (entre 6Ghz et 21Ghz) sont une nouvelle technologie et très peu d'études ont été menées pour démontrer l'effet biologique sur les humains et les animaux, ainsi que des preuves claires de ce qui devrait être le temps/les niveaux d »exposition sûrs. La plupart des études ne prennent en compte que l'effet de réchauffement des tissus (effet thermique) et ignorent les autres effets, y compris les dommages possibles au niveau cellulaire.

Les ondes Millimétriques sont plus faibles que les micro-ondes, elles sont principalement absorbées par la peau, ce qui signifie que leur distribution est assez concentrée sur la surface du corps. Comme la peau contient des capillaires et des terminaisons nerveuses, les bio-effets des ondes MM (MMW) peuvent être transmis par des mécanismes moléculaires par la peau ou par le système nerveux.

Mais nous oublions également de prendre en compte l'hypersensibilité.

Certaines études de la *National Library of Medicine* se penchent sur cette question et montrent des preuves qui INVALIDENT la limite d'exposition de la FCC.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

Les articles montrent comment les 25 dernières années de recherches approfondies sur les rayonnements électromagnétiques démontrent que les hypothèses de la FCC et de l'ICNIRP **ne sont pas valables** et continuent de présenter un danger pour la santé publique. Les effets néfastes observés à des expositions inférieures au seuil supposé du DAS comprennent l'induction non thermique d'espèces réactives de l'oxygène, des dommages à l'ADN, la cardiomyopathie, la cancérogénicité, des dommages au sperme et des effets neurologiques, y compris l'**hypersensibilité** électromagnétique.

Par conséquent, ces limites d'exposition, qui reposent sur de **fausses suppositions**, ne protègent pas suffisamment les travailleurs, les enfants, les personnes hypersensibles, les animaux et la population en général contre les expositions aux rayonnements à court ou à long terme. Il est donc urgent de fixer des limites d'exposition protectrices pour la santé humaine et l'environnement. Ces limites doivent être fondées sur des preuves scientifiques plutôt que sur des hypothèses erronées, en particulier compte tenu de l'augmentation de l'exposition mondiale des personnes et de l'environnement, y compris les nouvelles formes de rayonnement des télécommunications 5G pour lesquelles il n'existe pas d'études adéquates.

L'industrie, les sociétés cellulaires, le marché, avez-vous remarqué que tous les sites web ont **pour objectif de plaider en faveur du déploiement immédiat de la 5G. Les images, les articles et les informations ne sont axés que sur les aspects positifs.**

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

21. La FCC; Critères obsolètes:

La Commission fédérale des communications (FCC) continue de s'appuyer sur des directives de sécurité dépassées, établies dans les années 1990. Ces directives ne prennent en compte que les *effets thermiques* des champs électromagnétiques de radiofréquence (CEM RF), c'est-à-dire l'échauffement des tissus lorsqu'ils sont exposés à des rayonnements. Cependant, des études récentes évaluées par des pairs ont démontré de manière concluante que les *effets biologiques non thermiques*- tels que les lésions de l'ADN, le stress oxydatif et les dysfonctionnements cellulaires - présentent des risques importants pour la santé, en particulier pour les populations vulnérables telles que les enfants.

Les enfants sont plus sensibles à l'exposition aux CEM-FR car leur crâne est plus fin, ce qui permet une pénétration plus profonde des rayonnements dans le cerveau. En outre, leurs tissus en développement sont plus sensibles aux toxines environnementales, et leur exposition plus longue aux rayonnements RF tout au long de leur vie aggrave les risques. Des études ont montré que les radiations pénètrent plus profondément dans le cerveau des enfants et qu'ils absorbent plus de radiations que les adultes.

De nombreuses études ont montré que même de faibles niveaux de rayonnement RF - inférieurs au seuil thermique - peuvent entraîner des ruptures de brins d'ADN, induire un stress oxydatif et perturber les mécanismes naturels de réparation cellulaire de l'organisme. Ces effets ont été associés à des pathologies telles que le cancer, l'infertilité, les troubles neurologiques et les troubles du sommeil. Les effets non thermiques ne sont actuellement pas pris en compte dans les lignes directrices de la FCC en matière de sécurité, ce qui laisse le public sans protection face aux risques réels posés par une exposition à long terme.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

22. DIRECTIVE DES AGENCES EN MATIÈRE D'EXPOSITION AUX RADIO-FRÉQUENCES:

Les champs électromagnétiques (CEM) de radiofréquence (RF) sont un type de rayonnement non ionisant ayant plusieurs applications technologiques. Depuis des décennies, les RF sont utilisés à des fins telles que les signaux de télécommunication et le chauffage par micro-ondes.

Les directives de Santé Canada, appelées Code de sécurité 6, (Code-6) réglementent l'exposition aux RF. Le code de sécurité 6, qui s'appuie sur une littérature scientifique évaluée par des pairs, vise à protéger tous les membres du public des effets néfastes potentiels de l'exposition aux radiofréquences.

Deux organismes internationaux élaborent des lignes directrices sur l'exposition aux champs électromagnétiques. De nombreux pays adhèrent actuellement aux lignes directrices recommandées par la Commission internationale pour la protection contre les rayonnements non ionisants et la Commission internationale pour la protection contre l'incendie :

La Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants et,

l'Institut des ingénieurs électriciens et électroniciens,(IEEE) par l'intermédiaire du Comité international sur la sécurité électromagnétique.

Ces lignes directrices ne sont pas spécifiques à une technologie. Elles couvrent les radiofréquences jusqu'à 300 GHz, y compris les fréquences en cours de discussion pour la 5G.

Mais la question pertinente ici, ces lignes directrices représentent –t-elle la réalité ?

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

FCC- Limites d'exposition aux radio fréquences :

Le **D**ébit d'**A**bsorption **S**pécifique (DAS) :

Il s'agit d'une mesure de la vitesse à laquelle le corps absorbe l'énergie RF. La limite fixée par la FCC est de **1,6 watts par kilogramme (W/kg)**. Tous les appareils sans fil vendus aux États-Unis sont certifiés par la FCC qu'ils ne dépassent pas les limites d'exposition fixées.

La FCC est tenue par le National Environmental Policy Act de 1969, entre autres, d'évaluer l'effet des émissions des émetteurs réglementés par la FCC sur la qualité de l'environnement humain. Plusieurs organisations, telles que l'American National Standards Institute (ANSI), l'Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (IEEE) et le National Council on Radiation Protection and Measurements (NCRP) ont émis des recommandations concernant l'exposition humaine aux champs électromagnétiques RF.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

Effets néfastes des rayonnements : Paul Heroux Phd :

Professeur de toxicologie et des effets de l'électromagnétisme sur la santé, Médecine de l'Université McGill.

Le Dr Héroux a de l'expérience en physique (BSc. MSc. Phd), en ingénierie (15 ans) et en sciences de la santé (30 ans). Le Dr Heroux a réalisé de nombreuses expériences liées aux rayonnements électromagnétiques sur les cellules.

Il a également démontré qu'il existait de nombreuses opinions différentes sur le niveau approprié de rayonnement électromagnétique. (uMW/m2)

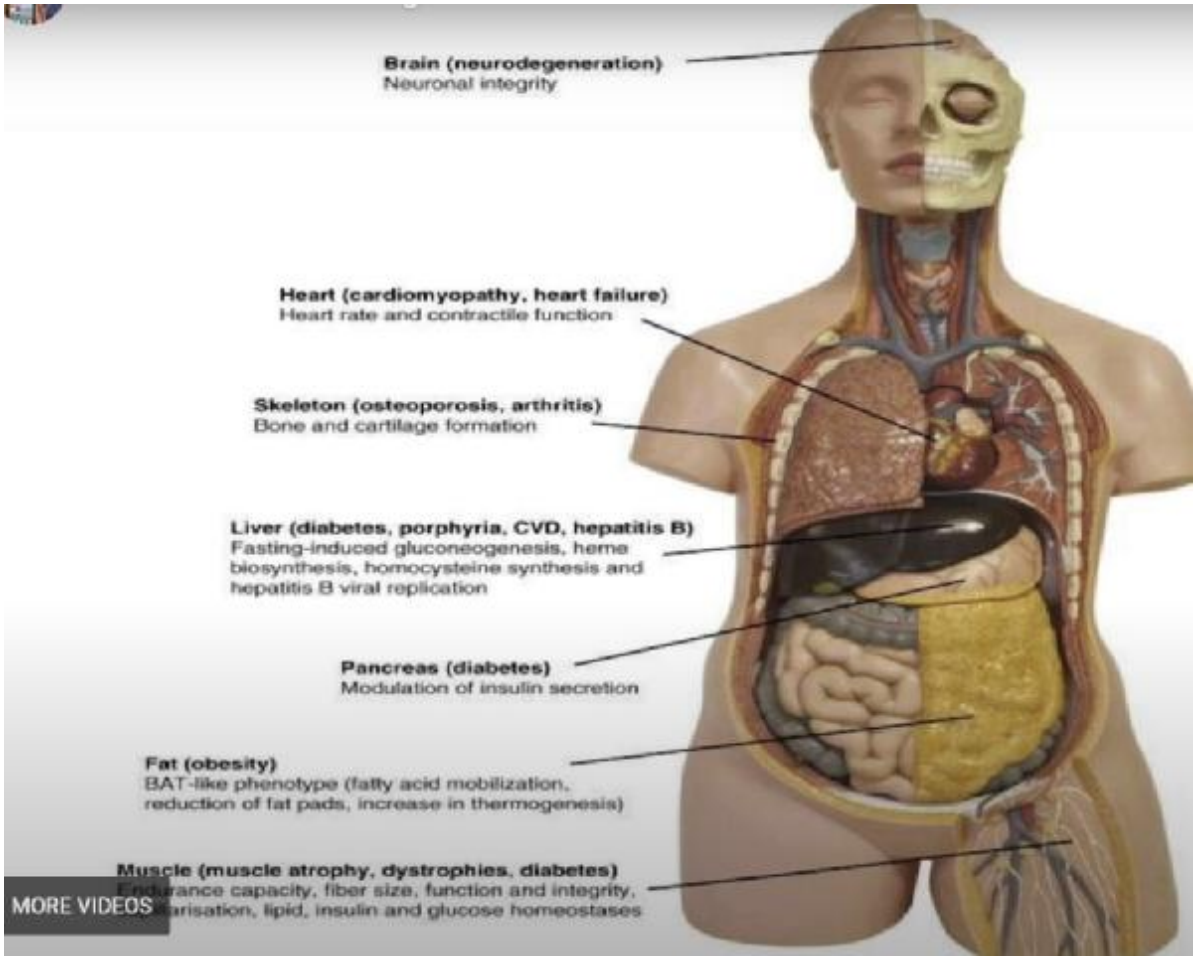
FCC (USA), Code 6 (Canada), Western Europe	10,000,000
Inhibition of DNA Repair in Stem Cells	920,000
Russia, China, Italy, Switzerland, Eastern Europe	100,000
Karyotype Changes in Cancer Cells	24,000
Permeability Loss Blood-Brain Barrier	4,000
Bioinitiative, Salzburg Resolution	1,000
European Union Resolution 1815	106
Building Biology Recommendation	0.1
Cell Phone Minimum Limit	0.001
Natural Radiation	0.000,001

Il a également fait état de nombreux effets de ces radiations et a observé des effets radicaux sur des cellules cancéreuses 500 fois inférieures aux limites fixées par la FCC. Ses tests ont été effectués sur des cellules qui n'avaient jamais été exposées à un champ magnétique (qui représente bien les communications RF), ni à un rayonnement RF, afin de démontrer l'effet dans le temps. L'un des effets observés est une augmentation du nombre de nycroses (cellules qui meurent).

Il a présenté une étude de 1992 montrant une augmentation du cancer de 4 fois sur 2180 souris et 4288 rats lorsqu'ils sont exposés à des radiations à la limite de radiation de la FCC. C'est maintenant cette norme qui pose question ! Il est également prouvé que le cancer est en augmentation dans la population américaine. Ses préoccupations concernent les enfants dans les écoles exposés à des radiations Wifi constantes, en particulier parce que leurs tissus en développement sont plus vulnérables. Les micro-ondes pénètrent beaucoup plus efficacement dans le cerveau d'un enfant que dans celui d'un adulte.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

Location des dommages possibles sur le corp humain:



Pour ce physicien et directeur du programme de santé au travail du département d'épidémiologie à l'Université McGill, il n'y a aucun doute : les champs électromagnétiques ont des effets sur la santé. Lignes à haute tension, radio AM, radio FM, télévision, ordinateurs, téléphones sans-fil, tours de télécommunications, cellulaires, Wi-Fi : les sources d'exposition aux champs électromagnétiques se multiplient toujours de plus en plus, selon le professeur Héroux. Il affirme que de nombreuses études effectuées sur des animaux démontrent clairement que ces radiations sont cancérigènes.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

23. L'HYPERSENSIBILITÉ aux rayonnements RF:

L'hypersensibilité électromagnétique (EHS), connue dans le passé sous le nom de « syndrome des micro-ondes », est un syndrome clinique caractérisé par la présence d'un large éventail de symptômes non spécifiques touchant plusieurs organes, y compris généralement des symptômes touchant le système nerveux central, qui surviennent à la suite d'une exposition aiguë ou chronique du patient à des champs électromagnétiques présents dans l'environnement ou dans un cadre professionnel.

Pour plusieurs et même les médecins l'EHS n'est pas prise au sérieuse.

De nombreuses études démontrent les effets biologiques au niveau cellulaire des champs électromagnétiques (CEM) aux fréquences magnétiques (ELF) et radiofréquences (RF) à des intensités extrêmement faibles. Des expositions répétées entraînent une sensibilisation et une augmentation conséquente de la réponse.

