

# Un peu de Science pour comprendre le monde moderne

## Les ondes et nous

[Bernard Remaud](#)

[bernard.remaud@univ-nantes.fr](mailto:bernard.remaud@univ-nantes.fr)  
<https://www.un-peu-de-physique.fr>



La chaîne YouTube



Le blog

---

Ch 7

Les effets des ondes électromagnétiques

Cette œuvre est sous licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale 4.0 International.

---

## Effet des ondes électro magnétiques

**Danger** : « toute source potentielle de dommage, de préjudice ou d'effet nocif à l'égard d'une chose ou d'une personne »



Il roulait à vélo sur l'autoroute



Chute de météorite(National Geographic)

**Risque** : « Le risque est la probabilité qu'un danger provoque un dommage »

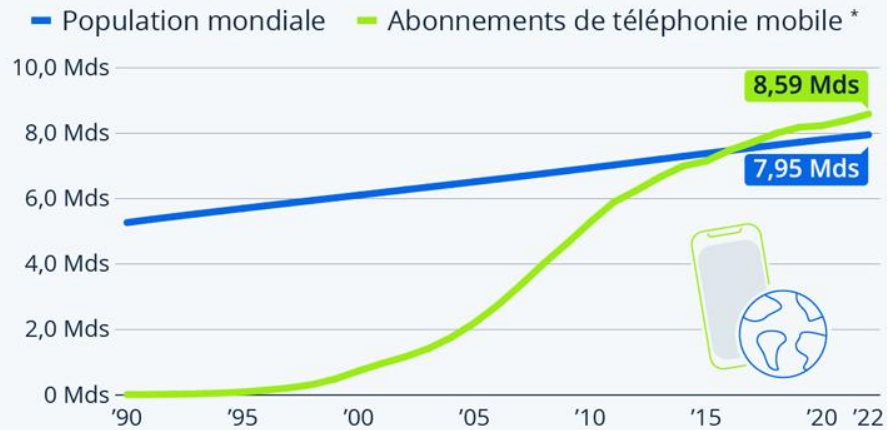
Évènements dangereux mais de risque faible  $\leftrightarrow$  Évènements peu dangereux mais de risque élevé

Une onde e-m dans les ultra-violets est beaucoup moins dangereuse qu'un rayon gamma :  
quelle est celle qui provoque plus de risque ?

Paramètres : énergie, longueur d'onde, intensité, pouvoir d'absorption ?

## Plus de téléphones portables que d'humains sur Terre

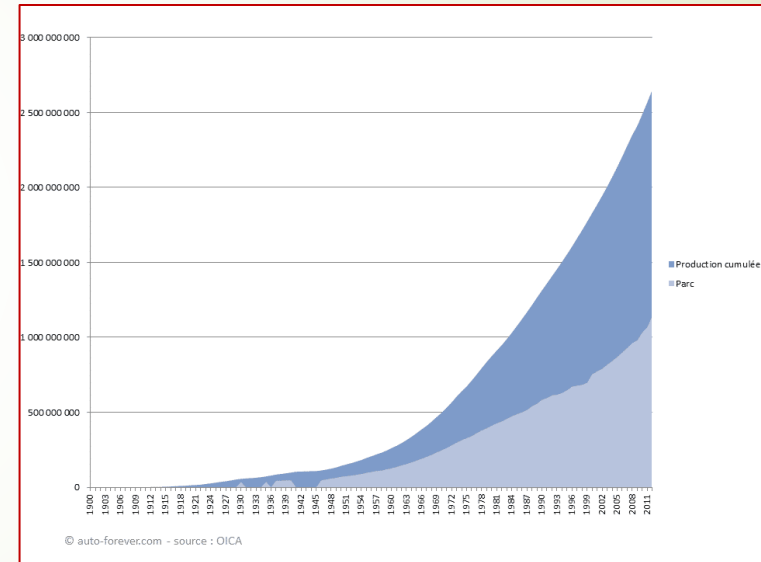
Nombre estimé d'abonnements à la téléphonie mobile comparé à la population mondiale



\* Comprend les forfaits postpayés et prépayés actifs offrant des communications vocales ; hors abonnements via cartes de données ou modems USB, services de radiomessagerie et télémétrie.

