

Déploiement de la 5G (5e génération des normes de la téléphonie mobile)

Complément n° 1

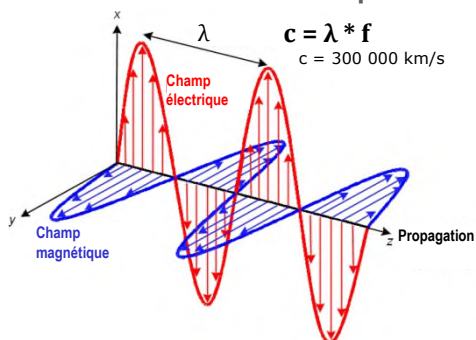
Francis Leboutte, ingénieur civil,
porte-parole du Collectif stop5G.be



Document disponible sur le site du Collectif : www.stop5G.be
Libre d'utilisation sous licence Creative Commons BY-ND (paternité, pas de modification)



Radiations ou ondes électromagnétiques Champs électromagnétiques (CEM)



Un CEM artificiel :

- Composé de 2 champs électrique et magnétique perpendiculaires (à une distance de la source > λ)

- Généré par des particules chargées électriquement en mouvement (par ex. le courant électrique domestique)

Un CEM se propage dans tous les milieux, matériels ou non.

- Les CEM couvrent un très large « spectre » :

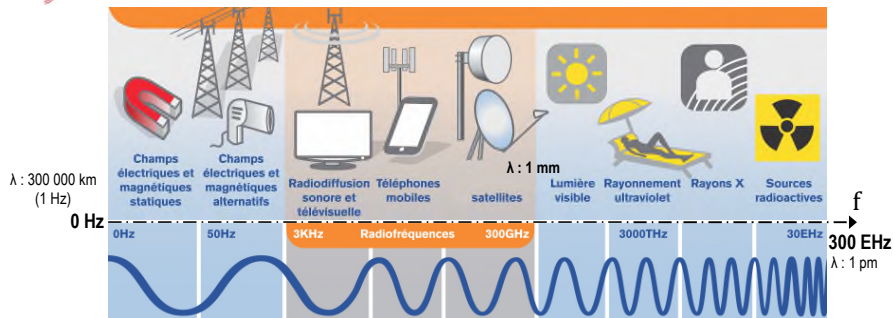
f : de 1 Hz à 300 EHz
ou λ : de 300 000 km à 1 pm

EHz : ExaHz (10^{18} , trillion)

pm : picomètre (10^{-12})

- Plus la fréquence est élevée, plus le rayonnement est énergétique.
Exemple :
Les rayonnements gamma, à plus de 30 EHz (radiations nucléaires).

Spectre électromagnétique



Basses fréquences (**BF**): [3 Hz, 300 kHz] (dont **EBF**, autour de **50 Hz**)

Radiofréquences (**RF**) : [3 kHz, 300 GHz]

dont micro-ondes (**MO**) : [300 MHz, 300 GHz]

- Champs statiques : 0 Hz (champs terrestres).
- Réseau cellulaire : 2G, 3G, 4G et 5G (de 700 MHz à 40 GHz).
- WiFi (2,4 GHz...), Bluetooth, DECT (1,8 GHz), etc.
- Four MO (2,45 GHz – non pulsé, non modulé).

Limite entre les rayonnements non ionisants et ionisants : UVC – UV à $3 \cdot 10^{15}$ Hz ($\lambda = 100$ nm)

Fréquences et longueurs d'onde

Les bandes de fréquence attribuées à la 5G,
dans l'UE, actuellement :

- 700 MHz.
- 3,6 GHz.
- 26 GHz.