Les CEM peuvent induire des changements dans les cascades de signalisation du calcium, une activation importante des processus radicaux libres et une surproduction d'espèces réactives de l'oxygène (ROS) dans les cellules vivantes, ainsi qu'une altération des fonctions neurologiques et cognitives et une perturbation de la barrière hémato-encéphalique. Les effets des CEM sur le système nerveux autonome pourraient également se traduire par des symptômes au niveau du système cardiovasculaire. Parmi les autres effets courants des CEM figurent les effets sur la peau, la microvasculature, les systèmes immunitaire et hématologique.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

24. IEEE- LIGNE DIRECTRICE :

IEEE : Déclaration d'information technique :

Santé et de sécurité concernant l'exposition du grand public à l'énergie électromagnétique des réseaux de communication sans fil 5G.

Cet Fiche d'information technique (FIT) aborde les questions de santé et de sécurité concernant l'exposition du grand public aux champs de radiofréquences (RF) des réseaux de communications sans fil 5G, dont l'expansion a commencé à grande échelle en 2018-2019.

La technologie 5G peut transmettre des quantités de données beaucoup plus importantes à des vitesses beaucoup plus élevées pour un éventail d'applications beaucoup plus large que les systèmes 2-4G-LTE précédents ; cela est dû, en partie, à l'utilisation de la plus grande largeur de bande disponible à des fréquences beaucoup plus.

Bien que la norme d'ingénierie 5G puisse être déployée pour les réseaux d'exploitation utilisant actuellement des fréquences allant de 100 à 1 000 MHz, elle peut également fonctionner dans les dizaines de GHz où les longueurs d'onde sont inférieures ou égales à 10 mm, ce que l'on appelle la bande d'ondes millimétriques (MMW). Jusqu'à présent, ces champs n'étaient utilisés que dans un nombre limité d'applications (scanners d'aéroport, systèmes anti-collision automobiles, radars de surveillance périmétrique), mais l'expansion rapide de la 5G entraînera une augmentation du nombre d'ondes millimétriques dans l'environnement.

Si certains signaux 5G proviendront de petites antennes placées sur les stations de base existantes, la plupart seront déployés avec quelques différences essentielles par rapport aux transmissions typiques des stations de base 2-4G. Étant donné que les ondes millimétriques ne pénètrent pas le feuillage et les matériaux de construction aussi bien que les signaux à des fréquences plus basses, les réseaux nécessiteront une « densification », c'est-à-dire l'installation de nombreux émetteurs/antennes de faible puissance (souvent appelés « petites cellules » situées principalement sur les bâtiments et les poteaux électriques) afin d'assurer une couverture efficace à l'intérieur des habitations. En outre, les antennes à « formation de faisceau » (Beam-forming) de certains systèmes 5G transmettront un ou plusieurs signaux dirigés vers les utilisateurs individuels lorsqu'ils se déplacent, limitant ainsi l'exposition des non-utilisateurs.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

La 5G offre des taux de transfert de données (largeur de bande) nettement plus élevés et des délais beaucoup plus courts (latence) au niveau de la station de base pour répondre aux signaux entrants. La 5G sera également nécessaire pour gérer le trafic de données sur les réseaux sans fil actuels, qui augmente de 90 % par an. Début 2019, le trafic de données s'élevait à environ 29 exaoctets (29 $\times^{1018}$ octets) par mois. À titre de comparaison, un exaoctet de données pourrait stocker 100 000 fois l'information contenue dans tous les documents imprimés de la Bibliothèque du Congrès des États-Unis.

Les communications 5G en temps réel permettront aux humains et aux machines de contrôler ou de faire fonctionner des équipements et des dispositifs à distance pour accomplir des tâches telles que la chirurgie à distance, la réparation d'équipements dans des environnements hostiles et le contrôle à distance d'avions et d'autres véhicules. D'autres applications avancées pourraient inclure le contrôle d'appareils médicaux à la surface du corps ou implantés à l'intérieur (par exemple, des pompes à insuline ou des appareils cardiaques) ou des applications de réalité augmentée sur les téléphones cellulaires.

Les réseaux sans fil 5G, et leurs prédécesseurs (2-4G), sont parfois appelés réseaux « cellulaires » en raison de la manière dont les stations de base du réseau créent des « cellules » de couverture pour les abonnés mobiles. Au fur et à mesure que les abonnés se déplacent dans les cellules, le réseau « transfère » la connexion avec l'abonné à la cellule suivante. Cela permet d'utiliser les mêmes bandes de fréquences de manière répétée sur une vaste zone géographique avec un minimum d'interférences. Au fur et à mesure que ces réseaux gagnent en maturité, ils sont souvent appelés réseaux mobiles sans fil ou simplement réseaux sans fil, ce qui est le terme utilisé ici.

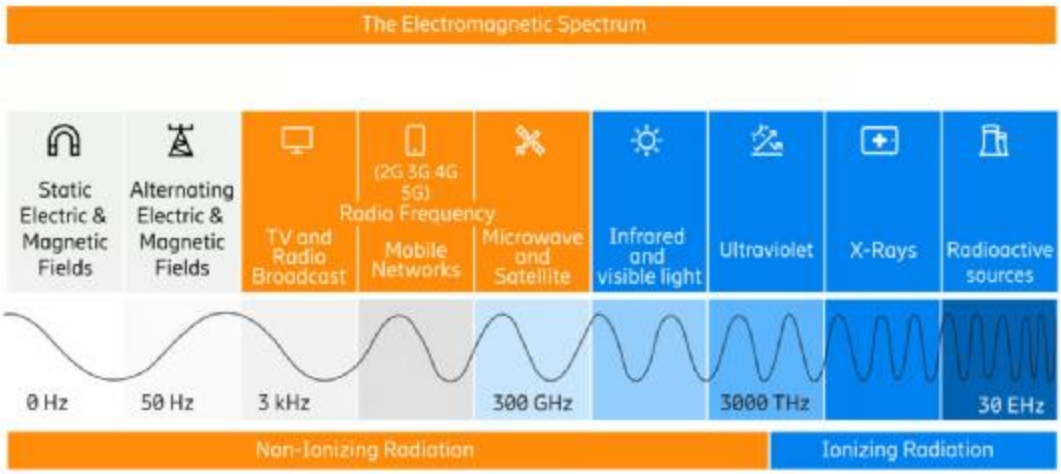
© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

24.1. Contexte Technique

La 5G n'est pas spécifique à une seule bande de fréquence et fonctionnera sur l'ensemble du spectre RF : une « bande basse »(FR1) inférieure à 1 GHz pour la voix et la prise en charge de nombreuses applications IoT (Internet des objets)[4]; une « bande moyenne » (FR2) dans la gamme 1-6 GHz - déjà utilisée et dans de nombreux cas proche de la capacité - dans laquelle les protocoles 5G permettront un transfert de données plus rapide par rapport à la 2-4G ; et une nouvelle « **bande haute** » d'environ 30-300 GHz dans la partie du spectre des ondes millimétriques (MMW) correspondant à des longueurs d'onde de 10 mm à 1 mm qui peuvent prendre en charge des taux de transfert de données extrêmement élevés.

Les ondes millimétriques ne sont pas totalement nouvelles dans l'environnement, puisqu'on les trouve dans des applications telles que les scanners d'aéroport, les systèmes d'évitement des collisions automobiles et les systèmes de sécurité des radars de surveillance périmétrique. La bande spécifique utilisée pour la 5G variera selon les pays ; par exemple, dans plusieurs pays d'Europe, la 5G a été principalement introduite dans la bande des 3,6 GHz.

Afin de fournir un spectre adéquat pour la 5G, la Commission fédérale des communications des États-Unis (FCC) a déjà mis aux enchères des fréquences à 24 et 28 GHz et continue de mettre aux enchères des fréquences dans les bandes de 37 GHz, 39 GHz et 47 GHz, tandis que d'autres pays prennent des mesures similaires. Bien que l'utilisation des OMM (ondes millimétriques) permette des transmissions sur de très grandes largeurs de bande à des fréquences plus élevées, elles sont facilement absorbées à l'extérieur par la flore (par exemple, les arbres humides et leur feuillage) et par les matériaux de construction, de sorte qu'un dispositif de réception/émission déployé à l'extérieur du bâtiment est nécessaire pour recevoir et transmettre le signal au destinataire prévu à l'intérieur du bâtiment. Bien que la 5G fonctionne sur un large spectre (voir le tableau ci-dessous), les discussions concernant les questions de santé et de sécurité se concentrent généralement sur les transmissions OMM de la 5G. Mais avons-nous bien étudié l'impact e possible aux bandes 3G-4G –LTE ?



© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

24.2. Les sources à l'exposition RF du réseau Cellulaire :

L'exposition aux champs RF d'un réseau cellulaire provient de deux sources possibles : l'une est le signal « descendant » de la station de base, tandis que l'autre est le signal « montant » de son propre appareil ou de celui d'une personne se trouvant à proximité. Les appareils mobile peuvent émettre à des niveaux de puissance allant jusqu'à environ 1 watt, mais leur puissance réelle est fixée par le réseau au niveau le plus bas permettant de communiquer efficacement avec la station de base, dans certains cas aussi bas que quelques milliwatts pour une sauvegarde d'énergie.

La puissance transmise par une station de base varie en fonction de la zone qu'elle dessert, allant de plusieurs centaines de watts pour une station de base « microcellule » montée sur une tour ou au sommet d'un bâtiment, à moins de 10 W pour une « petite cellule » montée sur un poteau électrique de 10 m, en passant par des mW pour des « microcellules, picocellules couramment montées dans la cellule ou sur le mur intérieur d'un bâtiment et destinées à desservir des zones très limitées. La fréquence du signal dépend du fournisseur de services sans fil et des différents services (voix et données) qu'il propose dans une région donnée.

24.3. Influence RF des petites cellules sur la population :

L'ajout de petites cellules à un réseau a des résultats mitigés sur l'exposition globale aux radiofréquences. Leur ajout augmentera les niveaux de signal de la liaison descendante destinés à améliorer la qualité du service. D'autre part, ces signaux plus puissants amèneront le réseau à réduire la puissance de sortie des appareils mobile (la liaison montante). Étant donné que, dans la plupart des cas, l'exposition la plus forte des utilisateurs de téléphones cellulaires provient des signaux de liaison montante de leurs propres appareils, la présence de petites cellules réduira généralement l'exposition globale aux radiofréquences d'un utilisateur ou d'une personne se trouvant à proximité. Cependant, de nombreuses variables déterminent l'exposition personnelle totale aux champs RF.

Dans la plupart des pays, les limites d'exposition aux radiofréquences sont généralement basées sur les lignes directrices de la Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants (ICNIRP) ([ICNIRP 1998, 2020]) ou sur la norme C95.1-2019 de l'Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) ([IEEE 2019]).

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

Aux États-Unis, les expositions aux radiofréquences sont réglementées par la Commission fédérale des communications (FCC). Les limites de l'IEEE et de l'ICNIRP ont été mises à jour pour la dernière fois en 2019 et 2020, respectivement. La version actuelle de la limite de la FCC a été approuvée en 1996 ([FCC 1997]), mais en août 2019, la FCC a publié un communiqué de presse indiquant qu'elle avait l'intention de maintenir ses normes de sécurité actuelles en matière d'exposition aux radiofréquences, citant une déclaration du directeur du Center for Devices and Radiological Health de la Food and Drug Administration américaine selon laquelle

« ***Les preuves scientifiques disponibles à ce jour ne confirment pas l'existence d'effets néfastes sur la santé humaine dus à des expositions égales ou inférieures aux limites actuelles***... ».

Alors que la plupart des pays ont adopté des limites basées sur l'ICNIRP ou l'IEEE, plusieurs villes (et même quelques pays) ont établi leurs propres limites de « précaution » basées sur une philosophie de minimisation de l'exposition afin d'éviter des dangers non encore prouvés et sont motivées en partie par des préoccupations sociales concernant la technologie RF.

24.4. Exposition de la station de base

L'une des principales différences entre les systèmes 2G/3G/4G et 5G est que les signaux RF des systèmes actuels et de l'ancienne génération restent dans un schéma spatial fixe (ou statique), alors que les antennes 5G peuvent être configurées pour transmettre plusieurs faisceaux qui sont orientés vers les utilisateurs individuels lorsqu'ils se déplacent dans la zone de couverture d'une station de base. Ces antennes sont souvent appelées antennes à formation de faisceau ou antennes « intelligentes » (*Beam forming smart antenna*) . Il est important de noter que le terme 5G peut englober des faisceaux d'antennes statiques, ainsi que des antennes à formation de faisceaux.

Ainsi, même si une station de base 5G utilisant la technologie de formation de faisceaux devait émettre une puissance totale supérieure à celle d'une station 4G comparable, cette puissance pourrait être répartie entre plusieurs faisceaux étroitement focalisés, chacun se propageant dans une direction différente. L'effet globale est que les systèmes 5G à formation de faisceau auront la capacité de fournir des communications de haute qualité grâce à l'utilisation plus efficace de la puissance d'émission qui peut orienter les signaux vers des utilisateurs spécifiques. Les niveaux de champ dans d'autres zones (hors faisceau) où il n'y a pas d'utilisateurs seraient nettement inférieurs à ceux d'une station de base 4G typique ; et comme le faisceau 5G n'existera que pendant la communication avec un utilisateur, les niveaux d'exposition moyens sur le long terme seront également inférieurs.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

Par contre Jusqu'à présent, aucune étude approfondie des signaux environnementaux de la 5G n'a été réalisée; le déploiement de la 5G n'est pas complété, et il s'agit en grande partie de projets de démonstration qui transmettent à une capacité inférieure à la pleine capacité. Néanmoins, la conception des réseaux 5G est soumise aux mêmes exigences que celles qui s'appliquent aux générations précédentes de systèmes cellulaires : fournir un signal suffisamment puissant pour être utile dans une cellule donnée, mais pas au point de provoquer des interférences avec les utilisateurs des cellules voisines. Par conséquent, sur cette seule base, on peut s'attendre à ce que les expositions provenant des réseaux 5G ne diffèrent pas beaucoup de celles associées aux réseaux de la génération actuelle. Mais est-ce le ca ? Les fabricants indiquent que la plupart des systèmes 5G transmettant des ondes millimétriques qu'avec quelques watts de puissance.

