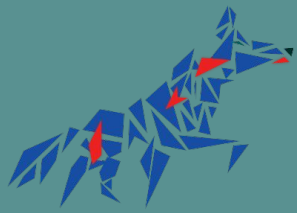


INNOVATIVE SMART SYSTEMS

# Ondes électromagnétiques, 5G et santé

De Léo Potiers et Paul Seronie-Vivien  
5ISS - From 3G to 5G  
Janvier 2021

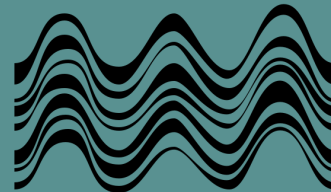


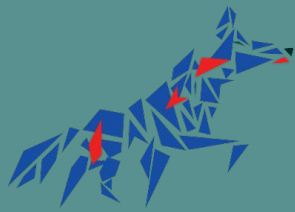
INNOVATIVE SMART SYSTEMS

# Introduction

- I. Les ondes dans notre quotidien
  - a. Les différentes sources d'ondes
  - b. Des risques avérés ?
  - c. Comment se protéger
- II. 5G et risques pour la santé
  - a. Bande de fréquence 3.5GHz
  - b. Bande de fréquence 26GHz

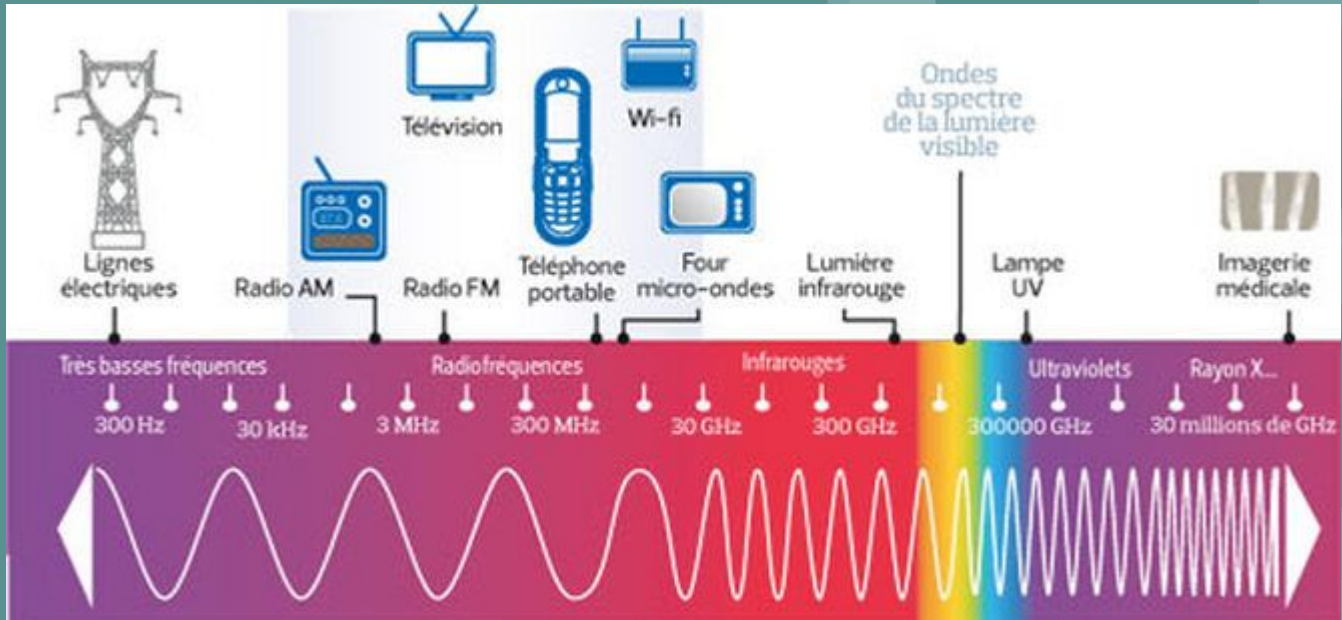
# Conclusion

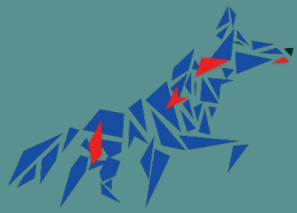




INNOVATIVE SMART SYSTEMS

# Introduction





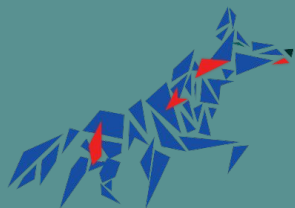
INNOVATIVE SMART SYSTEMS

# I. Les ondes dans notre quotidien

## a. Les sources d'ondes

- Box Wi-Fi
- Transistors FM
- Antennes relais et téléphones
- Téléviseurs et écrans d'ordinateur
- Plaques de cuisson à induction
- Ampoules basse tension
- Appareils Bluetooth