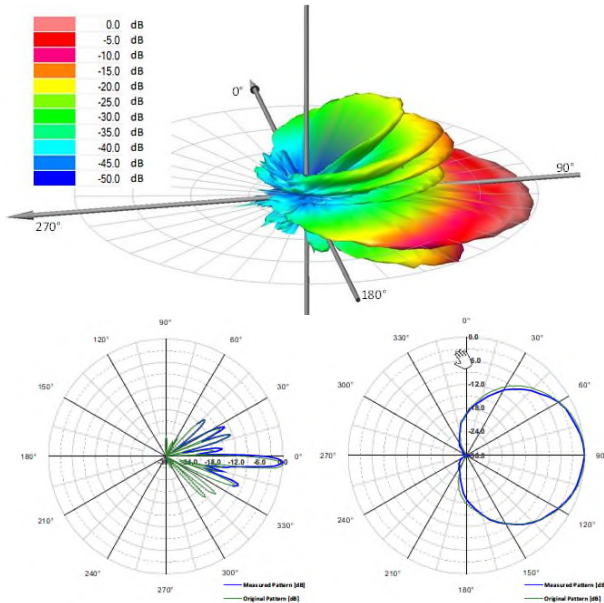
Les bandes de la 4G sont utilisées pour la 5G,
selon la demande, dynamiquement – *Dynamic Spectrum Sharing* (DSS)

Exemples :

Fréquence	Longueur	Type, utilisation
50 Hz	6000 km	Onde d'extrême basse fréquence liée au courant électrique domestique (EBF)
100 MHz	3 m	FM
700 MHz	42,9 cm	5G
de 800 MHz à 2,6 GHz	37,5 cm à 11,5 cm	2G, 3G et 4G (-> 5G) Wifi, Bluetooth, DECT, four à MO, etc.
3,6 GHz	8,3 cm	5G
26 GHz	11,5 mm	5G – Ondes quasi millimétriques
de 30 GHz à 300 GHz	10 mm à 1 mm	5G – Ondes millimétriques



Antennes conventionnelles – Exemple 4G



- Mesures
- Lobes principal et secondaires

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/documentation/communique/anzeige-nsb-unter-medienmitteilungen.msg-id-82401.html>



Antenne adaptative (5G à 3,6 GHz et plus)

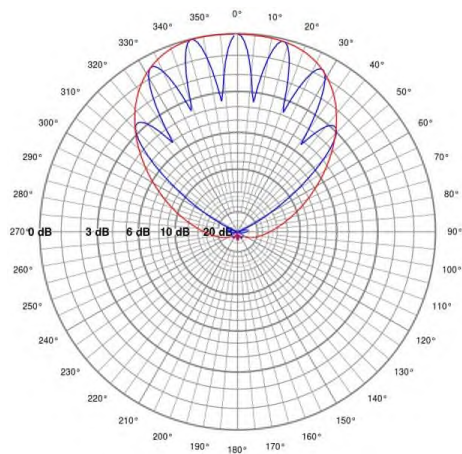
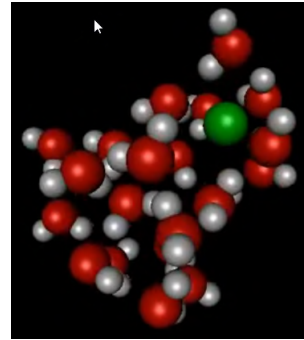
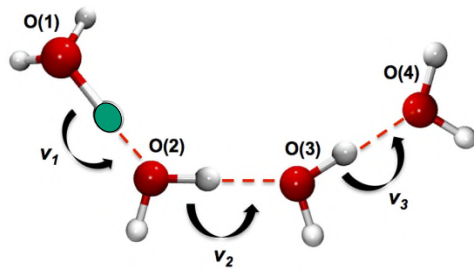


Diagramme d'antenne enveloppant les faisceaux possibles.

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/documentation/communique/anzeige-nsb-unter-medienmitteilungen.msg-id-82401.html>

STOP
5G

Saut de proton dans l'eau



- Les protons (H⁺) diffusent à travers les molécules d'eau.
- Sauts spontanés, plusieurs milliers de fois par seconde (par molécule d'eau).
- Assure la conductivité de l'eau.

→ Flux de protons importants et permanents dans l'eau
(= courants électriques).