Alors que de nombreuses études sur les effets biologiques ont été réalisées à l'aide de champs RF dans les bandes cellulaires actuellement utilisées, **seules quelques études ont été réalisées dans la bande des ondes millimétriques**.

24.5. Effet sur le corps Humain:

Selon l'industrie ,contrairement aux champs de plus basse fréquence, les OMM (MMW) ne pénètrent pas au-delà des couches extérieures de la peau et n'exposent donc pas les tissus internes aux OMM. Deuxièmement, les recherches actuelles indiquent qu'il est peu probable que les niveaux globaux d'exposition aux radiofréquences soient modifiés de manière significative par la 5G, et que l'exposition continuera à provenir principalement des signaux de « liaison montante » de son propre appareil mobile (comme c'est le cas aujourd'hui). Troisièmement, les niveaux d'exposition dans les espaces accessibles au public resteront bien en deçà des limites d'exposition établies par les organismes internationaux de normalisation et d'orientation, notamment l'ICNIRP et l'IEEE. Mais ces niveaux sont t-ils vraiment adéqua pour des exposition prolongés ?

Tout en reconnaissant que la littérature scientifique sur la recherche des effets biologiques des OMM est plus **limitée que celle des basses fréquences**, nous notons également qu'elle est de qualité inégale et soulignons que les recherches et études futures devraient prendre des précautions appropriées pour améliorer la validité.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

24.6. Études sur la santé inexistante :

Il **existe peu d'études valables** sur les effets des ondes millimétriques sur la santé. Les résultats de la plupart des études publiées sont d'une pertinence incertaine. Nombre d'entre elles portent sur de petits échantillons de sujets, et beaucoup ne prennent pas les précautions élémentaires nécessaires pour garantir leur fiabilité.

Des études approfondies visant à identifier les effets biologiques des ondes millimétriques susceptibles d'avoir une incidence sur la santé sont justifiées. Par exemple, étant donné que certains futurs systèmes 5G émettront à des fréquences d'ondes millimétriques qui, jusqu'à présent, n'ont pas été répandues dans le domaine public (à quelques exceptions près), la recherche devrait examiner si l'échauffement de la peau dû à de telles expositions à des niveaux suffisamment élevés entraîne des effets biologiques indésirables différents de ceux dus à l'échauffement par infrarouge. Mais qu'en est-il des effets possibles au niveau moléculaire, au niveau génétique et d,ADN ?

Au-dessus de 6 GHz, les limites d'exposition actuelles de l'IEEE et de l'ICNIRP s'appuient sur des modèles théoriques/numériques pour prédire les augmentations transitoires et permanentes de la température des tissus. Une meilleure validation expérimentale de ces modèles est nécessaire, ainsi qu'une évaluation de la variabilité des réponses entre les sujets et à l'intérieur de ceux-ci. Cela est particulièrement nécessaire pour les limites d'exposition professionnelle, où des expositions prolongées à des niveaux élevés de plusieurs dizaines de minutes ou plus peuvent entraîner des augmentations inacceptables de la température de la peau dans les conditions les plus défavorables

L'industrie examine seulement réponse thermique du corps aux expositions aux ondes millimétriques pendant des périodes prolongées (10 minutes ou plus) mais **doit faire l'objet d'une étude plus approfondie**. Mais cette réponse thermique est –t-il le seule critère ?

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

25. Déclaration de l'OMS: (WHO):

À ce jour, et après de nombreuses recherches, aucun effet néfaste sur la santé n'a été relié à l'exposition aux technologies sans fil. Les conclusions relatives à la santé sont tirées d'études réalisées sur l'ensemble du spectre radio-fréquence mais, jusqu'à présent, seules quelques études ont été réalisées aux fréquences qui seront utilisées par les systèmes 5G.

L'échauffement des tissus est le principal mécanisme d'interaction entre les champs de radiofréquences et le corps humain. Les niveaux d'exposition aux radiofréquences des technologies actuelles entraînent une augmentation négligeable de la température dans le corps humain.

À mesure que la fréquence augmente, la pénétration dans les tissus diminue et l'absorption de l'énergie se limite davantage à la surface du corps (peau et yeux). Si l'exposition globale reste inférieure aux lignes directrices internationales, aucune conséquence sur la santé publique n'est à prévoir.

26. SANTÉ CANADA

La limite de la FCC et Santé Canada pour l'exposition du public aux téléphones cellulaires est un niveau de DAS (débit d'absorption spécifique) de **1,6 watts par kilogramme** (1,6 W/kg).

À propos du code de **sécurité 6**

Le code de sécurité 6 est un document qui établit les limites recommandées pour l'exposition humaine aux champs électromagnétiques de radiofréquence (CEM) dans la gamme de fréquences de 3 kHz à 300 GHz. Le code de sécurité est complété par des limites d'exposition humaine localisée et pour les scénarios dans lesquels les appareils fonctionnant dans cette gamme sont tenus près du corps.

Cette gamme couvre les fréquences utilisées par les appareils et équipements de communication qui émettent des CEM de radiofréquence tels que:

Wi-Fi, les téléphones portables,les compteurs intelligents,et la technologie 5G

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

27. Quelques Études et références:

- **Scientific evidence invalidates health assumptions underlying the FCC and ICNIRP exposure limit determinations for radiofrequency radiation: implications for 5G**

  https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36253855/

- **Low-level exposure to radiofrequency electromagnetic fields: health effects and research needs**

  https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9453702/

- **The Ramazzini Institute Study:**

  https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0013935118300367?via%3Dihub

- **ENVIRONMENTAL HEALTH TRUST: Resource**

  https://ehtrust.org/key-issues/cell-phoneswireless/5g-internet-everything/20-quick-facts-what-you-need-to-know-about-5g-wireless-and-small-cells/

- **Possible Effects of Radiofrequency Electromagnetic Field Exposure on Central Nerve System**

  https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6513191/

- **HEALTH CANADA : CODE-6**

  https://www.canada.ca/en/health-canada/services/health-risks-safety/radiation/occupational-exposure-regulations/safety-code-6-radiofrequency-exposure-guidelines.html

- **Human Exposure to Radiofrequency Electromagnetic Energy Frequency Range from 3 kHz to 300 GHz**

  https://www.canada.ca/en/health-canada/services/publications/health-risks-safety/limits-human-exposure-radiofrequency-electromagnetic-energy-range-3-300.html

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

- **LA 5G, radio –fréquences , Dr Paul Héroux:**

  https://www.youtube.com/watch?v=lkdFW8F-kgc

- **ENVIRONMENTAL HEALTH TRUST : Dr Paul Héroux comments :**

  https://ehtrust.org/science/published-research-by-paul-heroux-phd-on-electromagnetic-radiation/

- **RF SAFE**

  https://www.rfsafe.com/

- **CHILDRENS HEALTH DEFENSE:**

  https://childrenshealthdefense.org/legal_justice/chd-v-fcc-5g-wireless-radiation-guidelines-lawsuit/#stage1

- **RFK-jr. ON FACE BOOK(Video)**

  https://www.facebook.com/watch/?mibextid=WC7FNe&v=2006410809822010&rdid=V49KFrIa6ONZSinX

- **Scientists warn of potential serious health effects of 5G**

  https://ehtrust.org/wp-content/uploads/Scientist-5G-appeal-2017.pdf

- **HEALTH IMPACT OF 5G- EUROPEAN PARLIAMENT**

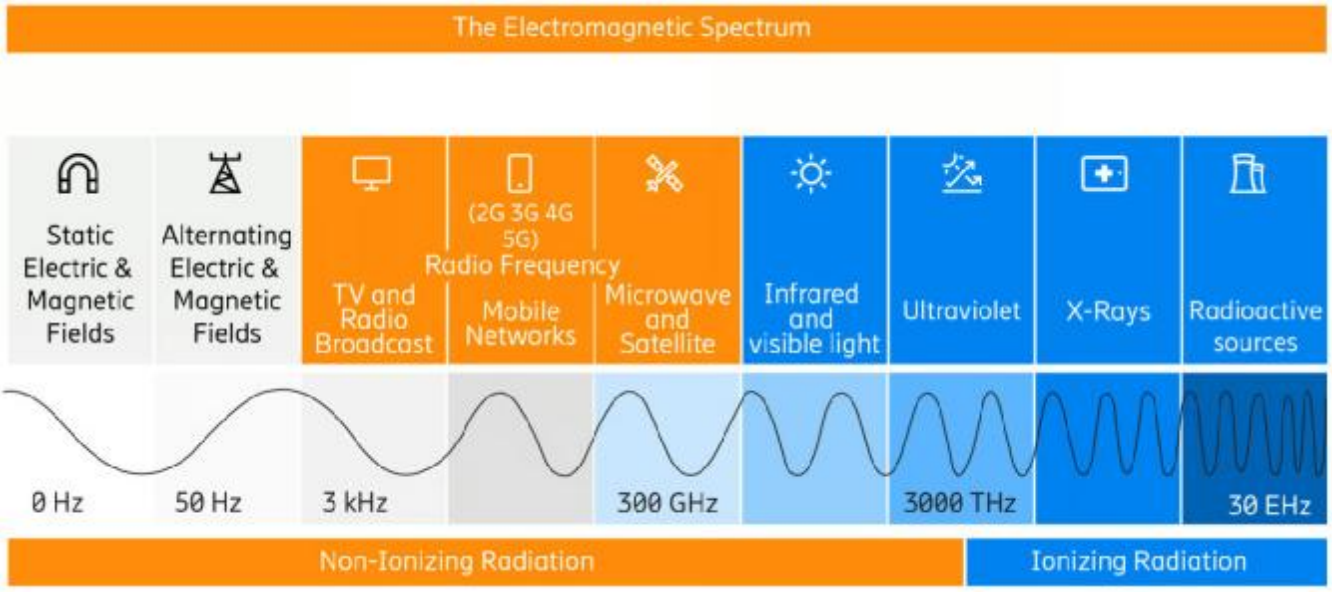
  https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/690012/EPRS_STU(2021)690012_EN.pdf

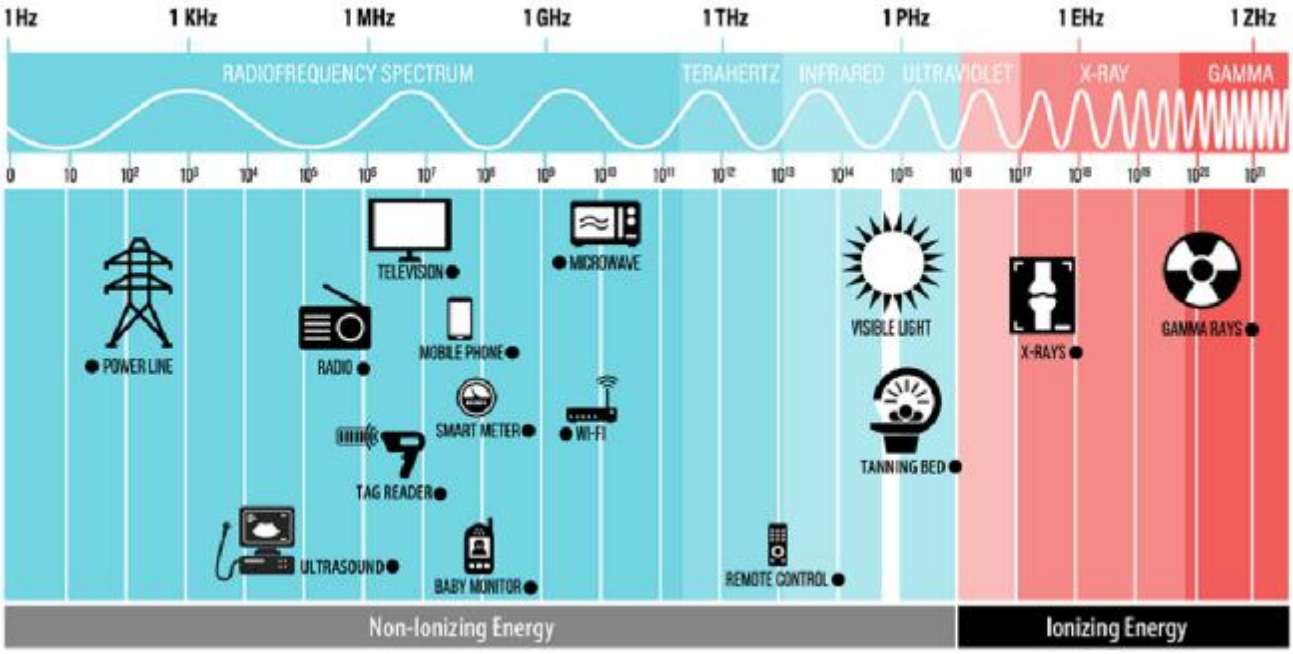
© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