INNOVATIVE SMART SYSTEMS

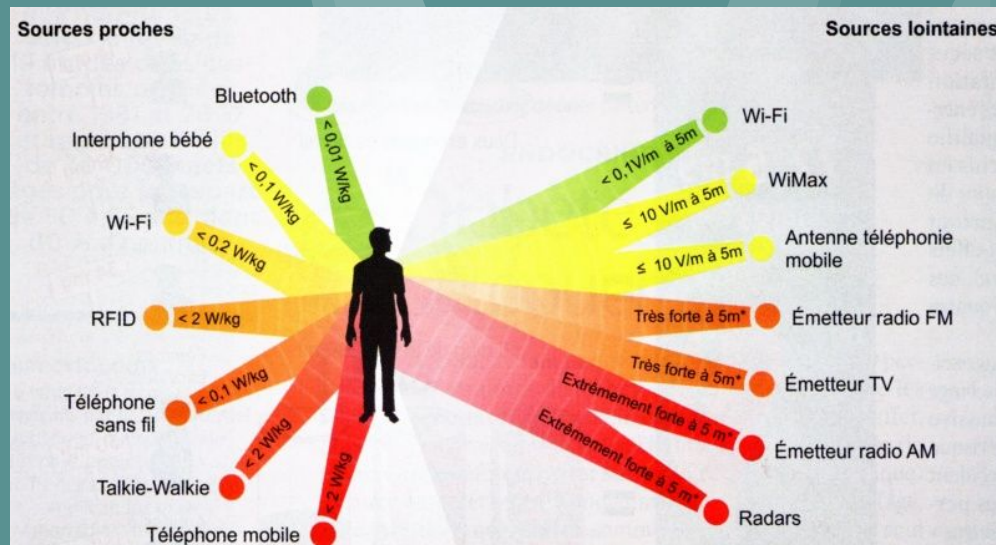
# I. Les ondes dans notre quotidien

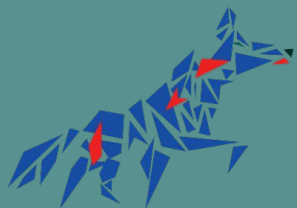
## a. Les sources d'ondes

Deux majeurs types de sources:

- Proches (Téléphone, RFID)
- Lointaines (Antenne, Emetteur FM)

Source : ANSES





INNOVATIVE SMART SYSTEMS

# I. Les ondes dans notre quotidien

## b. Des risques avérés ?

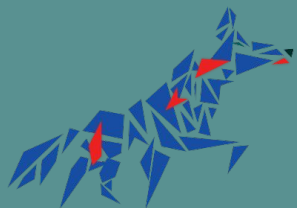
*«Les résultats des études in vivo et in vitro sont très rassurants, on sait que ce n'est pas un poison violent à court terme.»*



*«On manque de recul pour pouvoir affirmer avec certitude que cela ne peut pas induire de problèmes de santé au bout de plusieurs décennies d'exposition»*



Yves Le Dréan, biologiste à l'Institut de recherche en santé, environnement et travail (IRSET)



INNOVATIVE SMART SYSTEMS

# I. Les ondes dans notre quotidien

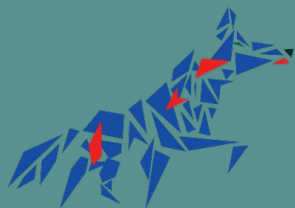
## b. Des risques avérés ?

### Le cas de l'électrohypersensibilité

- Une étude de 2018 (ANSES\*) ne montre pas de causalité entre les symptômes et l'exposition aux ondes
- Réelle souffrance des patients (maux de tête, acouphènes, problème de sommeil, de la fatigue, tendance à la dépression)
- Maladie d'origine génétique ou psychologique ?