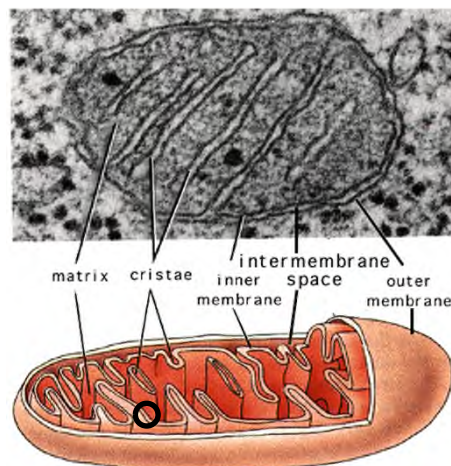
VOIR LES ANIMATIONS

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193454.g002> - https://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9canisme_de_Grotthuss
(Mécanisme de Grotthuss) - <https://www.youtube.com/watch?v=XbPmqnr0jU>

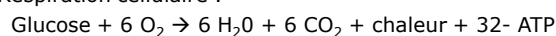
STOP
5G

Mitochondries

- De 0 à plusieurs milliers dans les cellules humaines (et autres).
- Produisent/régénèrent de l'ATP au départ de nutriments et d'oxygène (partie principale de la respiration cellulaire).
 - ± le poids du corps en ATP par jour (selon l'activité musculaire).
 - ATP : source d'énergie nécessaire à la vie/travail de toute cellule.
- Se déplacent dans la cellule là où l'énergie est nécessaire.
- « Centrales d'énergie des cellules » (90 % de l'énergie générée).
- Longueur : entre 0,5 et 10 µm.
Diamètre : moins de 3 µm
± 25 % de la masse cellulaire.



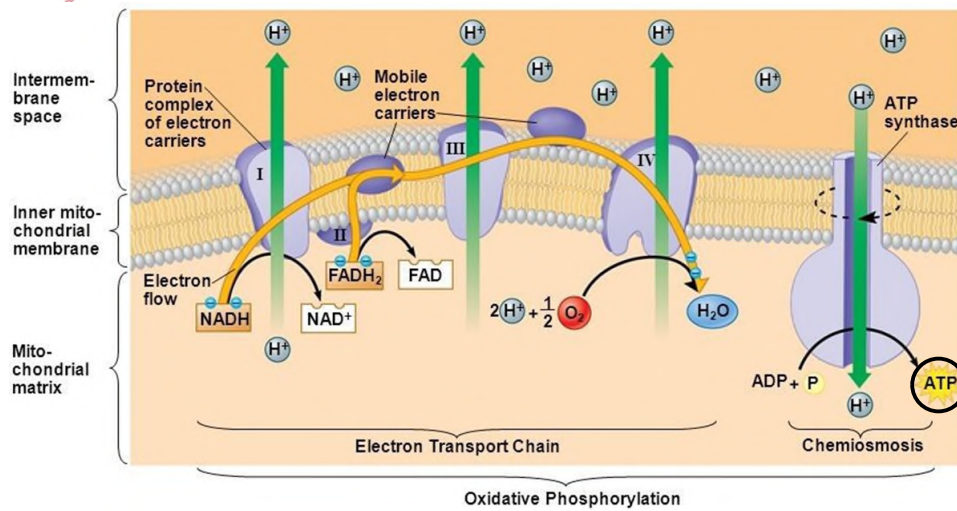
Respiration cellulaire :



ATP : adénosine triphosphate.

<https://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Mitochondria>

La phosphorylation oxydative dans les mitochondries



- Le mécanisme principal de production d'ATP de la respiration cellulaire.
- Implique des flux d'e⁻ (en jaune) et de H⁺ (conduits en vert).
- Mouvement de 4 H⁺ en moyenne pour 1 ATP (dans l'ATP synthase).

2012 Pearson Education Inc.

Influence des CEM sur notre corps L'angle de la respiration cellulaire

- Le corps humain :
 - Contient à chaque instant environ 250 g d'ATP.
 - Régénère chaque jour environ son propre poids en ATP, soit environ 100 millions de molécules d'ATP *par seconde et par cellule*.
 - Il y a des milliers de milliards de cellules dans le corps humain...