28. LIMITES D'EXPOSITION RF PUBLIÉES PAR LES AGENCES :

WHO		Radiofrequer	Radiofrequency	Radiofrequency	Radiofrequency	Radiofrequency	Radiofrequency	Radiofrequency
		Electric field (V/m) 900 MHz	Electric field (V/m) 1800 MHz	Power density (W/m^2) 900 MHz	Power density (W/m^2) 1800 MHz	Specific absorption rate (SAR) (W/kg)	Specific absorption rate (SAR) (W/kg)	Specific absorption rate (SAR) (W/kg)
Country	Year					Whole body	Head and trunl	Limbs
Argentina	2017	41.25	58.36	4.5	9	0.08	2	4
Australia	2017	41.1	58.1	4.5	9	0.08	2	4
Austria	2017	41.25	58.34	4.5	9	0.08	2	4
Bahrain	2017	41	58	4.5	9	0.08	2	4
Belgium	2017							
Brazil	2017	41.25	58.34	4.5	9	0.08	2	4
Bulgaria	2017	5.14	6.14	0.1	0.1			
Canada	2017	32.1	40.07	2.74	4.4	0.08	1.6	4
Chile	2017			0.1/1.0	0.1/1.0	1.6/2	1.6/2	1.6/2
Cuba	2017						0.8/1.6	
Cyprus	2017	41	58	4.5	9	[0.08]	[2]	[4]
Finland	2017	41.4	58.55	4.5	9	0.08	2	4
France	2017	41	58	4.5	9	0.08	2	4
Germany	2017	41.25	58	4.5	9	0.08	2	4
Greece	2017	31.9/34.5	45.1/48.8	2.7/3.15	5.4/6.3	0.048/0.056/0.08	1.2/1.4/2.0	2.4/2.8/4.0
Iran (Islamic Republic of)	2017	41.25	58.34	4.5	9			
Israel	2017	[13.0]	[18.0]	[0.45]	[0.0]	[0.08]	[2]	[4]
Italy	2017	20-Jun	20-Jun	0.1/1.0	0.1/1.0	0.08	2	4
Japan	2017	47.55	61.4	6	10	0.08	2	4
Malaysia	2017	41.25	58.34	4.5	9		2	
Netherlands	2017	41.25	58.34	4.5	9	0.08	2	4
New Zealand	2017	41.25	58.34	4.5	9	0.08	2	4
Norway	2017	41.25	58.34	4.5	9	0.08	2	4
Peru	2017	41.25	58.34	4.5	9	0.08	2	4
Philippines	2017	41.25	58.34	4.5	9	0.08	2	4
Republic of Korea	2017	41.25	58.34	4.5	9	0.08	2	4
Russian Federation	2017			1	1			
Saudi Arabia	2017	41.25	58.34	4.5	9	0.08	2	4
South Africa	2017	[41.0]	[58.0]	[4.5]	[9.0]	[0.08]	[2]	[4]
Sweden	2017	[41.25]	[58.33]	[4.5]	[9]	[0.08]	[2]	[4]
Switzerland	2017	4/41.25	6/58.34					
Tunisie	2017	41	58	4.5	9	0.08	2	4
TÃ¼rkiye	2017	3/10.23/41.0	3/14.5/58	0.27	0.55		2	
United Kingdom of Great Britain and Nor	2017	[41.25]	[58.34]	[4.5]	[9.0]	[0.08]	[2]	[4]
United States of America	2017	47.6	61.4	6	10	0.08	1.6	4
Zambia	2017	41	58	4.5	9	0.08	2	4

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.





© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

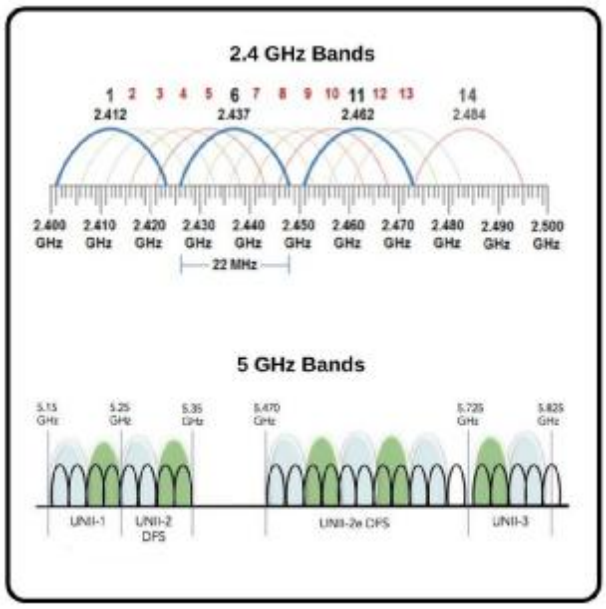
29. COMMENT RÉDUIRE VOTRE EXPOSITION AUX RADIO-FRÉQUENCES:

- Éteignez votre radio Wifi (routeur) la nuit, (avant de dormir) (bandes 2,4 & 5Ghz & 6Ghz)

  La plupart des routeurs offrent cette possibilité d'**éteindre les** radios Wifi.



Bandes 2.4Ghz et 5 Ghz



© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

- Connectez votre téléphone (iPhone ou Android) à l'aide d'un adaptateur Ethernet (RJ45) : puis connectez un câble de type réseau CAT-6 à l'un des ports LAN de votre routeur,



Câblez votre réseau informatique avec des câbles de type réseau CAT-6 et désactivez les radios Wifi du router.



© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

- Ne souscrivez pas à un forfait qui comprend un combiné MODEM/Routeur avec une radio Wifi que vous NE POUVEZ PAS éteindre. Précisez-le à votre fournisseur d'accès. Vous pouvez demander UNIQUEMENT un MODEM et acheter votre propre routeur.



© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

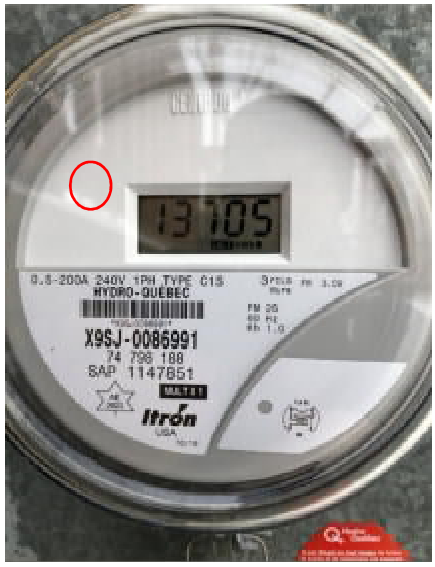
- Si vous êtes abonné à StarLINK, assurez-vous que l'antenne à réseau de phase pointe directement vers le ciel et loin de votre maison. (une installation sur le toit est acceptable)

  Starlink utilise la bande Ku (12,5 - 18 Ghz).



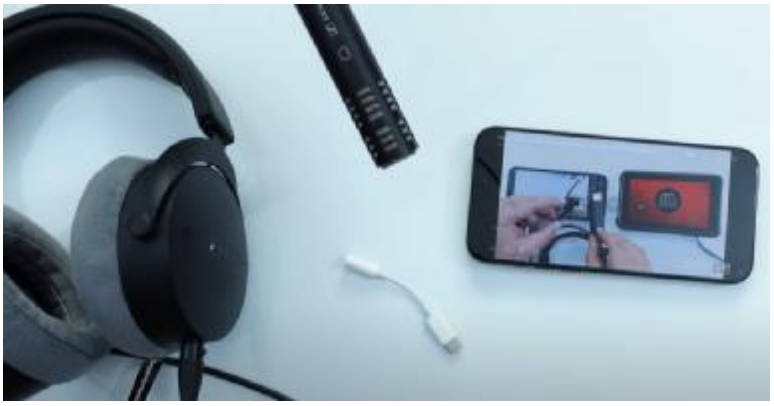
- Remplacez votre compteur intelligent Hydro par un compteur non communicant. (type **X**)

  Ils fonctionnent en utilisant des fréquences d'impulsions sur les bandes de 902-928 Mhz et 2.4Ghz : 902-928 Mhz et 2.4Ghz.



© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

§ N'utilisez pas votre téléphone portable près de votre tête, utilisez des d'écouteurs **filaires** ou activez le haut-parleur main-libre.



NE LAISSER PAS VOTRE TÉLÉPHONE À DE JEUNES ENFANTS !

- Activez le mode *avion* de votre téléphone lorsque vous ne l'utilisez pas.

Le mode avion désactive les 4 radios ***RF***: GPS, cellulaire, Wifi, Bluetooth.



© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

- Vérifiez les fuites de **RF** de votre Micro-onde:

  Utilisez un appareil de mesure des **radiofréquences** (RF) pour vérifier les fuites de votre porte à micro-ondes. La plupart des micro-ondes fonctionnent à 2,45 GHz et présentent un certain niveau de fuite. La meilleure solution consiste à NE PAS UTILISER de micro-ondes.



© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

- Pour votre prochaine maison, pensez à vous éloigner des antennes relais.

  Vous pouvez également mesurer l'énergie RF à l'aide d'un compteur RF.

  Vous pouvez utiliser une application *Cell MAPPER* pour localiser les tours.

  Cell mapper:

  https://www.scadacore.com/tools/rf-path/cell-tower-map-canada/

  Les tours cellulaires contiennent des émetteurs qui fonctionnent sur de nombreuses bandes de fréquences de 950Mhz, 1,9Ghz (4G-LTE) à 6Ghz (5G) et bientôt jusqu'à >21Ghz avec la formation de faisceaux et la technologie MIMO.

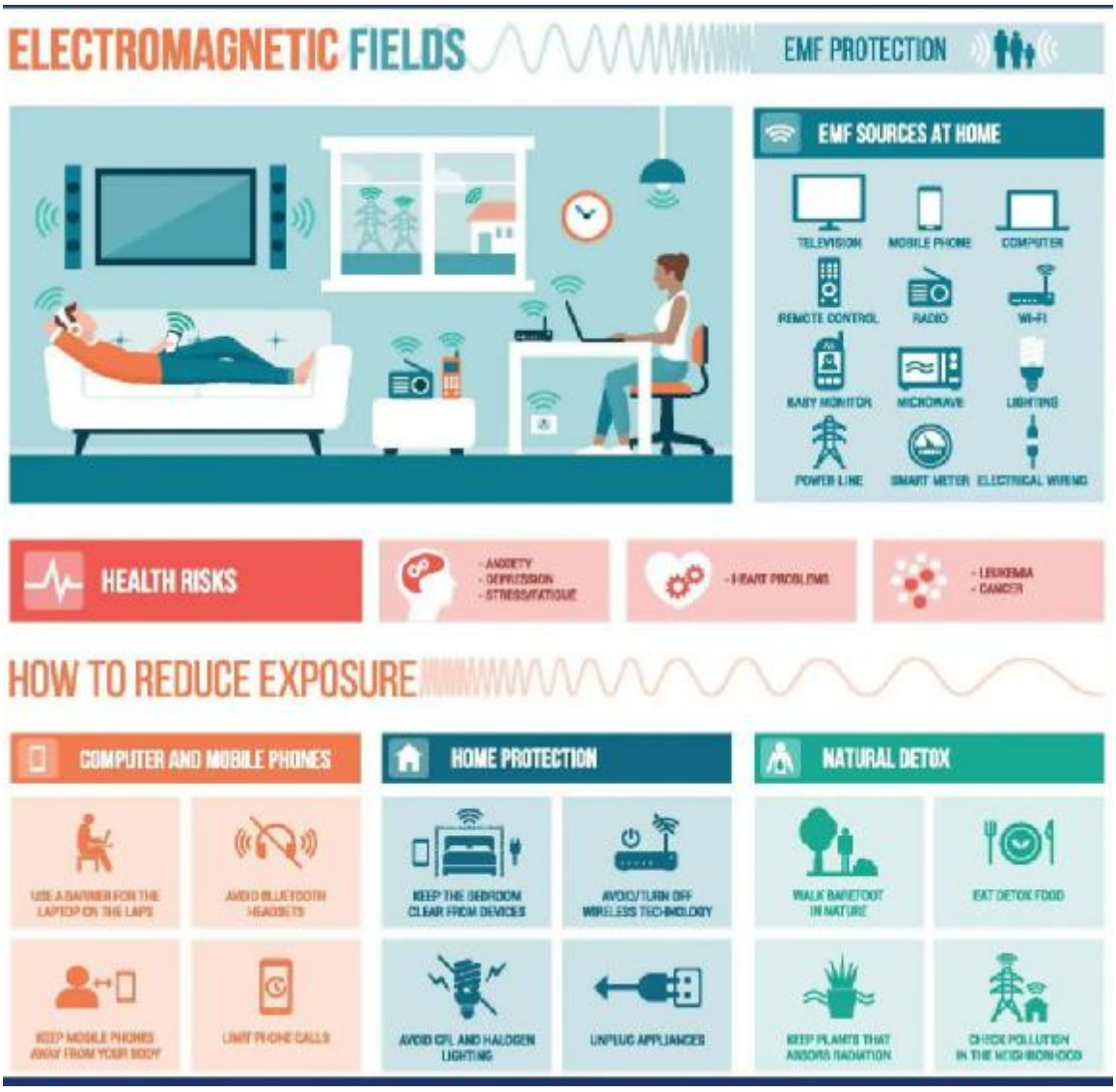




Remarque : rappelez-vous la loi physique de l'inverse du carré. Cette loi stipule essentiellement qu'en doublant la distance qui nous sépare d'une source de rayonnements électromagnétiques, nous divisons par quatre (1/4) notre exposition à ces rayonnements. Ce concept signifie que la distance nous offre une protection exponentielle.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

- Ajoutez une protection **RF** à votre maison : Obtenez les conseils d'un professionnel.



https://greathealth365.com/blogs/17-ways-you-can-protect-yourself-from-emf-radiation

https://www.home-biology.com/electromagnetic-shielding-guide/how-to-shield-your-house-from-eleectromagnetic-fields

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

LE DAS DE VOTRE TÉLÉPNONE:

Le **D**ébit d'**A**bsorption **S**pécifique (DAS) d'un téléphone intelligent varie selon le modèle, mais tous les appareils respectent les limites d'exposition aux radiofréquences (RF) applicables en référence à la FCC :

- Niveau DAS des téléphones (**SAR- Specific Absorption Rate)** : (FCC niveau : 1.6 W/Kg)

Composez: ***#07#** ,

Ouvrir le Menu ***RF Exposure***,

Clichez le lien pour connaitre le **DAS** de votre téléphone.