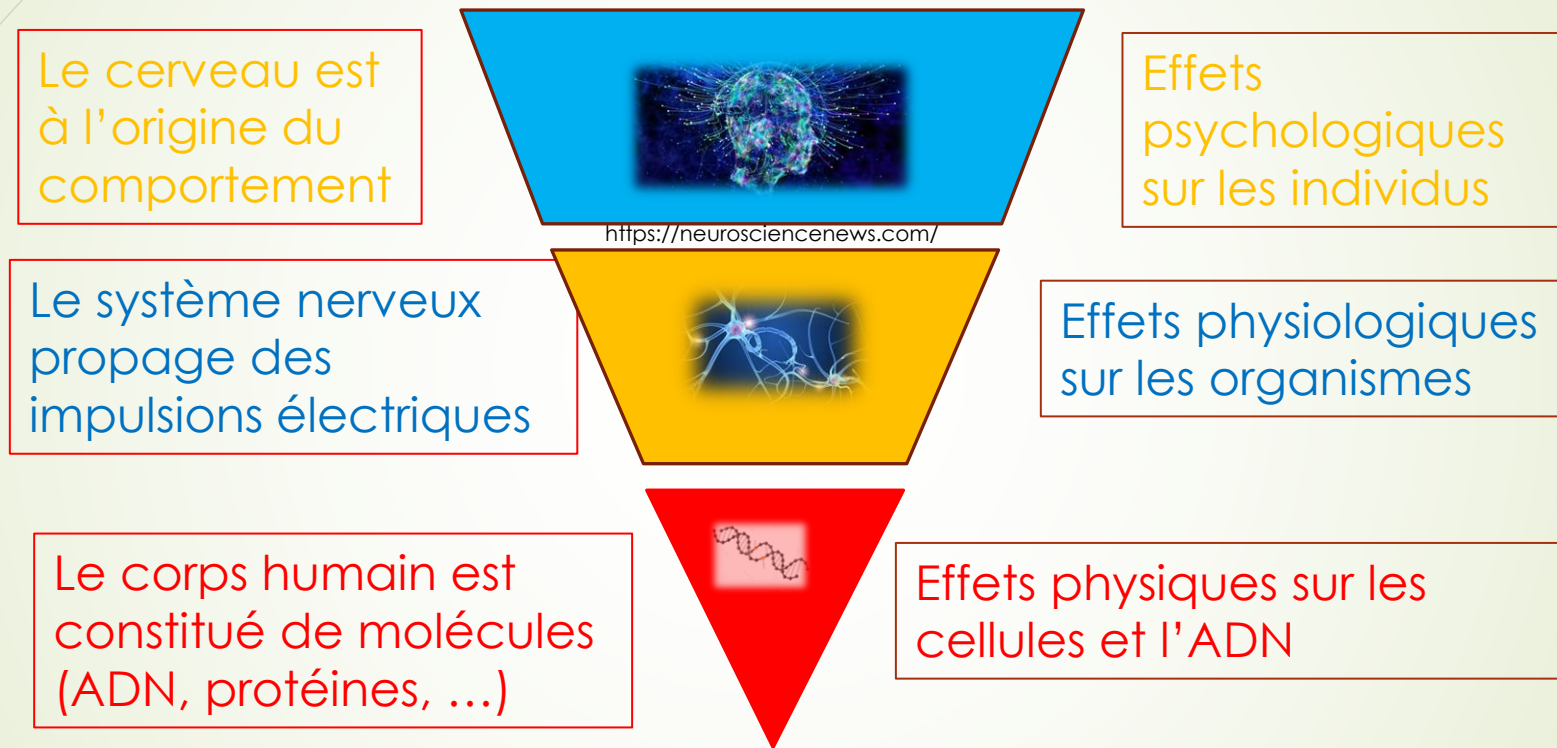
Sources : UIT, Banque mondiale, Division de la population des Nations unies

Même si le téléphone mobile est peu dangereux, il est nécessaire d'évaluer les risques



Dans le monde, on estime à 1.2 million le nombre des personnes tuées chaque année dans des accidents de la route et à 50 millions le nombre de blessés ou handicapés (OMS, 2009c)

Les 3 niveaux d'effets potentiels sur un organisme vivant



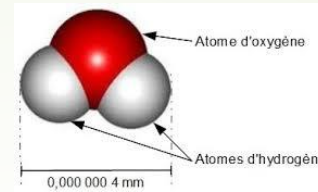
## En résumé

---

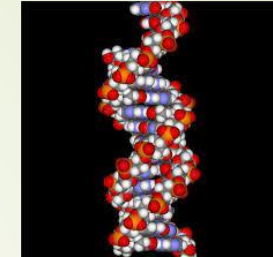
6

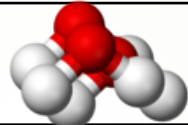
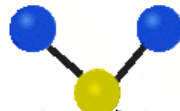

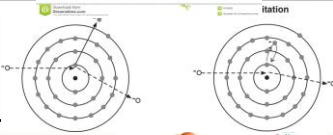
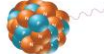
- Les effets potentiels des ondes sont physiques, physiologiques et psychologiques