Chaque seconde, la respiration cellulaire à elle seule implique des flux de milliers de milliards de milliards d'e⁻ et de H⁺ (des courants électriques) qui subissent les forces exercées par les CEM naturels et artificiels.



Enfin (et surtout ?)

Contrairement aux CEM-RF naturels, les CEM-RF* anthropiques, en plus d'être très intenses, sont

1. Totalement polarisés ;
2. Nécessairement** modulés et pulsés par des signaux EBF.

→ **Totalement différents** de ce qui existe depuis les milliards d'années d'évolution de la vie sur Terre.

→ Les organismes vivants ne devraient **pas avoir de défenses naturelles** contre ces CEM-RF artificiels.

Remarque

Les études avec

- CEM-RF *continus (simulés)* : pas d'effet pour 50 % d'entre elles.
- CEM-RF *réels* (GSM, etc.) : effets pour plus de 95 %.

(les études qui utilisent les deux types de CEM-RF montrent plus d'effets pour les réels)

* Ondes porteuses.

** Pour transporter des données.

Electromagnetic Fields of Wireless Communications: Biological and Health Effects.

Dimitris J. Panagopoulos. 2022. 544 pages. DOI: [10.1201/9781003201052](https://doi.org/10.1201/9781003201052)



Normes de protection (seuils) des CEM : instances officielles (IO) / experts indépendants (EI)

I. CEM d'extrême basse fréquence (EBF) – 50 Hz (λ : 6 000 km)

1. Champ électrique (CE)

Intensité du CE en V/m (Volt par mètre)

IO 5000*

EI 5**

Ratio des seuils IO / EI

1000

2. Champ magnétique (CM)

En μ T (microtesla, millionième de Tesla)

IO 100,0*

EI 0,1**

1000

* Selon les recommandations de l'ICNIRP

** Valeurs indicatives de prévention de l'EUROPAEM (similaires à BioInitiative, etc.)

(Académie européenne de médecine environnementale – www.europaem.eu)

<https://www.health.belgium.be/fr/limites-dexposition> – <https://www.emfs.info/limits/limits-organisations/icnirp-1998/>

II. Seuils pour les CEM-RF (3 kHz à 300 GHz)

Conversion* et arrondi

Ratio / seuil des experts indépendants (arrondi)

V/m	µW/m2	Organisme	Ratio
0,04	5	Experts indépendants (cumulé, en extérieur)	1
6	95 000	RB (ancienne norme)	20 000
14,57	563 000	RB (cumulative) fév. 2023	110 000
3	24 000	RW : 1 antenne (ancienne norme)	5 000
9,2	225 000	RW : 1 antenne déc. 2022	50 000
18,4	900 000	RW : limite cumulative déc. 2022	180 000
41,25	4 500 000	ICNIRP (OMS, UE...) à 900 MHz	900 000

Relâchement des normes de protection pour déployer la 5G :

- 1) Région wallonne (RW) : décret en décembre 2022.
- 2) Région de Bruxelles (RB) : ordonnance votée le 17 février 2023.
- 3) Région de Flandre : décret en 2022.

Recours en annulation à déposer (RW et RB) !

* Pour un CEM-RF, l'intensité du champ électrique (IE, en V/m) et la densité de puissance (DP, en W/m²) sont liées : $DP = IE^2 / 377$

Courant électrique sale

Le courant électrique (50 Hz) est sale lorsqu'il est chargé de courants parasites (de plus de 50 Hz à 150 kHz).

Ce qui génère d'autres CEM de basse fréquence que le 50 Hz.

→ Une pollution qui s'ajoute à celle du CEM de 50 Hz.