Vérifiez le DAS de votre téléphone ici :

https://www.everythingrf.com/community/sar-values-of-apple-iphones



© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

Apple IPhone Model	Head SAR	Body SAR
iPhone 11 Pro Max	1.15 W/kg	1.17 W/kg
iPhone SE (2nd Gen)	1.17 W/kg	1.20 W/kg
iPhone 12	1.17 W/kg	1.19 W/kg
iPhone 12 Mini	1.19 W/kg	1.19 W/kg
iPhone 12 Pro	1.17 W/kg	1.19 W/kg
IPhone 12 Pro Max	1.17 W/kg	1.20 W/kg
iPhone 13	1.18 W/kg	1.19 W/kg
iPhone 13 Mini	1.19 W/kg	1.19 W/kg
IPhone 13 Pro	1.20 W/kg	1.19 W/kg
iPhone 13 Pro Max	1.18 W/kg	1.20 W/kg
iPhone SE (3rd Gen)	1.20 W/kg	1.20 W/kg
iPhone 14	1.15 W/kg	1.16 W/kg
IPhone 14 Plus	1.14 W/kg	1.15 W/kg
iPhone 14 Pro	1.15 W/kg	1.15 W/kg
IPhone 14 Pro Max	1.15 W/kg	1.07 W/kg
iPhone 15	1.12 W/kg	1.09 W/kg
iPhone 15 Pro	1.14 W/kg	1.16 W/kg
iPhone 15 Pro Max	1.07 W/kg	1.11 W/kg

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

- **Limite du DAS**

1,6 watts par kilogramme (W/kg) en moyenne sur 1 gramme de tissu, ou 2,0 W/kg en moyenne sur 10 grammes de tissu.

- **iPhone 12 Pro Max**

Les valeurs de DAS pour les modèles A2342, A2410 et A2411, A2412, A2413 sont de 1,17-1,20 W/kg pour la tête et de 1,17-1,19 W/kg pour le corps.

- **iPhone 14**

Les valeurs DAS sont de 0,98 W/kg pour la tête et le corps.

- **iPhone 14 Pro Max**

Les valeurs DAS pour les modèles A2651, A2893, A2894, A2895 et A2896 sont de 1,15 W/kg pour la tête et de 1,07 W/kg pour le corps.

Le DAS mesure la quantité d'énergie que le corps absorbe des ondes RF. Pour réduire l'exposition à l'énergie RF, vous pouvez utiliser une option mains libres telle qu'un casque ou le haut-parleur intégré. Vous pouvez également éviter les étuis comportant des parties métalliques, qui peuvent affecter les performances RF du téléphone.

- Avant tout, restez éduqué, faites vos propres recherches !

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

30. RADIO ALTIMETRE POUR AVIATION:

Les réseaux 5G (bande C) pourraient constituer un « risque majeur » pour les radios-altimètre pour l'avion.

En novembre 2020, un article de la RTCA, un partenariat privé-public dans le domaine de l'aviation qui conseille la Federal Aviation Administration,(FAA) a averti que les technologies 5G dans la bande 3,7 -3,98 Ghz pourraient poser un « risque majeur ... d'interférence nuisible » au radioaltimètre des avions d'affaires et civils.

Si les systèmes de télécommunications 5G sont autorisés à utiliser cette bande de fréquences, indique le rapport, « le risque est généralisé et peut avoir de vastes répercussions sur les opérations aériennes , y compris la possibilité de défaillances catastrophiques entraînant des accidents, en l'absence de mesures d'atténuation appropriées ».

Les radioaltimètres équipent des milliers d'aéronefs civils et militaires aux États-Unis et dans le monde entier. Ils assurent plusieurs fonctions essentielles à la sécurité des aéronefs en fournissant une mesure directe de la hauteur par rapport du terrain ou d'autres obstacles par l'aéronef.

SÉCURITÉ DE VOL :

Les interférences entre le radioaltimètre et les signaux 5G peuvent prendre la forme d'une perte d'informations sur l'altitude , pire encore, d'informations incorrectes sur l'altitude générées à l'insu de l'équipage. Des accidents mortels ont été associés à une altitude incorrecte, le plus récent étant le vol 1951 de Turkish Airlines à Amsterdam en 2009.

Les informations d'altitude dérivées des radios altimètres ont été profondément intégrées dans les systèmes et l'automatisation des avions.(Auto-pilot et FMS) Les avions les plus récents les utilisent pour modifier les qualités de pilotage de l'avion et préparer les systèmes tels que les spoilers au sol et les inverseurs de poussée à se déployer avant le toucher sur la piste. Cette utilisation s'ajoute à celle du radioaltimètre pour l'atterrissage automatique (AutoLand) et dans les ILS (Instrument Landing System) de catégorie (CAT) II/III.

Un radioaltimètre est un dispositif électronique mesurant la hauteur de l'aéronef au-dessus du terrain situé immédiatement en-dessous de l'aéronef. Ils fonctionnent avec la bande des **4,2-4,4 GHz**.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

Les radioaltimètres fournissent des informations très précises sur la hauteur de l'avion par rapport au sol en phase finale de vol avant un atterrissage. Les données fournies par ces radioaltimètres informent les autres équipements de sécurité de l'avion, notamment les instruments de navigation, les systèmes de connaissance du terrain et les systèmes d'évitement des collisions.

Utilisés sur des milliers d'avions civils dans le monde, les radios-altimètres sont les seuls capteurs qui mesurent la hauteur réelle de l'avion au-dessus du sol et d'autres obstacles.

Selon la Flight Safety Foundation, les radios-altimètres fournissent des informations essentielles aux systèmes d'alerte et de surveillance du relief (TAWS), aux systèmes d'alerte au trafic et d'évitement des collisions (TCAS), aux systèmes de détection du cisaillement du vent, aux systèmes de commande de vol et aux systèmes d'atterrissage automatique (AutoLand).

Les mesures des radios-altimètres sont également utilisées par les systèmes de surveillance électronique centralisée des aéronefs (ECAM) et les systèmes d'alerte de l'équipage et d'indication du moteur (EICAS).

La FAA veille à ce que les signaux radio des systèmes de télécommunications sans fil nouvellement activés puissent coexister en toute sécurité avec les opérations aériennes aux États-Unis, avec l'aide du secteur de l'aviation et de l'industrie des télécommunications.

FAA Statement: on 5G: C-Band Mobile Telecommunication:
https://www.faa.gov/newsroom/faa-statements-5g

Restrictions de la FAA :

La FAA impose des restrictions sur les opérations de vol utilisant certains types d'équipements radio-altimétriques à proximité des antennes des réseaux 5G.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

RTCA Article:
https://www.rtca.org/wp-content/uploads/2020/10/SC-239-5G-Interference-Assessment-Report_274-20-PMC-2073_accepted_changes.pdf

AIRLINE PILOT ASSOCIATION – 5G:

https://www.alpa.org/resources/aircraft-operations-radar-altimeter-interference-5G#:~:text=Radar%20altimeter%20interference%20from%205G%20signals%20can%20take%20the%20form,1951%20in%20Amsterdam%20in%202009.

TCCA- TRANSPORT CANADA: radio-altimètre:
https://tc.canada.ca/fr/aviation/centre-reference/alertes-securite-aviation-civile/risque-interference-signaux-5g-radioaltimetres-alerte-securite-aviation-civile-asac-2024-05

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

31. COMMENT MESURER LE RAYONNEMENT RF :

La plupart des appareils de mesure des champs électromagnétiques sont limités à des mesures allant jusqu'à 5 et 8 GHz. Avec le spectre de fréquences beaucoup plus large de la 5G, nous devons envisager des bandes allant jusqu'à la région 10Ghz et dans le future 30Ghz.

Les manuels des appareils de mesure fournissent des indications sur les limites fixées par la FCC, mais vous devez faire preuve de discernement pour déterminer VOTRE niveau de sécurité !

- Le LATNEX AF-5000 5G EMF Meter est un appareil qui peut mesurer le champ électromagnétique (3 axes), le champ électrique et l'intensité de la radiofréquence. L'AF-5000 mesure les champs électromagnétiques haute fréquence (RF) dans une gamme de fréquences allant de 50 MHz à 10 GHz, et les champs électriques et magnétiques basse fréquence (EMF) à 50-60 Hz.

- Le compteur FM5 5G mesure les rayonnements de radiofréquence, ou ondes RF, dans une zone spécifique.

Une grande partie des réseaux mobiles proposés actuellement en Amérique sous le nom de 5G sont en fait mieux décrits comme 4,5G, et seront détectables sur les compteurs EMF standard qui peuvent mesurer les signaux RF jusqu'à 10GHz. Toutefois, les futurs signaux 5G se situeront dans la gamme de fréquences supérieure à 24GHz et 32Ghz et devront être détectés par un appareil de mesure 5G spécialisé.

Bien que les risques pour la santé des réseaux 5G restent à déterminer, les rayonnements EMF non ionisants ont été associés à de nombreux effets néfastes sur la santé au fil des ans, tels que l'insomnie et les migraines, ainsi qu'à des problèmes plus graves.

Une fois que la véritable 5G sera déployée, la seule méthode pour la détecter sera d'utiliser un moniteur qui couvre spécifiquement les fréquences plus élevées.

Voir la vidéo :https://www.youtube.com/watch?v=IaBmiBb6E0w

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.



LATNEX-AF-5000



FM5

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

32. LOCALISER LES TOURS CELLULAIRES:

La localisation des tours de téléphonie cellulaire est désormais courante et peut être effectuée à l'aide d'un outil de cartographie cellulaire en ligne.

La plupart d'entre eux fournissent des informations sur les cellules, leur emplacement et le fournisseur de services et les bandes de fréquences utilisés.

La carte cellulaire **permet aux utilisateurs de visualiser rapidement l'emplacement de toutes les tours de téléphonie cellulaire en Amérique**. En zoomant sur la carte, vous verrez apparaître une icône identifiant le fournisseur de la tour. En cliquant sur la carte, on obtient l'emplacement de la tour ainsi que toutes les informations radio associées.

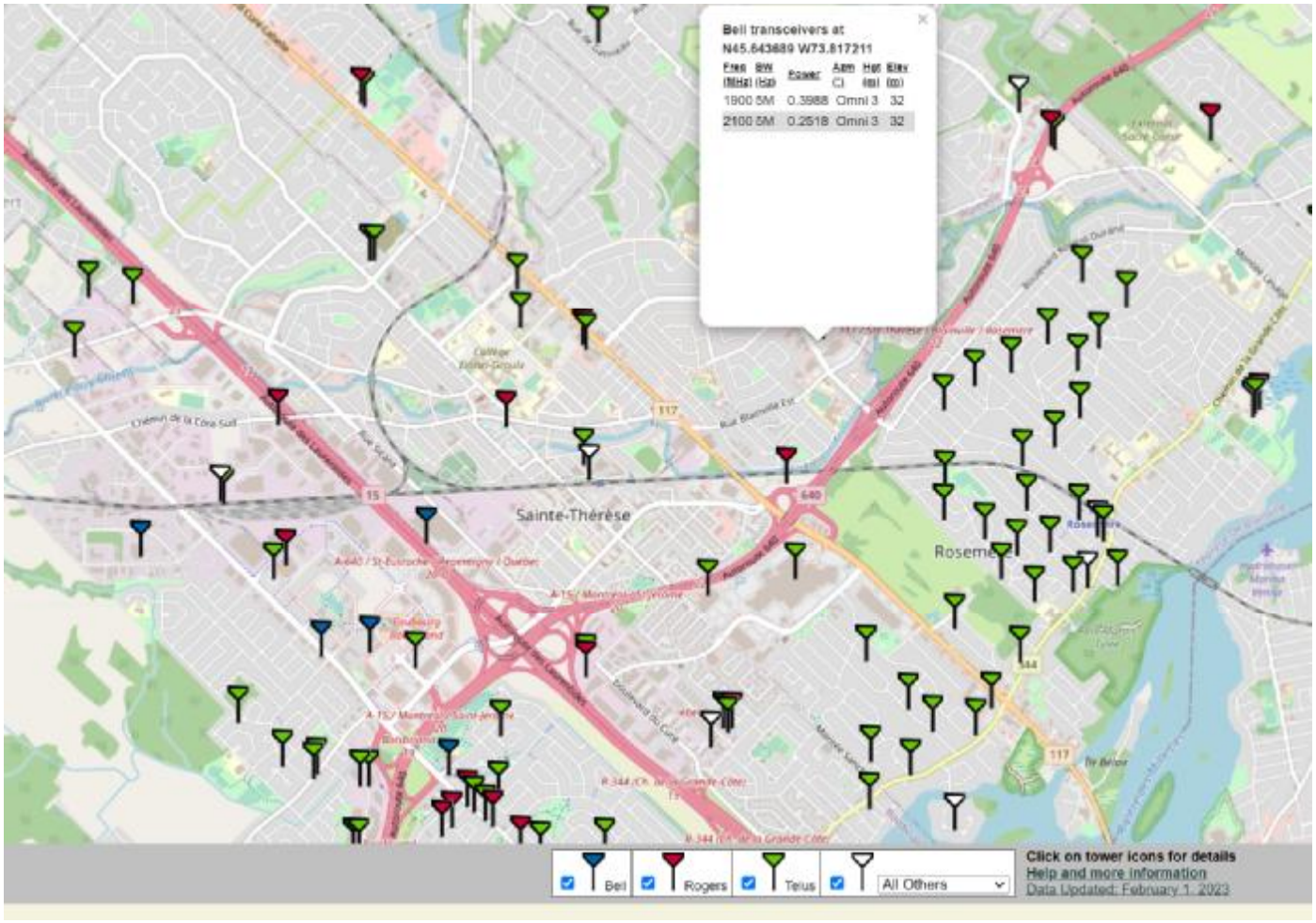


© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

Cell mapper typique :

https://www.scadacore.com/tools/rf-path/cell-tower-map-canada/

https://www.ertyu.org/steven_nikkel/cancellsites.html



© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

33. EN RÉSUMÉ:

La **5G**, serais la prochaine évolution des communications mobile et autres ; plus intelligente, plus rapide, plus large bande passante, plus de couverture, faible latence, avec internet des objets, l'automatisation, l'IA, les villes intelligentes, les jeux en temps réel, les véhicules autonomes, la surveillance Naval et autre à distance et bien d'autres applications.

Le déploiement de la **5G** est toujours en cours, mais l'effet des réseaux **5G** et l'exposition à population aux rayonnements ***RF*** **n'** a **pas fait l'objet d'études aussi approfondies** que l'exposition aux ***RF*** à des fréquences plus basses.

La plupart des journalistes techniques vous feront part de théories du complot ! sans aucun argument solide.

C'est là que vous devez vous informer et faire votre propre évaluation. Je vous donne ici les références et le contexte technique, maintenant **faites vos devoirs**.