La matière (vivante) est composée de molécules



Eau  $\leftrightarrow$  ADN



Agitation (sans modifier la structure)		production directe de chaleur
Vibration/rotation (sans modifier les propriétés chimiques)		production indirecte de chaleur
Rupture de liaison		Effets mutagènes carcinogènes
Ionisation-excitation atomique		Mutation/lésion cellulaire
Excitation nucléaire		Mort cellulaire



Énergies/fréquences croissantes

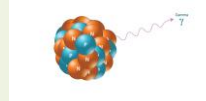
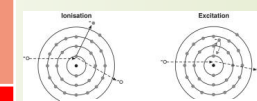
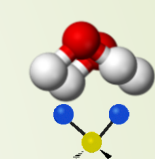
# Les effets physiques des ondes électromagnétiques

8

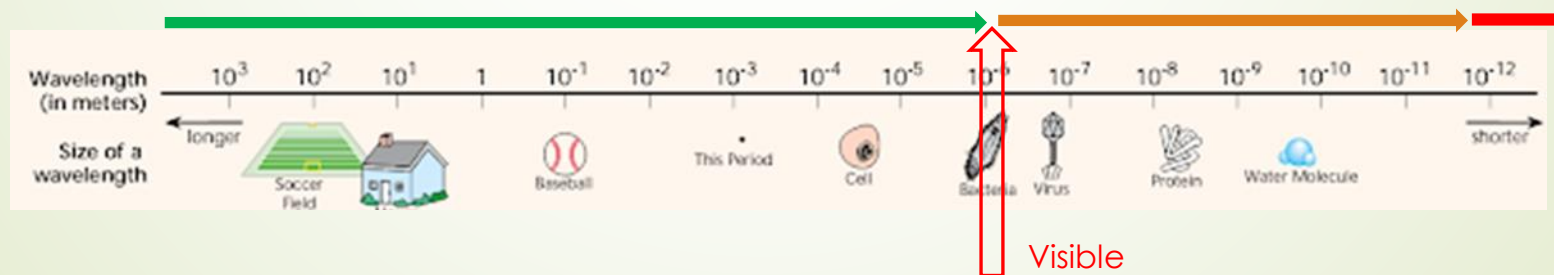
## Lien taille de l'objet et longueur d'onde

Données techniques

Objet	Taille	Fréquence	Type	Effet
Corps humain	1 m	$10^8$ Hz	Ondes radio	Thermiques
Bactérie	1 $\mu\text{m}$ ( $10^{-6}$ m)	$10^{14}$ Hz	Lumière visible	
Gène ADN (largeur)	10 nm ( $10^{-8}$ m)	$10^{16}$ Hz	UV	Mutagène Carcinogène
Molécule	0,1 – 10 nm ( $10^{-10}$ – $10^{-8}$ m)	$10^{16}$ Hz – $10^{18}$ Hz	UV-Rayons X	
Atome	1 Å ( $10^{-10}$ m)	$10^{18}$ Hz	Rayons X	Lésion ADN
Noyau atomique	1 fermi ( $10^{-13}$ m)	$10^{21}$ Hz	Rayons Gamma	Mort cellulaire



### Illustration



## En résumé

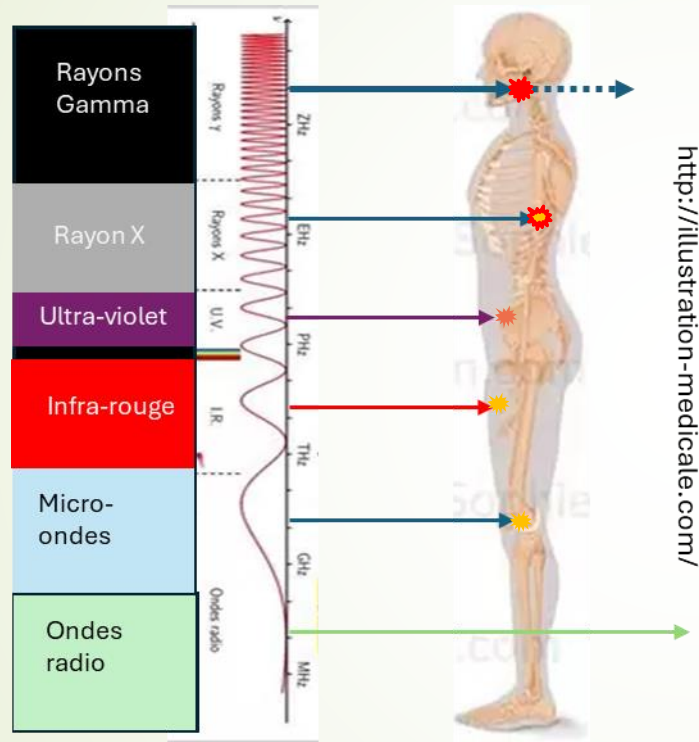
---

9

- Les effets potentiels des ondes sont physiques, physiologiques et psychologiques
- Les ondes de fréquences au-delà de la lumière visible (UV, X et gamma) sont ionisantes : susceptibles selon leur énergie de détériorer les molécules d'ADN, d'ioniser les molécules ou induire des radioactivités.