\*L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail



INNOVATIVE SMART SYSTEMS

# I. Les ondes dans notre quotidien

## c. Comment se protéger

Source : lesondesmobiles.fr / Santé publique France

- Être à une distance suffisante des appareils cités précédemment
- Éteindre la Wi-Fi la nuit
- Patches anti-ondes peu fiables
- Normes fixées



Protéger encore plus les enfants et les jeunes



Téléphoner avec une oreillette



Privilégier les SMS



Eloigner le téléphone des implants électroniques



Ne pas téléphoner dans les zones de mauvaise réception



Eloigner le téléphone juste après numérotation

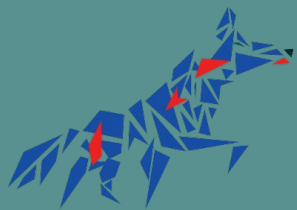


Eviter les appels en déplacement à grande vitesse



S'informer sur son équipement





INNOVATIVE SMART SYSTEMS

## II. 5G et risque pour la santé

**Les principaux risques sanitaires à évaluer d'après l'ANSES :**

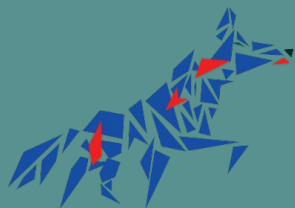
- Effets génotoxiques
- Effets sur la croissance tumorale
- Effets non cancérogènes sur le système nerveux



**Les bandes de fréquence sur lesquelles sera déployée la 5G :**

- Dans un premier temps : 3.5 GHz
- Par la suite : 26 GHz





INNOVATIVE SMART SYSTEMS

## II. 5G et risque pour la santé

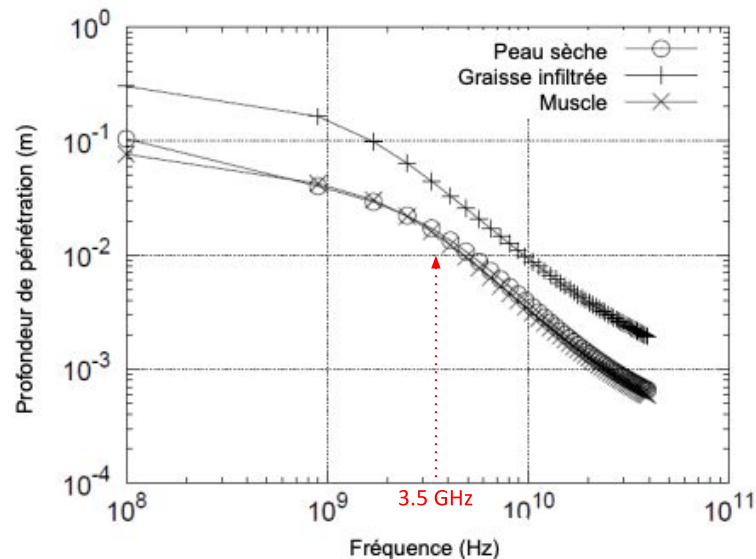
### a. Bande de fréquence 3.5GHz

Encore impossible de faire des études alors prévision à partir des émissions proches connues :

- Ondes WI-FI (2.45 GHz)
- Ondes téléphoniques 2G/3G/4G (entre 800 MHz et 2.6 GHz)

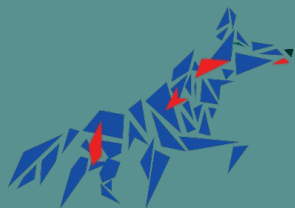
→ Pas d'effet biologique ou sanitaire prouvé, dans la limite d'exposition recommandée

**“L'absorption de l'énergie électromagnétique dans les premières couches cutanées est telle que les rayonnements ne pénètrent pratiquement plus en profondeur, le dépôt d'énergie est alors limité aux couches superficielles”** - Tiré du rapport de l'ANSES, 11/2019, à propos du domaine [2 GHz ; 10 GHz]



Évolution de la profondeur de pénétration cutanée des ondes électromagnétiques

(Source : Gabriel, Lau, et Gabriel 1996)



INNOVATIVE SMART SYSTEMS

## II. 5G et risque pour la santé

### b. Bande de fréquence 26 GHz

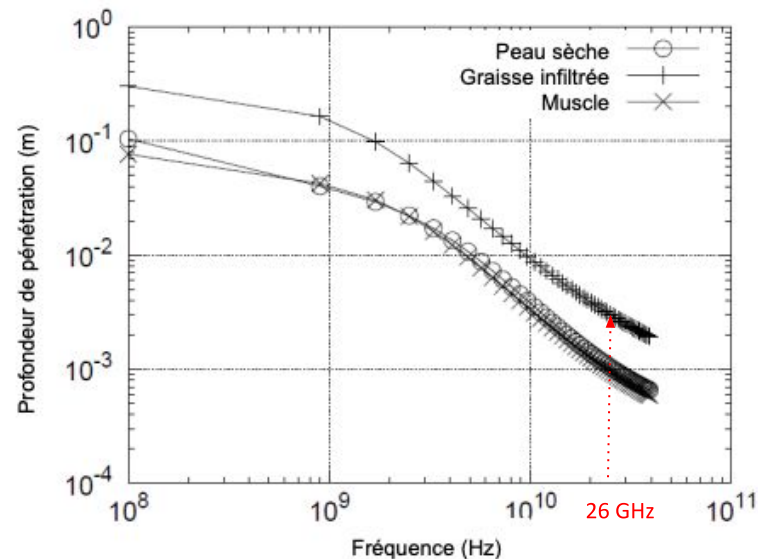
Encore impossible de faire des études alors prévision à partir des émissions proches connues :