De nombreux scientifiques sont préoccupés, sont-ils tous sur la mauvaise voie ?

https://ehtrust.org/wp-content/uploads/Scientist-5G-appeal-2017.pdf

Les agences déclarent que, dans tous les cas, les niveaux d'exposition resteront bien en deçà des principales limites d'exposition internationales et que les opérateurs de réseaux seront conscients de leur obligation de maintenir leurs systèmes dans des paramètres de fonctionnement conformes. Ces limites d'exposition sont en référence seulement à l'augmentation de la température des tissus, (effet thermique) sans études au niveau cellulaire et autres.

Lorsque les niveaux d'exposition sont maintenus en dessous de ces limites d'exposition actuelles, ni les agences de santé, ni les organismes chargés d'établir des lignes directrices/normes n'ont identifié de risques liés à l'exposition aux ondes millimétriques ou aux rayonnements RF dans les bandes de fréquences inférieures utilisées dans les technologies de la génération précédente.

Toutefois, compte tenu du nombre limité de publications sur les effets biologiques de l'exposition aux ondes millimétriques, l'IEEE **recommande de mener davantage de recherches de haute qualité et plus poussées sur les ondes millimétriques** et de veiller à ce que les agences de santé surveillent en permanence les développements scientifiques pertinents. Mais cette initiative est-t-elle prise au sérieuse par l'industrie et les fabricants ou le chiffre d'affaire passe au-dessus des préoccupations de santé ?

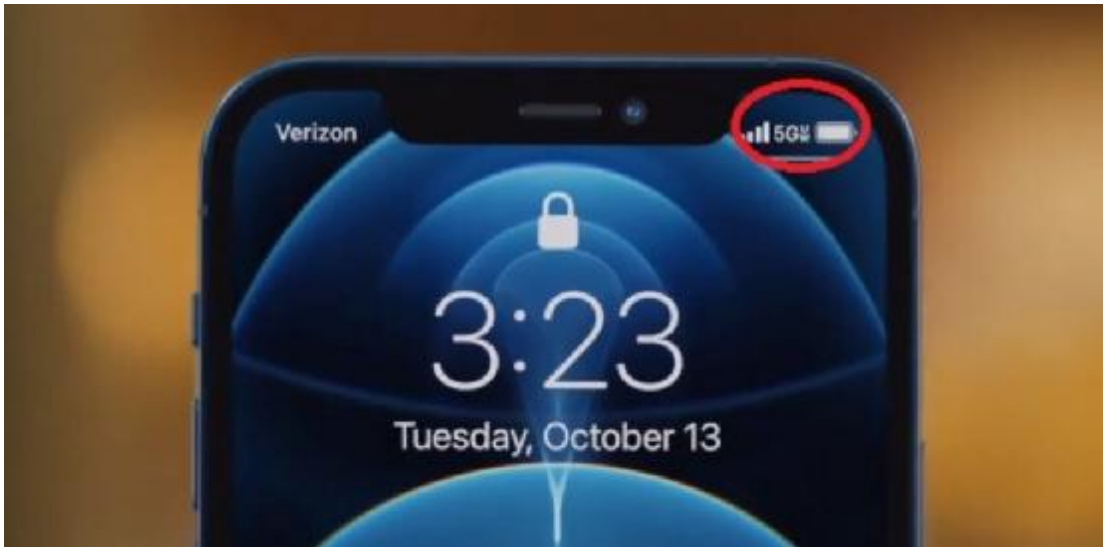
© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

D'après les rapports présentés par Paul Heroux Phd-EMF, Pierre Dubochet Ing. Radio toxicologue (et d'autres), la question demeure : ces limites sont-elles adéquates pour représenter les scénarios réels et les effets à long terme des OMM (MMW) ?

Ces limites sont-elles valables pour les enfants, les animaux, les oiseaux, les insectes, et la biologie en générale ?

La déclaration de l'OMS est très vague et en réalité non-justifié et confirme le manque d'études sérieuses. Elle limite les préoccupations à l'effet de réchauffement des tissus corporels alors que nous savons que cela peut produire des dommages au niveau cellulaire, génétique, et à d'autres niveaux.

La connectivité **5G** est là pour rester, mais est-elle notre **PRISON DIGITALE** ?



© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

34. CLAUSE DE NON-RESPONSABILITÉ:

© dan-consultant.com

Aucune partie de cet article ne peut être reproduite ou transmise sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit sans le consentement écrit de dan-consultant.

Le contenu est **uniquement destiné à des fins éducatives**, il n'est pas destiné à fournir une pratique de conception, une solution de système, d'architecture de réseaux, une commercialisation de quelque forme que ce soit, un diagnostique ou un conseil médical.

Les ressources fournies ne sont que des références. Toute affirmation contenue dans cet article n'a pas été évaluée par la FCC ou Santé Canada et est fournie telle quelle à titre d'information uniquement. Le lecteur doit effectuer ses propres recherches concernant l'utilisation acceptable et sécuritaire de tout équipement sans fil RF et les effets possibles des CEM sur la santé.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

35. À PROPOS DE L'AUTEUR :

M. Séguin est à la retraite mais toujours actif en tant que spécialiste et expert des systèmes de communication pour Avions d'Affaires. Ses 30 années d'expérience sont désormais disponibles dans sa propre société de conseil; www.dan-consultant.com.

Il a étudié l'ingénierie électrique et électronique à l'Université de Waterloo, Ont. et maitrise plusieurs type de programmation informatique, les réseaux, les systèmes de communication Lte-4G et 5G, et 6G. Étant autodidacte il maitrise plusieurs logiciels: AutoCad, Mentor Graphics, Adobe Dreamweaver, Lightroom, Lightworks, Photoshop, Lexicon Opus et les stations de travail audio Pro-tools, pour n'en citer que quelques-uns.

Entre 1997 et 2005 , M. Séguin a été concepteur électrique chez **CAE** sur simulateur de vol (FSS) certifiés niveau **D**, où il a reçu une formation approfondie en avionique et en simulation. Il a fait partie de l'équipe de développement du *Motion 600 6DOF* et a été l'intégrateur du premier simulateur multi-cockpit de l'Airbus A380.

Il a obtenu sa licence de pilote privé en 1992 avec les qualifications VFR de nuit, IFR et flotteurs.

Il est l'auteur de 2 Brevets et l'inventeur d'un protocole appelé ***Smart Router Multipath & Seamless TX***, et détient également un ***secret commercial*** avec Bombardier pour un logiciel de configuration automatique du câblage électrique d'avion de type Challenger.

Chez Bombardier Il a participé à l'intégration du tout premier système d'éclairage de cabine à DEL sur Challenger 605. Il a inventé un utilitaire qui produira automatiquement une liste de schémas électriques directement à partir d'une autorisation de travail du client, éliminant ainsi le temps d'intégration et les erreurs d'ingénierie pour la production des harnais de câblage des systèmes de cabine.

Il a reçu de multiples formations de fabricants de système de Communication pour l'aviation entre autre: Collins Aerospace, Honeywell, Thales, Satcom Direct, GoGo Business Aviation,

Aussi Autodidacte, la recherche continue et l'intégration de systèmes multiples ont fait l'objet d'un travail régulier, depuis 2005 avec les systèmes de gestion de cabine (CMS), la téléphonie Magnastar, les systèmes d'alimentation électrique, les systèmes de Communication *Swift 64 InmarSAT Satcom*, la première version d'Aircell Air-Sol , pour n'en citer que quelques-uns.

Chez Bombardier il était la référence et expert principale pour l'intégration de systèmes Internet Air-Sol et Satellites à haut débit et réseaux avancés de cabine avec la Cybersécurité pour avion d'affaires Global 7500.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

36. RESOURCES:

EMF ACADEMY

- https://emfacademy.com/5g-radiation/#need

Science Direct:

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016041201830196X

ENVIRONMENTAL HEALTH TRUST

- https://ehtrust.org/about/

IEEE SPECTRUM

- https://spectrum.ieee.org/everything-you-need-to-know-about-5g

SAR SEARCH

- https://emfacademy.com/sar-value-searchable-chart/

- **PHYSICIANS FOR SAFE TECHNOLOGY**:

  https://mdsafetech.org/conversion-and-exposure-limits-emr-emf/

- **RTCA- 5G and RAD-ALT**

  https://www.rtca.org/news/potential-5g-interference-to-radar-altimeters-frequently-asked-questions/

- **FAA 5G and Aviation safety**:

  https://www.faa.gov/5g

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

- **The General Frequency Bands**: © CopyRight Pierre Dubochet:

  https://www.pierredubochet.ch/tableau-de-plages-de-frequences.html?fbclid=IwAR2iwBOVxXgKblvx4FvS6ZH4qesbB0JK6sAzfQGyc1Br92J6_XOpyitXyG8

- **RF TOXICOLOGY** with Pierre Dubochet :

  https://www.pierredubochet.ch/home.html

- **5G AND EMF EXPOSURE**

  https://emf-harmony.com/pages/5g

- **6G IS COMING**

  https://www.digi.com/blog/post/when-is-6g-coming-what-does-it-mean-for-5g-4g

- **WIFI- 6 (6Ghz)**

  https://www.wi-fi.org/beacon/chuck-lukaszewski/wi-fi-6e-the-details-you-need-to-know

- **4G LTE FREQ BANDS:**

  https://www.rfwel.com/us/index.php/4g-lte-frequency-bands

- **5G NEW RADIO BANDS**

  https://www.rfwel.com/us/index.php/5g-nr-frequency-bands

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

37. CHARTES DE CONVERSION RF:

PHYSICIANS FOR SAFE TECHNOLOGY

www.MDSafeTech.org

Conversion Chart EMR = EMF

Power equivalents--- 1 µW/cm2 = 10,000 µW/m2 = 0.01 W/m2

* **Low concern- Building Biologists benchmark**
** **BioinInitiative- No observable effect on humans**
*** **Extreme concern for long term exposure- Building Biologists benchmark**
µW/m² = Yellow highlights are Current limits in U.S.

Watts/ Square Meter (W/m^2)	microWatts/Square Meter ($\mu W/m^2$)	microWatts/Square Centimeter ($\mu W/cm^2$)
0.000,000,000,000,1 W/m^2	0.000,000,1 $\mu W/m^2$	0.000,000,000,01 $\mu W/cm^2$
0.000,000,000,001 W/m^2	0.000,001 $\mu W/m^2$	0.000,000,000,1 $\mu W/cm^2$
0.000,000,000,01 W/m^2	0.000,01 $\mu W/m^2$	0.000,000,001 $\mu W/cm^2$
0.000,000,000,1 W/m^2	0.000,1 $\mu W/m^2$	0.000,000,01 $\mu W/cm^2$
0.000,000,001 W/m^2	0.001 $\mu W/m^2$	0.000,000,1 $\mu W/cm^2$
0.000,000,01 W/m^2	0.01 $\mu W/m^2$	0.000,001 $\mu W/cm^2$
0.000,000,1 W/m^2 *	0.1 $\mu W/m^2$ *	0.000,01 $\mu W/cm^2$ *
0.000,001 W/m^2 **	1 $\mu W/m^2$ **	0.000,1 $\mu W/cm^2$ **
0.000,01 W/m^2	10 $\mu W/m^2$	0.001 $\mu W/cm^2$
0.000,1 W/m^2	100 $\mu W/m^2$	0.01 $\mu W/cm^2$
0.001 W/m^2 ***	1,000 $\mu W/m^2$ ***	0.1 $\mu W/cm^2$ ***
0.01 W/m^2	10,000 $\mu W/m^2$	1 $\mu W/cm^2$
0.1 W/m^2	100,000 $\mu W/m^2$	10 $\mu W/cm^2$
1 W/m^2	1,000,000 $\mu W/m^2$	100 $\mu W/cm^2$
10 W/m^2	10,000,000 $\mu W/m^2$	1,000 $\mu W/cm^2$
100 W/m^2	100,000,000 $\mu W/m^2$	10,000 $\mu W/cm^2$
1000 W/m^2	1,000,000,000 $\mu W/m^2$	100,000 $\mu W/cm^2$

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

Wireless Exposure Limits in Different Countries

From 300Mhz-300GHz in microwatts/cm2

Guidelines in U.S. are from 200 uW/cm^2 to 1000 uW/cm^2 (2 W/m^2 to 10 W/m2) for RF radiation depending on frequency.

US.	**200 microwatts/cm^2 - 1,000 microwatts/cm^2 – depending on frequency**
Canada	**1,000 microwatts/cm^2**
China	10 microwatts/cm^2
Russia	10 microwatts/cm^2
Italy	10 microwatts/cm^2
France	10 microwatts/cm^2
Poland	10 microwatts/cm^2
Hungary	10 microwatts/cm^2
Switzerland General	9.5 microwatts/cm^2
Switzerland- Schools and Hospitals	4.25 microwatts/cm^2
Belgium	2.4 microwatts/cm^2
Bulgaria	2.4 microwatts/cm^2
Luxembourg	2.4 microwatts/cm^2
Ukraine	2.4 microwatts/cm^2
Lichtenstein	0.1 microwatts/cm^2
Austria Outdoor	0.001 microwatts/cm^2
Austria Indoor	0.0001 microwatts/cm^2
Cosmic Background we evolved from	**<0.00000000001**

BioInitiative Report recommendation - 'No Observable Effect' with factor of 10 added for safety = 0.0003 microwatts/cm2. http://www.bioinitiative.org/conclusions/

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

High-frequency electromagnetic radiation (as power flow density)

0.1 µW/cm² (≥1000 µW/m2) (≥1 mW/m2)—**Very far above normal**
0.001 µW/cm² to **0.1 µW/cm²** (10-1000 µW/m2) (0.01-1 mW/m2)- **Far above normal**

0.000,1 µW/cm² to **0.001 µW/cm²** (1-10 µW/m2) (0.001-0.01 mW/m2)- **Slightly above normal**

Less than 0.000,1 µW/cm² (≤1 µW/m2) (≤0.001 mW/m2) – **Within normal limits**

"The benchmarks listed are intended to be applied to individual types of radiation, e.g. GSM, UMTS, WiMAX, TETRA, radio, TV, DECT or WLAN, and refer to peak levels. The benchmarks do not apply to radar, which must be evaluated separately. Highly critical types of radiation, such as periodic signals (mobile telephony, DECT, WLAN, digital broadcasting...), should be critically evaluated, especially if levels are far above normal, while less critical types, such as non-pulsed or non-periodic signals (USW, shortwave, medium and long wave, analogue broadcasting), may be considered more leniently." AMA

Low-frequency alternating electric fields

≥10 V/m Very far above normal

1.5-10 V/m -Far above normal

0.3-1.5 V/m- Slightly above normal

≤0.3 V/m – Within normal limits

The benchmarks (potential-free measurement) are intended to be applied to the range up to and around 50 Hz; higher frequencies and distinct harmonics should be more critically evaluated.