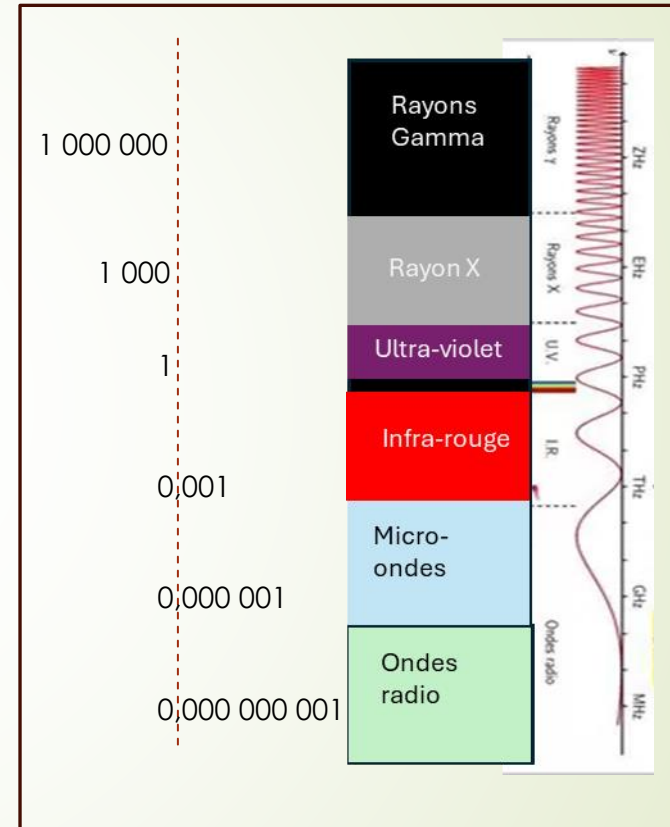
# Absorption des ondes par le corps humain