Phénomène fréquent dû à

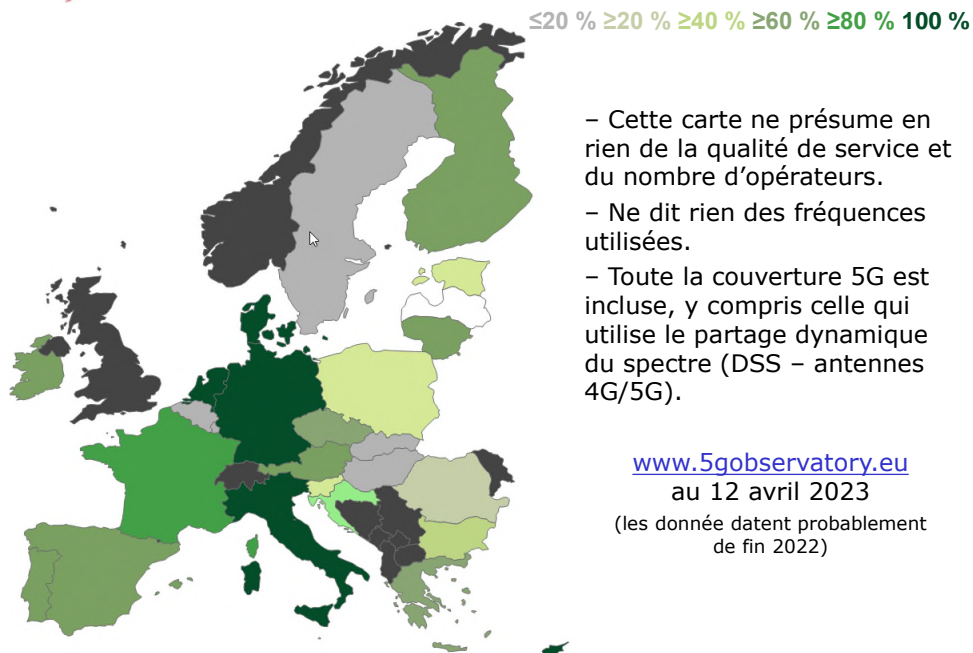
- la multitude d'équipements modernes (variateurs, lampes FC, PC, chargeurs, CPL...) et
- des installations électriques défectueuses.



Cancérogène universel selon l'épidémiologiste Samuel Milham qui les a mis en évidence.

Dirty Electricity: Electrification and the Diseases of Civilization. Samuel Milham. 2012.

Couverture de la 5G dans l'UE



État du déploiement de la 5G en Belgique

La Belgique est « en retard » : accord politique pour la mise aux enchères des fréquences seulement en juin 2022

Historique

- En avril 2020, Proximus a réutilisé certaines de ses fréquences pour un déploiement partiel (géographique, technique)
- Juillet 2020, l'IBPT a accordé des *droits provisoires* (3,6 GHz) à 5 acteurs (Orange, Proximus, Telenet...) :
 - Recours en annulation devant la Cour des marchés (9/2020).
 - Non recevables (4/2021).
 - Recours en cassation.
- Juin 2022, enchères (De Sutter) : fréquences 5G vendues à 5 acteurs (700 MHz et 3,6 GHz – pas la bande des 26 GHz).

Déploiement

1. RW : déploiement partiel. Décret « 5G » voté en décembre 2022.
2. RB : impossible (6 V/m), mais ordonnance à 14,5 V/m en février 2023.
3. RF : déploiement en cours. Recours en annulation déposé.

Sur www.stop5g.be, lire les communiqués et documents à ce sujet.



Premières inquiétudes et découvertes (2^e)

Bibliographie de plus de 2000 références sur les effets biologiques des CEM-RF, publiées jusqu'en juin 1971.

À voir sur le site web de la Dr Magda Havas, PhD.

MO

Il s'agit de l'une des premières analyses à grande échelle de la littérature sur les effets biologiques des CEM-RF. L'auteur (Zory Glaser) a classé les effets biologiques en 17 catégories. Elles comprennent notamment :

- l'échauffement (effets thermiques),
- les modifications des fonctions physiologiques,
- les altérations des systèmes nerveux central, autonome et périphérique,
- les troubles psychologiques,
- les modifications du comportement (études sur les animaux),
- les troubles sanguins et vasculaires,
- les modifications enzymatiques et autres modifications biochimiques,
- les troubles métaboliques, gastro-intestinaux et hormonaux,
- les modifications histologiques,
- les effets génétiques et chromosomiques.