Exposure Limits for Radio Frequency Energy: Three Models

Ken Foster, University of Pennsylvania, Philadelphia

This **article** points out that different long term exposure limits in different countries is due to different models of reasoning.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

38. LE SPECTRE 5G:

Frequency range designation	Corresponding frequency range
FR1	FR1 (410 MHz – 7125 MHz)
FR2	FR2-1 (24250 MHz – 52600 MHz)
FR2	FR2-2 (52600 MHz – 71000 MHz)

NR Band	Frequency Band (MHz)	Band Name	Uplink (UL) (MHz)	Downlink (DL) (MHz)	Bandwidth DL/UL (MHz)	Region	Used by Operator	Popular Antennas
Sub-6 GHz (FDD)								
n1	2100	2100	1920 - 1980	2110 - 2170	60	Global		
n2	1900	1900 PCS	1850 - 1910	1930 - 1990	60	NAM	AT&T, Verizon, T-Spire	Best 5G NR N2 Antennas
n3	1800	1800	1710 - 1785	1805 - 1880	75	Global		
n5	850	850	824 - 849	869 - 894	25	NAM	AT&T, Verizon	Best 5G NR N5 Antennas
n7	2600	2600	2500 - 2570	2620 - 2690	70	EMEA		
n8	900	900	880 - 915	925 - 960	35	Global		
n12	700	700a - Lower SMH blocks A/B/C	699 - 716	729 - 746	17	NAM	T-Spire	
n14	700	Upper SMH	788 - 798	758 - 768	10			
n18	850	Lower 800 (Japan)	815 - 830	860 - 875	15			
n20	800	EU Digital Dividend	832 - 862	791 - 821	30	EMEA		
n24[1]			1626.5 - 1660.5	1525 - 1559				
n25	1900	Extended PCS blocks A-G *(superset of band 2)*	1850 - 1915	1930 - 1995	65	NAM		
n26	850	Extended CLR	814 -849	859 -894	35			
n28	700	700 APT	703 - 748	758 - 803	45	APAC,EU		
n29	700	DL 700 blocks D/E	(No Uplink - Downlink Only)	717 - 728	11			
n30	2300	WCS blocks A/B	2305 - 2315[2]	2350 - 2360	10			
n66	1700/2100	AWS-3	1710 - 1780	2110 - 2200	90/70	NAM	Verizon, Bell Canada, Telus, Rodgers	Best 5G NR N66 Antennas
n70	1700/1900	AWS-4	1695 - 1710	1995 - 2020	25/15	NAM		
n71	600	600	663 - 698	617 - 652	35	NAM	T-Mobile, US Cellular, Rodgers, T-Spire, GCI	Best 5G NR N71 Antennas
n74	1500	Lower L-Band	1427 - 1470	1475 - 1518	43	NAM		
n75	1500	DL 1500	(No Uplink - Downlink Only)	1432 - 1517	85	NAM		
n76	1500	DL 1500-	(No Uplink - Downlink Only)	1427 - 1432	5	NAM		
n80	1800	UL 1800	1710 - 1785	(No Downlink - Uplink Only)	75			
n81	900	UL 900	880 - 915	(No Downlink - Uplink Only)	35			
n82	800	UL 800	832 - 862	(No Downlink - Uplink Only)	30			
n83	700	UL 700	703 - 748	(No Downlink - Uplink Only)	45			

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

n84	2000	UL 2000	1920 - 1980	(No Downlink - Uplink Only)	60		
n86	1800	UL 1800-	1710 - 1780	(No Downlink - Uplink Only)	70		

NR Band	Frequency Band (MHz)	Band Name	Uplink (UL)/ Downlink (DL) (MHz)	Bandwidth DL/UL (MHz)	Region	Used by Operator	Popular Antennas
Sub-6 GHz (TDD)							
n34	2000	TD 2000	2010 - 2025	15	EMEA		
n38	2600	TD 2600	2570 - 2620	50	EMEA		
n39	1900	TD 1900	1880 - 1920	40	China		
n40	2300	TD 2300	2300 - 2400	100	China		
n41	2500	TD 2500	2496 - 2690	194	Global	T-Mobile	Best 5G NR N41 Antennas
n46	5200	TD 5200	5150 - 5925	775			
n47[1]	5900	TD 5900	5855 - 5925	70			
n48	3500	CBRS	3550 - 3700	150	NAM	PAI, GAA	Best 5G NR n48/ CBRS Antennas
n50	1500	L Band	1432 - 1517	85			
n51	1500	TD 1500-	1427 - 1432	5			
n53	2500	S Band	2483.5 - 2495	11.5			
n77	3700	TD 3700 (C Band)	3300 - 4200[2]	900		AT&T, Verizon, T-Mobile, US Cellular	Best 5G NR N77 Antennas
n78	3500	TD 3500	3300 - 3800	500			
n79	4500	TD 4500	4400 - 5000	600			
n90	2500	M MIMO	2496 - 2690	194			
n96	6000	U-NII (License Assisted Access)	5925 - 7125[3]	1200			

NR Band	Frequency Band	Band Name	Uplink (UL)/ Downlink (DL) (MHz)	Bandwidth DL/UL	Region	Used by Operator	Popular Antennas
mmWave (> 24 GHz)/ TDD							
n257	28 GHz	28 GHz	26500 - 29500	3 GHz	Global		
n258	26 GHz	26 GHz	24250 - 27500	3.25 GHz	Global		
n259	41 GHz	41 GHz	39500 - 43500	4 GHz			
n260	39 GHz	39 GHz	37000 - 40000	3 GHz	Global	AT&T, T-Mobile	
n261	28 GHz	28 GHz *(subset of band n257)*	27500 - 28350	850 MHz	NAM	T-Mobile, Verizon, C-Spire	

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

39. LE SPECTRE 4G:

4G FREQ BANDS

LTE Band	Frequency Band (MHz)	Band Name	Uplink (UL) (MHz)	Downlink (DL) (MHz)	Bandwidth DL/UL (MHz)	Region	Used by Operator	Popular Antennas
				FDD				
1	2100	IMT	1920 - 1980	2110 - 2170	60	Global		
2	1900	PCS blocks A-F *(subset of band 25)*	1850 - 1910	1930 - 1990	60	NAM	AT&T, Verizon, T-Mobile, US Cellular, Bell Canada, Telus, Rodgers, Mint Mobile	Best LTE B2 Antennas
3	1800	DCS	1710 - 1785	1805 - 1880	75	Global		
4	1700	AWS blocks A-F (AWS-1) *(subset of band 10)*	1710 - 1755	2110 - 2155	45	NAM	AT&T, Verizon, T-Mobile, US Cellular, Bell Canada, Telus, Rodgers, Mint Mobile	Best LTE B4 Antennas
5	850	CLR *(subset of band 26)*	824 - 849	869 - 894	25	NAM	US Cellular, Bell Canada, Telus, Rodgers	Best LTE B5 Antennas
6	850	UMTS only	830 - 840	875 - 885	10	APAC		
7	2600	IMT-E	2500 - 2570	2620 - 2690	70	EMEA	Bell Canada, Telus, Rodgers	Best LTE B7 Antennas
8	900	E-GSM	880 - 915	925 - 960	35	Global		
9	1800	Japan UMTS 1700 / Japan DCS *(subset of band 3)*	1749.9 - 1784.9	1844.9 - 1879.9	35	APAC		
10	1700	Extended AWS blocks A-I *(superset of band 4)*	1710 - 1770	2110 - 2170	60	NAM		
11	1500	Lower PDC	1427.9 - 1447.9	1475.9 - 1495.9	20	Japan		
12	700	Lower SMH blocks A/B/C	699 - 716	729 - 746	17	NAM	T-Mobile, US Cellular, Bell Canada, Telus, Rodgers, Mint Mobile	Best LTE B12 Antennas
13	700	Upper SMH block C	777 - 787	746 - 756	10	NAM	Verizon, Bell Canada, Telus, Rodgers	Best LTE B13 Antennas
14	700	Upper SMH block D (for First Net - Public Safety)	788 - 798	758 - 768	10	NAM	AT&T	Best LTE B14 (First Net) Antennas
17	700	Lower SMH blocks B/C *(subset of band 12)*	704 - 716	734 - 746	12	NAM	AT&T, Bell Canada, Telus, Rodgers	Best LTE B17 Antennas
18	850	Japan lower 800 *(subset of band 26)*	815 - 830	860 - 875	15	Japan		
19	850	Japan upper 800 *(subset of band 26)*	830 - 845	875 - 890	15	Japan		
20	800	EU Digital Dividend	832 - 862	791 - 821	30	EMEA		

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

21	1500	Upper PDC	1447.9 - 1462.9	1495.9 - 1510.9	15	Japan		
22	3500		3410 - 3490	3510 - 3590	80	EMEA		
23	2000	S-Band (AWS-4)	2000 - 2020	2180 - 2200	20	NAM		
24	1600	L-Band (US)	1626.5 - 1660.5	1525 - 1559	34	NAM		
25	1900	Extended PCS blocks A-G *(superset of band 2)*	1850 - 1915	1930 - 1995	65	NAM	Sprint (T-Mobile), US Cellular	Best LTE B25 Antennas
26	850	Extended CLR *(superset of bands 5, 6, 18 and 19)*	814 - 849	859 - 894	35	NAM	Sprint (T-Mobile), US Cellular	Best LTE B26 Antennas
27	850	SMR *(adjacent to band 5)*	807 - 824	852 - 869	17	NAM	T-Mobile	Best LTE B27 Antennas
28	700	APT	703 - 748	758 - 803	45	APAC,EU		
29	700	Lower SMH blocks D/E *(for Carrier Aggregation only)*	N/A	717 - 728	11	NAM	Bell Canada, Telus	Best LTE B29 Antennas
30	2300	WCS blocks A/B	2305 - 2315[1]	2350 - 2360	10	NAM	AT&T	Best LTE B30 Antennas
31	450		452.5 - 457.5	462.5 - 467.5	5	Global		
32	1500	L-Band *(for Carrier Aggregation only)*	N/A	1452 - 1496	44	EMEA		
65	2100		1920 - 2010	2010 - 2200	190	Global		
66	1700/2100	AWS-3	1710 - 1780	2110 - 2200	90/70	NAM	T-Mobile, AT&T, Verizon, US Cellular, Mint Mobile	Best LTE B66 Antennas
67	700	EU	(No Uplink - Downlink Only)	738 - 758	20	EMEA		
68	700	ME	698 - 728	753 - 783	30	EMEA		
69	2500	DI	(No Uplink - Downlink Only)	2570 2620	50			
70	1700/1900	AWS 4	1695 1710	1995 2020	25/15	NAM	Dish	
71	600		663 698	617 652	35	NAM	T-Mobile, Rodgers, Mint Mobile	Best LTE B71 Antennas
72	450	PMR/PAMR	451 456	461 466	5	EMEA		
73	450	APAC	450 - 455	460 - 465	5	APAC		
74	1400	L-band	1427 - 1470	1475 - 1518	43	NAM		
75	1500	DI 1500	(No Uplink - Downlink Only)	1432 - 1517	85	NAM		
76	1500	DI 1500-	(No Uplink - Downlink Only)	1427 - 1432	5	NAM		
85	700	700 a+	698 - 716	728 - 746	18	NAM		
252	5 GHz	Unlicensed NII-1	(No Uplink - Downlink Only)	5150 - 5250	100	Global		
255	5 GHz	Unlicensed NII-3	(No Uplink - Downlink Only)	5725 - 5850	125	Global		

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

LTE Band	Frequency Band (MHz)	Band Name	Uplink (UL)/ Downlink (DL) (MHz)	Bandwidth DL/UL (MHz)	Region	Used by Operator	Popular Antennas
TDD							
33	1900	TD 1900	1900 - 1920	20	EMEA		
34	2000	TD 2000	2010 - 2025	15	EMEA		
35	1850	TD PCS Lower	1850 - 1910	60	NAM		
36	1900	TD PCS Upper	1930 - 1990	60	NAM		
37	1900	TD PCS Center gap	1910 - 1930	20	NAM		
38	2600	IMT-E (Duplex Spacing) *(subset of band 41)*	2570 - 2620	50	EMEA		
39	1900	TD 1900+	1880 - 1920	40	China		
40	2300	TD 2300	2300 - 2400	100	China		
41	2500	TD 2500 (BRS / EBS)	2496 - 2690	194	Global	Sprint (T-Mobile)	Best LTE B41 Antennas
42	3500	TD 3500	3400 - 3600	200			
43	3700	TD 3700	3600 - 3800	200			
44	700	TD 700	703 - 803	100	APAC		
45	1500	TD 1500	1447 - 1467	20	China		
46	5 GHz	TD Unlicensed For Licensed Assisted Access (LAA)	5150 - 5925	775	Global	AT&T, T-Mobile, Verizon	Best LTE B46 Antennas
47	5 GHz	TD Unlicensed For V2X	5855 - 5925	70	Global		
48	3600	CBRS/ TD 3600	3550 - 3700	150	Global	PA , GAA	Best LTE B48/ CBRS Antennas
49	3600	TD 3600r	3550 - 3700	150	Global		
50	1500	TD 1500+	1432 - 1517	85			
51	1500	TD 1500-	1427 - 1432	5			
52	3300	TD 3300	3300 - 3400	100			