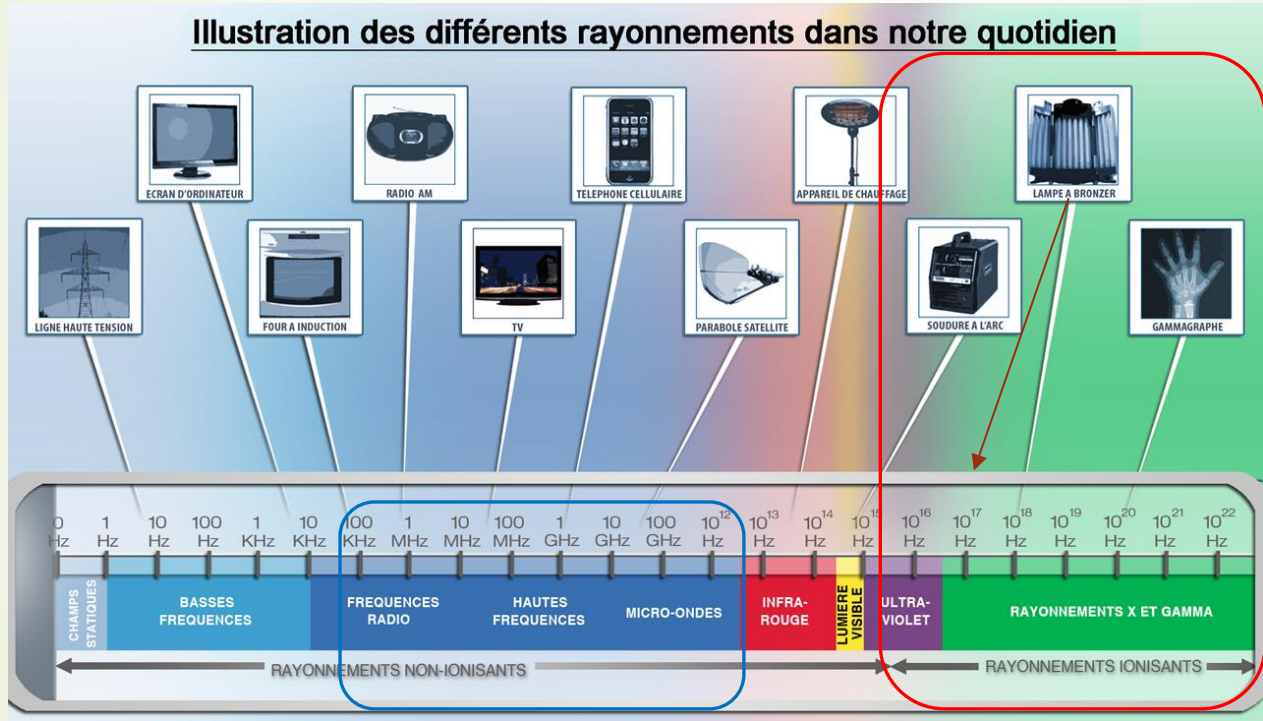
## Pénétration dans le corps



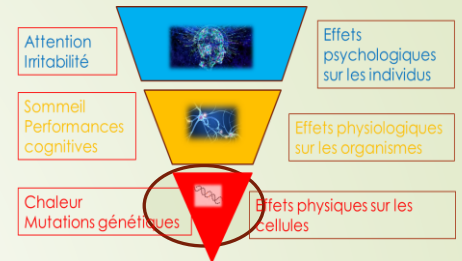
Effets antagonistes : longueur d'onde  $\leftarrow \rightarrow$  énergie

## Énergie par photon (eV)





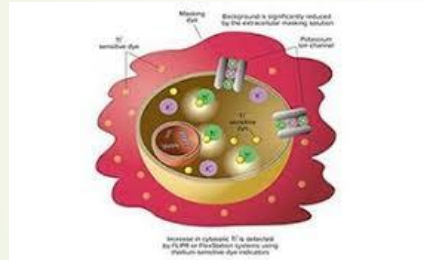
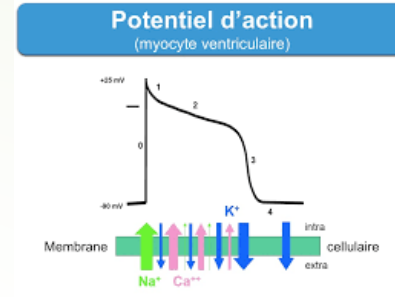
Non-ionisants → chaleur  
mais effets physiologiques potentiels



- Rayonnements ionisants**
- Bains de soleil
  - Lampes à bronzer
  - Voyages en avion
  - Séjours en altitude
  - Scanner
  - Radiothérapie

L'influx nerveux (potentiel d'action) est une impulsion électrique se déplaçant à 100 m/s.

Le cerveau n'émet pas d'onde  
Mais peut être sensible aux ondes e-m.



Les processus biologiques impliquent des échanges d'ions (particules chargées électriquement) peuvent être perturbés par des ondes e-m.

Effets transitoires ou permanents

Nombreuses études cliniques en laboratoire ou épidémiologiques



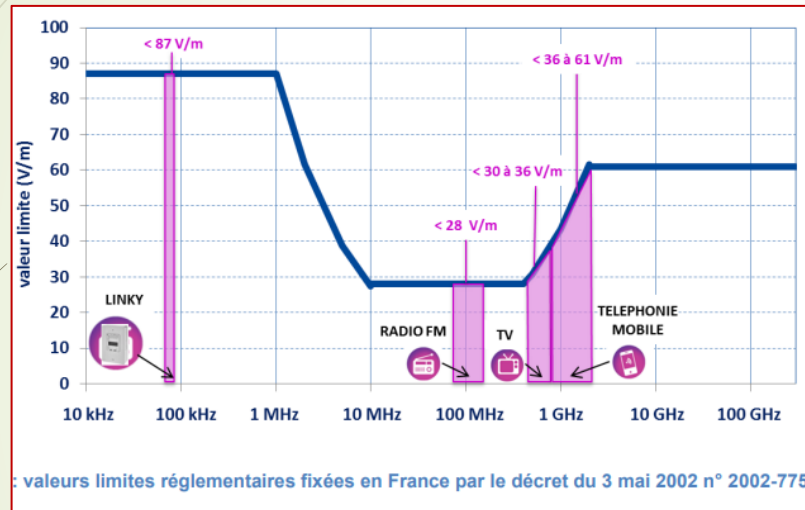
La grande résilience du corps humain aux champs magnétiques  
→ IRM plusieurs Teslas