- Portails de sécurité ( ProVision100 ou EQO) dans les aéroports (entre 24 GHz et 30 GHz)

→ Une expertise a conclu qu'en l'état actuel des connaissances, aucun effet sanitaire n'avait été lié à une exposition à des champs électromagnétiques pour la gamme de fréquences et les densités surfaciques de puissance mises en oeuvre.

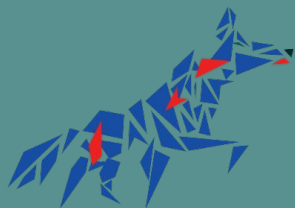
"À partir de 10 GHz, l'énergie électromagnétique ne pénètre pratiquement plus dans le corps" - Olivier Merkel, ANSES

"Le seul risque avéré des ondes 5G est d'échauffer de façon excessive ces tissus" - Isabelle Lagroye, spécialiste des effets biologiques et toxicologiques des radiofréquences sur le vivant



Évolution de la profondeur de pénétration cutanée des ondes électromagnétiques

(Source : Gabriel, Lau, et Gabriel 1996)



INNOVATIVE SMART SYSTEMS

## Conclusion

Compte tenu des **rares études** réalisées sur cette gamme de fréquence, il reste à ce jour **impossible de porter une conclusion** sur la dangerosité d'une exposition longue et régulière à ces ondes.

En attendant le **rapport de l'ANSES** qui sera publié à la fin du **premier trimestre 2021** :

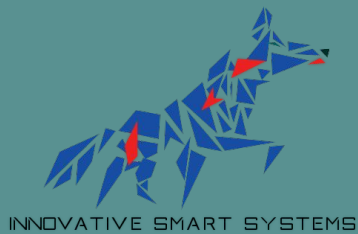
### Ce qui est incertain avec la 5G à propos de son impact sanitaire :

- Puissance, modulation des ondes électromagnétiques
- Antennes MIMO, permettent de focaliser l'émission sur une zone donnée, modifie le schéma d'exposition des utilisateurs
- Ondes électromagnétiques classées comme "Peut être cancérogène" par l'OMS depuis 2011

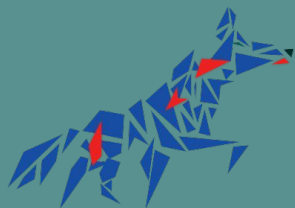
### Ce que l'on sait avec la 5G :

- Conduira à une augmentation générale massive de l'exposition aux ondes
- Elle permettra des avancées technologiques, surtout dans le domaine IoT
- Comme pour la 2G, 3G, 4G, il est essentiel de respecter la limite d'exposition recommandée (DAS : 2W/kg ; VLE 61 V/m)





**Merci pour votre attention !**



INNOVATIVE SMART SYSTEMS

# Sources

## Partie I :

Santé: faut-il avoir peur des ondes électromagnétiques? (lefigaro.fr)

<https://sante.lefigaro.fr/article/sante-faut-il-avoir-peur-des-ondes-electromagnetiques-/>

Ondes électromagnétiques : quels risques pour la santé ? | LaNutrition.fr

<https://www.lanutrition.fr/ondes-electromagnetiques-quels-risques-pour-la-sante>

## Partie II :

<https://www.anses.fr/fr/content/d%C3%A9ploiement-de-la-5g-en-france-l%E2%80%99anses-se-mobilise-pour-%C3%A9valuer-les-risques-pour-la-sant%C3%A9>

<https://www.anses.fr/fr/system/files/AP2019SA0006Ra.pdf>

<https://blog.ariase.com/mobile/dossiers/5g-sante-danger#:~:text=La%205G%20conduira%20%C3%A0%20une,%22ont%20d%C3%A9j%C3%A0%20%C3%A9t%C3%A9%20d%C3%A9montr%C3%A9es%22.>