Carrier	4G LTE Bands
AT&T	2, 4, 14, 17, 30, 46, 66
Verizon	2, 4, 13, 46, 66
T-Mobile	2, 4, 5, 12, 25, 26, 27, 41, 46, 66, 71
US-Cellular	2, 4, 5, 12, 25, 26, 66
Xfinity Mobile	2, 4, 13
Google Fi	2, 4, 12, 25, 26, 41
Metro PCS	2, 4, 12, 66, 71
Mint Mobile	2, 4, 12, 66, 71
Cricket Wireless	2, 4, 17, 30
Consumer Cellular	2, 4, 5, 12, 17

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

40. SPECTRE DES RF GÉNÉRALE © CopyRight, Tous Droits Réservé Pierre Dubochet

(version française) https://www.pierredubochet.ch/home.html

Nom de la bande	Fréquences	Longueurs d'onde	Usage
TLF	0 Hz à 3 Hz	100 000 km à ∞	Champ magnétique terrestre, ondes et bruits électromagnétiques naturels, ondes delta du cerveau (de 0,5 à 4 Hz, celles du sommeil profond, sans rêve).
ELF	3 Hz à 30 Hz	10 000 km à 100 000 km	Ondes électromagnétiques naturelles, résonance terrestre de Schumann (7,8 Hz), onde du cerveau humain (ondes thêta de 4 à 7 Hz en relaxation profonde, ondes alpha de 8 à 13 Hz en éveil calme, ondes bêta de 14 à 30 Hz en activités courantes), ondes physiologiques humaines sur les ions calcium cellulaires (9–17 Hz), recherches en géophysique, raies spectrales moléculaires.
SLF	30 Hz à 300 Hz	1 000 km à 10 000 km	Ondes électromagnétiques naturelles (provenant p. ex. des éclairs), ondes du cerveau humain (ondes gamma au-dessus de 30 Hz durant une forte activité cérébrale), ondes physiologiques humaines, ondes des lignes électriques, usages inductifs industriels, harmoniques des ondes électriques.
ULF	300 Hz à 3 kHz	100 km à 1 000 km	Ondes électromagnétiques naturelles notamment des orages solaires, ondes physiologiques humaines, ondes électriques des réseaux téléphoniques, harmoniques ondes électriques, signalisation des trains. 697-1633 Hz: DTMF (Dual Tone Multi Frequency), pour la téléphonie. jusqu'à 8,3 kHz: applications inductives.
VLF	3 kHz à 30 kHz	10 km à 100 km	9 kHz–59,750 kHz: applications inductives. 9 kHz–315 kHz: implants médicaux. 9–14 kHz: télégraphie maritime côtière, radionavigation. 20 kHz: signaux horaires. Ondes électromagnétiques naturelles, radiocommunications submaritimes militaires, transmissions par CPL (courant porteur en ligne à bas débit, de 9 à 150 kHz), systèmes de radionavigation.
LF	30 kHz à 300 kHz	1 km à 10 km	9 kHz–59,750 kHz: applications inductives. 9 kHz–315 kHz: implants médicaux. 9 à 150 kHz: transmissions par CPL (courant porteur en ligne à bas débit). 70-135,7 kHz: radionavigation. 135,7–137,8 kHz: radio amateur, transmissions continentales et intercontinentales. Ondes électromagnétiques naturelles des orages terrestres, radiocommunications maritimes et submaritimes, , radiodiffusion en ondes longues (OL), émetteurs de signaux horaires, systèmes de radionavigation GPS.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

MF	300 kHz à 3 MHz	100 m à 1 km	400–600 kHz: applications inductives (RFID et EAS) 442,2–450 kHz: équipements de détection de personnes et équipements anticollision 456,9–457,1 kHz: équipements de recherche en cas d'urgence 516–8516 kHz: applications ferroviaires (Euroloop) 984–7484 kHz: applications ferroviaires (Eurobalise) 7'300–23'000 kHz: applications ferroviaires (Euroloop) 1,6 à 30 MHz: transmissions par CPL (courant porteur en ligne à haut débit. Systèmes de radionavigation, radiodiffusion en ondes moyennes (OM), radiocommunications maritimes et aéronautiques, radioamateurs, signaux horaires et ADSL (transmission numérique sur une ligne téléphonique conventionnelle).
HF	3-30 MHz	10-100 m	0,516–8,516 MHz: applications ferroviaires (Euroloop). 0,984–7,484 MHz: applications ferroviaires (Eurobalise). 1,6 à 30 MHz: transmissions par CPL (courant porteur en ligne à haut débit. 6,78 MHz (±15,0 kHz): chargeurs à induction pour les appareils sans fil. 10,36875–10,3688 MHz: balises locales. 13,553–13,567 MHz: applications inductives (RFID et EAS). 13,56 MHz: paiement mobile par NFC. 14,3 MHz: communications d'urgences mondiales. 18,16 MHz: communications d'urgences mondiales. 7,3–23 MHz: applications ferroviaires (Euroloop). 24,89–24,94 MHz: radiotélégraphie amateur. 24,94–24,99 MHz: radiotéléphonie amateur. 26,55–26,91 MHz: recherche de personnes sur site. 26,96–27,41 MHz: radiocommunication «CB». 26,96–27,2 MHz: télécommandes de modèles réduits. 26,99–27,76 MHz: télécommandes, télémétrie et transmission de données. 27,09–27,1 MHz: applications ferroviaires (Eurobalise). 27,42–27,91 MHz: équipement radio à usage professionnel (PMR). 27,45–27,46 MHz: équipement radio pour les services de sauvetage (PMR). 27,8–27,89 MHz: équipement radio pour les services de police (PMR). 27,81–27,88 MHz: applications audio sans fil (surveillance de bébés). 27,84–27,93 MHz: équipement radio pour les services du feu (PMR). Radiodiffusion internationale, radioamateurs, radiocommunications maritimes, aéronautiques, militaires et d'ambassades, applications inductives autorisées, signaux horaires, radars côtiers et radars «au-delà de l'horizon».

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

VHF	30 à 300 MHz	1 m à 10 m	30–88 MHz: applications militaires au sol à courte distance. 76–95 MHz: radio FM commerciale au Japon. 87,5–108 MHz: radio FM commerciale (arrêt le 31 décembre 2024 en Suisse). 144,037 MHz: communications d'urgence 145,45–145,4750 MHz: communications d'urgence RASEC France (radioamateur au service de la sécurité civile). 156,025–156,275 MHz: communication entre navires d'Europe et le sol. 156,8 MHz: fréquence internationale de détresse maritime. 161,3 MHz: fréquence de détresse en Suisse. 174,928–239,2 MHz: DAB+ (Digital Audio Broadcasting), radio commerciale numérique terrestre, radio numérique terrestre (RNT) en France. Télédiffusion, radiocommunications professionnelles, transmissions militaires, liaisons des secours publics, radionavigation (VOR et ILS), radiocommunications aéronautiques radioamateurs, satellites météo, radioastronomie, recherches spatiales, radars à très longue portée et à pénétration de sol.
UHF	300 -1000 MHz	0,3-1 m	401,600–401,650 MHz: recherche depuis l'espace de radiobalises et radiosondes (y compris suivi animal). 433,075–434,775 MHz: bande de fréquence sans licence dédiée aux télécommandes, télécontrôle, télémesure, transmission d'alarmes, de données pour équipements Low Power Device (LPD, appareil à faible puissance). Des talkies-walkies et des babyphones exploitent aussi cette bande. Portée quelques dizaines de mètres. 433,5 MHz - FM: fréquence d'appel pour radioamateurs. 446,0–446,2 MHz: radio exclusivement mobile professionnelle, sans licence, au chiffrement interdit. Portée jusqu'à 15-20 km en situation dégagée. 446,115625 MHz: canal urgence et entraide. 446,950–446,9875 MHz: anciennes fréquences de radiocommunication professionnelle. 700 MHz: téléphonie mobile 5G 800 MHz: téléphonie mobile 4G 900 MHz: téléphonie mobile, 3G un peu pour la 2G (897,6 MHz) 915 MHz: radars profileurs de vents Télédiffusion, radiodiffusion numérique, radioamateurs, radiocommunications professionnelles, transmissions militaires y compris aéronautiques, liaisons gouvernementales, liaisons satellites, radiolocalisation et radionavigation, usages spatiaux, satellites météo, radars à très longue portée et à pénétration de sol.
L	1-2 GHz	15-30 cm	1'227,6 MHz: GPS 1'400 MHz: téléphonie mobile 5G 1'575,42 MHz: GPS 1'675-1'680 MHz: informations météorologiques en temps réel par transmissions satellite NOAA's. 1'800 MHz: téléphonie mobile, un peu pour la 2G, 4G (1'747 MHz) 1'900 MHz: téléphonie DECT pour l'intérieur 1'950 MHz: 3G Contrôle aérien à longue portée et surveillance aérienne.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

S	2-4 GHz	7,5-15 cm	2,1 GHz: téléphonie mobile 3G, parfois uniquement 5G 2,402–2,483 GHz: Bluetooth 2,412–2,472 GHz: Wi-Fi bande basse 2,450 GHz: four à microonde* 2'600 MHz: téléphonie mobile 4G 3,5–3,8 GHz: téléphonie mobile NR 5G Radars de trafic aérien local, radars météorologiques et navals. * il n'existe pas de «fréquence de résonance de l'eau» qui aurait déterminé la fréquence des fours à microonde. Dans les bandes de fréquences, la règlementation ne laisse qu quelques espaces qui peuvent être exploités sans licence, dont un entre 2,4 et 2,5 GHz.
C	4-8 GHz	3,75-7,5 cm	Wi-Fi bande haute: 5,15–5,25 GHz: utilisation à l'intérieur, 200 mW; 5,25–5,35 GHz: utilisation à l'intérieur, 200 mW si régulation de puissance, 100 mW sans régulation, système dynamique de sélection de fréquences obligatoire; 5,47–5,725 GHz: utilisation à l'intérieur + à l'extérieur, 1 W si régulation de puissance, 0,5 W sans régulation, système dynamique de sélection de fréquences obligatoire. 5,875-5,935 GHz: dédié aux systèmes de transports 5,925–6,425 GHz: Wi-Fi à haut débit en Europe grâce aux canaux larges sur 320 MHz introduits par le Wi-Fi 7 (802.11be). Radars météorologiques. Transpondeurs satellitaires.
X	8-12 GHz	2,5-3,75 cm	Radars météorologiques, autodirecteurs de missiles, radars de navigation, radars à résolution moyenne de cartographie, surveillance au sol des aéroports.
Ku	12-18 GHz	1,67-2,5 cm	14–14,5, GHz: Communications spatiales. vers 17 GHz: communications à très haut débit HiperLink. Radars de cartographie à haute résolution et altimétrie satellitaire.
K	18-27 GHz	1,11-1,67 cm	21,1-23,8 GHz: détection des gouttelettes de nuages, radioastronomie. 23,6-24 GHz: écoute par satellite (émission interdite) 24–24,25 GHz: radars, applications industrielles, scientifiques, médicales, domestique Entre 24,25 et 27,5 GHz: téléphonie mobile 5G en Europe. Potentielle bande pour la téléphonie mobile 5G NR suisse. Entre 24,5 et 43,5 GHz: communications HiperACCESS. Radars routiers portatifs.
	30-300 GHz	1 cm -1 mm	Ondes millimétriques. Les ondes millimétriques subissent un fort affaiblissement en propagation, proportionnel à la fréquence.
Ka	27-40 GHz	0,75-1,11 cm	Entre 24,5 et 43,5 GHz: communications HiperACCESS. 23,4–36 GHz: radars. 34,3 GHz: radars routiers automatisés. Radars de cartographie, de courte portée, surveillance au sol des aéroports, radars anticollision automobile, radars de nébulosité.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

Q	40-60 GHz	5 mm - 7,5 mm	HiperACCESS (communications entre 24,5 et 43,5 GHz). Communications militaires. 37-43,5 GHz: potentielle bande pour la téléphonie mobile 5G NR en Europe. 40,5-43,5 GHz: potentielle bande pour la téléphonie mobile 5G NR suisse. 45,5-47 GHz: potentielle bande pour la téléphonie mobile 5G NR en Europe. 47,2-48,2 GHz: potentielle bande pour la téléphonie mobile 5G NR en Europe.
	50-75 GHz	6,0 - 4 mm	Fréquences peu utilisées car fortement absorbées par les molécules d'oxygène O2 (une goutte de pluie mesure de 0,5 à 5 mm). 57-64 GHz: détecteurs de mouvement de proximité, par exemple radar Soli dans les appareils portables Google. Entre 66 et 71 GHz: potentielle bande de radiocommunication mobile pour l'Europe. Bande pertinentes pour la Suisse. 57–71 GHz: systèmes de transmissions de données à large bande pour installations fixes à l'extérieur des bâtiments. Il pourrait aussi servir à la projection de contenu numérique haute résolution à l'intérieur, en WirelessHD ou WiGig.
W	75-110 GHz	2,7 - 4,0 mm	75-76 GHz: radar automobile pour le stationnement, la couverture des angles morts, l'anticollision 76–77 GHz: radars de détection de drones 76–81 GHz: télématique des transports et du trafic 94 GHz: armes à énergie dirigée, contrôle des foules Observation météorologique à haute résolution à courte portée, expérimentation et recherche scientifique, satellites.
D & G	110 - 300 GHz	2.7 - 1 mm	122–123 GHz: applications non spécifiques à courte portée 134 à 141 GHz: connexions personnelles par satellite 244–246 GHz: applications non spécifiques à courte portée 241 à 250 GHz: connexions personnelles par satellite 250 à 252 GHz: écoute, émission interdite. 265 à 275 GHz: Radioastronomie, recherche spatiale 275 à 300 GHz: non alloué.
	300 GHz à 384 THz	0,78 µm à 1 mm	Ondes infrarouges. [© pierredubochet.ch]

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.



5G LA PRISON DIGITALE

© dan-consultant.com, 2024.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.

© Copyright dan-consultant -- tous droits réservés.