<https://magdahavas.com/from-zorys-archive/pick-of-the-week-1-more-than-2000-documents-prior-to-1972-on-bioeffects-of-radio-frequeuncv-radiation/>



CEM-RF et le système immunitaire

Rapport BioInitiative 2012 (2022)

Par 29 scientifiques indépendants, plusieurs milliers d'études, 1500+ pages.

La section 8 résume plus de 100 études sur les effets des CEM sur le système immunitaire. Par exemple :

À l'institut de santé publique de Kiev de 1971 à 1975 :

Études sur des rats, etc.

Exposition aux CEM-RF de faible intensité, continus, 7 h/j, 1 mois (500 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$, 20 fois moins que la limite de l'ICNIRP).

MO

→ Réactions autoallergiques.

→ Effet dose-réponse.

→ Études reproduites par des scientifiques d'autres pays.

Revue canadienne de physiologie et pharmacologie (2016)

Effet des CEM d'un téléphone mobile sur le SI chez le rat

MO(EBF)

Exposition de 1 heure par jour pendant 1 mois :

→ Diminution significative

- des niveaux d'immunoglobulines,
- du nombre de leucocytes totaux,
- de lymphocytes et d'autres cellules immunocompétentes.

→ Vitamine D

Détails dans le résumé en français du rapport BioInitiative : www.electrosmog.be/doc/BIR/

El-Gohary,Said. Effect of electromagnetic waves from mobile phone on immune status of male rats: possible protective role of vitamin D,



Étude du NTP (National toxicology program – USA, 2017)

Étude sur des souris et rats exposés à des CEM-RF similaires à ceux d'un utilisateur de GSM (2G)

- 10 ans, 30 millions \$, achevée en 2017.
- Conçue pour tester l'hypothèse d'absence d'effet sanitaire.
-
- « Des preuves évidentes d'une association avec des tumeurs dans le cœur des rats mâles (schwannomes malins) ».
- « Certaines preuves d'une association avec des tumeurs dans le cerveau de rats mâles (gliomes malins) ».
(des tumeurs similaires à celles observées chez les utilisateurs de GSM, dans les études épidémiologiques).
- « Des augmentations significatives des dommages à l'ADN dans :
 - le cortex frontal du cerveau des souris mâles,
 - les cellules sanguines des souris femelles,
 - l'hippocampe des rats mâles ».

<https://ntp.niehs.nih.gov/whatwestudy/topics/cellphones>



Impact des ondes millimétriques (I)

Ondes millimétriques : très vite arrêtées (murs, feuilles, pluie...).

Elles sont quasi absorbées dans les premiers mm de la peau et de la cornée.

→ Seraient de ce fait anodines selon certains.

Mais la peau est un organe essentiel aux fonctions multiples :

- Protection : barrière physique et une composante du système immunitaire.
- Synthèse de la vitamine D et d'autres hormones.
- Régulation thermique.
- Etc.

Publications :

- Glandes sudoripares : rôle d'antennes → augmentation de l'absorption.
- Apparition de pics de température dans la peau des personnes exposées.

Betzalal. The human skin as a sub-THz receiver. Environmental Research. 2018.



Impact des ondes millimétriques (II)

Joel Moskowitz, professeur à l'École de santé publique de
l'Université Berkeley (Californie)

« We Have No reason to believe 5G is Safe »

Exposition de courte durée peut avoir des effets néfastes sur

1. le système nerveux périphérique,
2. le système immunitaire et
3. le système cardiovasculaire.

Exposition à long terme, risques pour

1. la peau (par exemple, le mélanome),
2. les yeux (par exemple, le mélanome oculaire) et
3. les testicules (par exemple, la stérilité).

Joel Moskowitz, www.saferemr.com/2019/10/5G-Scientific-American.html