## En résumé

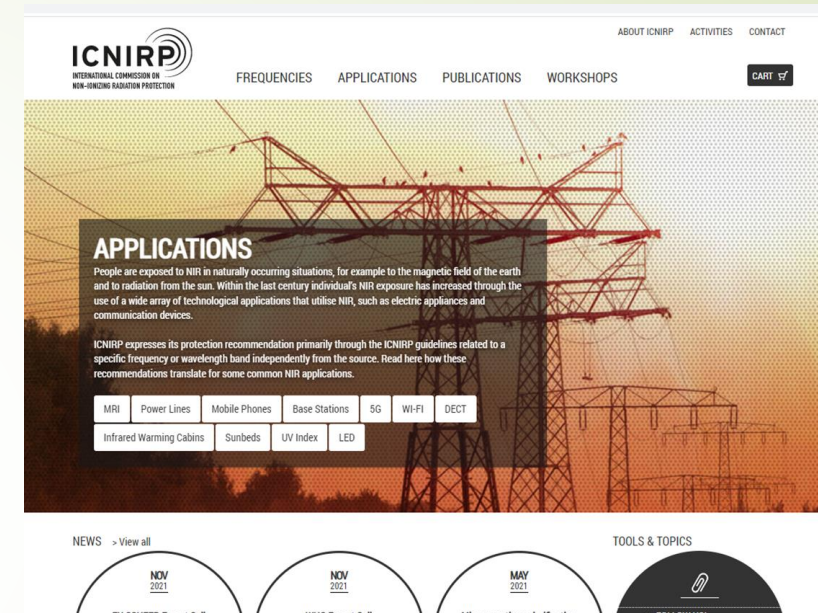
---

13

- Les effets potentiels des ondes sont physiques, physiologiques et psychologiques
- Les ondes de fréquences au-delà de la lumière visible (UV, X et gamma) sont ionisantes : susceptibles selon leur énergie de détériorer les molécules d'ADN, d'ioniser les molécules ou induire des radioactivités.
- Les ondes de fréquences plus basses que la lumière visible (Infra-rouge, microondes, ondes radio) ne sont pas ionisantes et sont absorbées sous forme de chaleur, mais peuvent avoir des effets physiologiques.



Note - Comme les champs magnétiques et électriques sont couplés, les valeurs sont données pour le champ électrique en Volt/m



La France adopte les normes de la Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants ([ICNIRP](#)).

Certains pays sont plus restrictifs pour certaines fréquences



[Lire en ligne](#)



## Etude de l'exposition du public aux ondes radioélectriques

Analyse des résultats de mesures d'exposition du public aux ondes radiofréquences réalisées en 2019 dans le cadre du dispositif national de surveillance.

Avril 2020

[Lire en ligne](#)

Point de vue  
Rationnel/rationaliste



[Lire en ligne](#)

## ROBIN DES TOITS

ASSOCIATION NATIONALE POUR LA SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LES TECHNOLOGIES SANS FIL

DANGER TELEPHONE PORTABLE et ANTENNES RELAIS - DANGER pour la SANTE des ONDES du PORTABLE, WIFI, WIMAX, SANS FIL DECT, BLUETOOTH

- 1. Pourquoi une alerte sanitaire ?
- 2. Comment agir ?
- 3. La science
- 4. Loi et Justice
- 5. Conflits d'intérêt
- 6. Compteurs dits "intelligents"
- 7. Espace presse
- 8. Archives média
- 9. 5G
- 10. Les Fiches de Robin
- 11. Editoriaux
- 12. Le décodeur de Robin
- 13. En direct du Labo

■ NOUS SOUTENIR : ADHESION et DON ■ Qui sommes nous ? ■ Nous contacter ■ Comité de parrainage ■ Mentions légales

**ADHESIONS et DON**  
en ligne ou par courrier

Mises en cause de  
l'expertise officielle sur

**Point de vue militant**  
[Lire en ligne](#)

Numéro et  
fonctionnement de  
la Permanenc...

Rechercher...



Recherche avancée

PREVENTION

- Les effets potentiels des ondes sont physiques, physiologiques et psychologiques
- Les ondes de fréquences au-delà de la lumière visible (UV, X et gamma) sont ionisantes : susceptibles selon leur énergie de détériorer les molécules d'ADN, d'ioniser les molécules ou induire des radioactivités.
- Les ondes de fréquences plus basses que la lumière visible (Infra-rouge, microondes, ondes radio) ne sont pas ionisantes et sont absorbées sous forme de chaleur, mais peuvent avoir des effets physiologiques.
- Des normes internationales ont été établies pour limiter les effets des ondes (en général moins de 100 Volts/m)

# Classement des effets sur la santé humaine

Exemple  
Effet téléphone mobile sur les embryons de poulet

Exemple  
Effets sur la fertilité masculine

		Éléments de preuve de l'existence de l'effet étudié chez des modèles				
		Éléments de preuve suffisants pour conclure à l'existence d'un effet	Éléments de preuve limités pour conclure à l'existence d'un effet	Éléments de preuve non conclusifs	Absence de données de qualité	Les données disponibles ne montrent pas d'effet
Éléments de preuve de l'existence de l'effet étudié dans les études cliniques et épidémiologiques	Éléments de preuve suffisants pour conclure à l'existence d'un effet	Effet avéré pour l'Homme				
	Éléments de preuve limités pour conclure à l'existence d'un effet	Effet probable pour l'Homme	Effet possible pour l'Homme			
	Éléments de preuve non conclusifs	Effet possible pour l'Homme	Les données disponibles ne permettent pas de conclure à l'existence ou non de l'effet étudié			
	Absence de données de qualité					
	Les données disponibles ne montrent pas d'effet					Probablement pas d'effet chez l'Homme

Ondes radio mobiles : **catégorie 2B -peut-être cancérogènes-** (2010)  
 Un lien de cause à effet crédible, mais sans qu'on puisse éliminer avec une certitude raisonnable le hasard, un biais ou des facteurs de confusion.  
 Le niveau de preuve est considéré comme inadéquat pour les autres types de cancer que les gliomes.

- Les effets potentiels des ondes sont physiques, physiologiques et psychologiques
- Les ondes de fréquences au-delà de la lumière visible (UV, X et gamma) sont ionisantes : susceptibles selon leur énergie de détériorer les molécules d'ADN, d'ioniser les molécules ou induire des radioactivités.
- Les ondes de fréquences plus basses que la lumière visible (Infra-rouge, microondes, ondes radio) ne sont pas ionisantes et sont absorbées sous forme de chaleur, mais peuvent avoir des effets physiologiques.
- Des normes internationales ont été établies pour limiter les effets des ondes (en général moins de 100 Volts/m)
- Ces normes sont basées sur de multiples expériences : d'une part in vitro ou avec des modèles animaux, d'autre part par des études épidémiologiques sur l'Homme.

## La téléphonie mobile



Extrait de:

Etude de l'exposition du public aux ondes radioélectriques – 2017

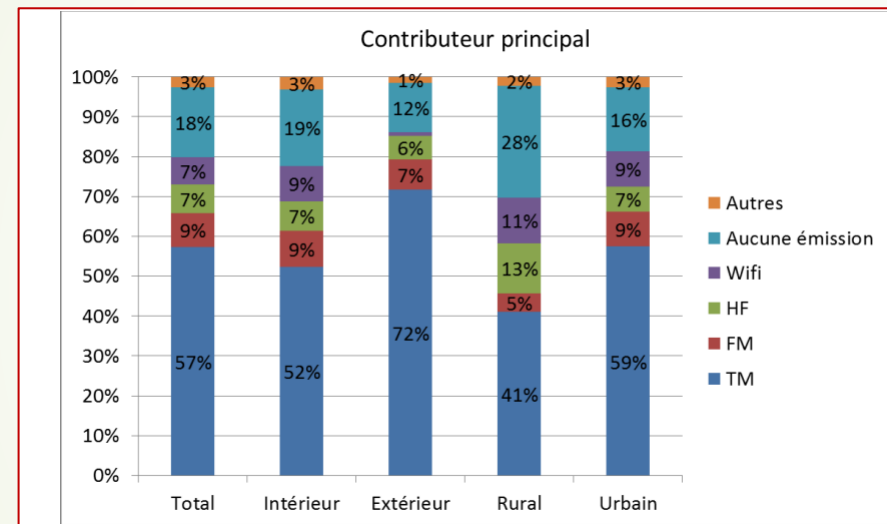
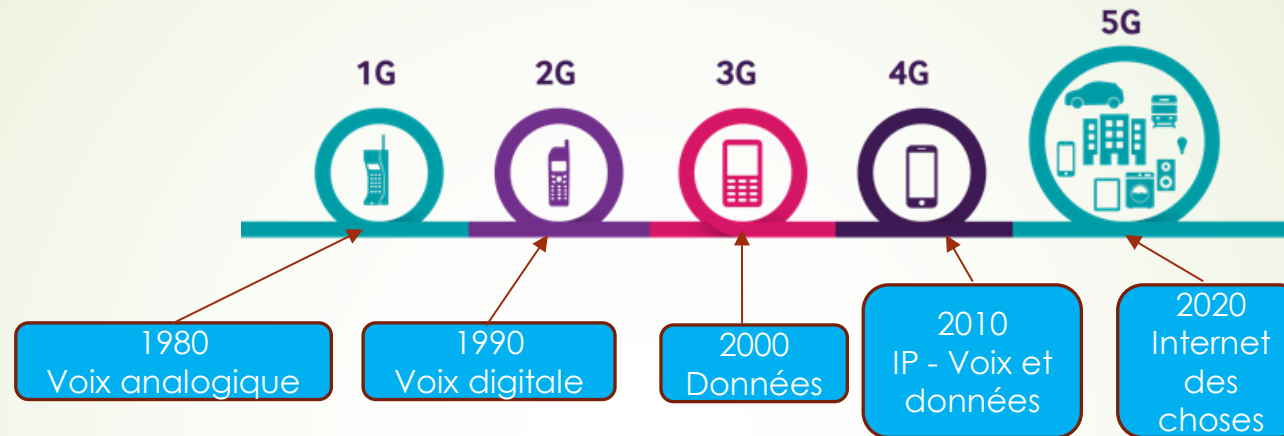


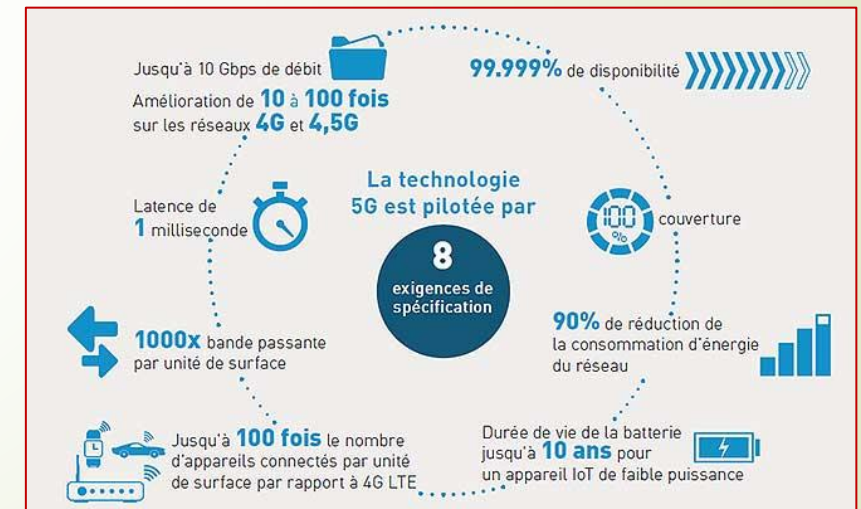
Figure 10 : synthèse des contributeurs principaux selon la typologie des lieux réalisée sur les résultats des 1 508 mesures effectuées en 2017 selon le cas B du protocole

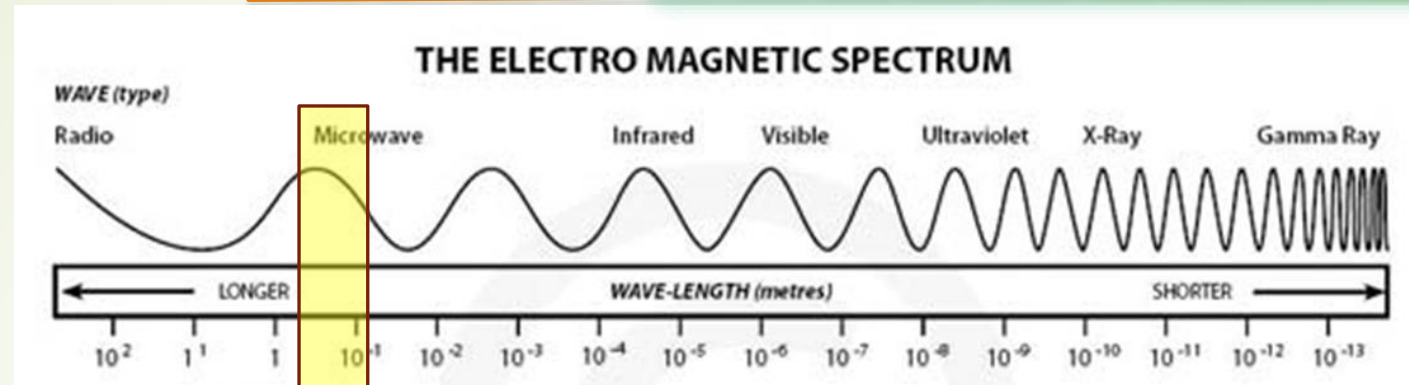
La téléphonie mobile est la source principale des émissions d'ondes e-m dans les radiofréquences



### Internet des « choses » - IoT (Internet of Things)

- Temps de latence 1 milliseconde
- Jusqu'à  $10^{10}$  bits par seconde
- Taux de disponibilité (100-  $\epsilon$ )%
- Réduction de la consommation d'énergie (90%)
- Grand nombre d'appareils connectés





Un sujet de débat toujours actuel

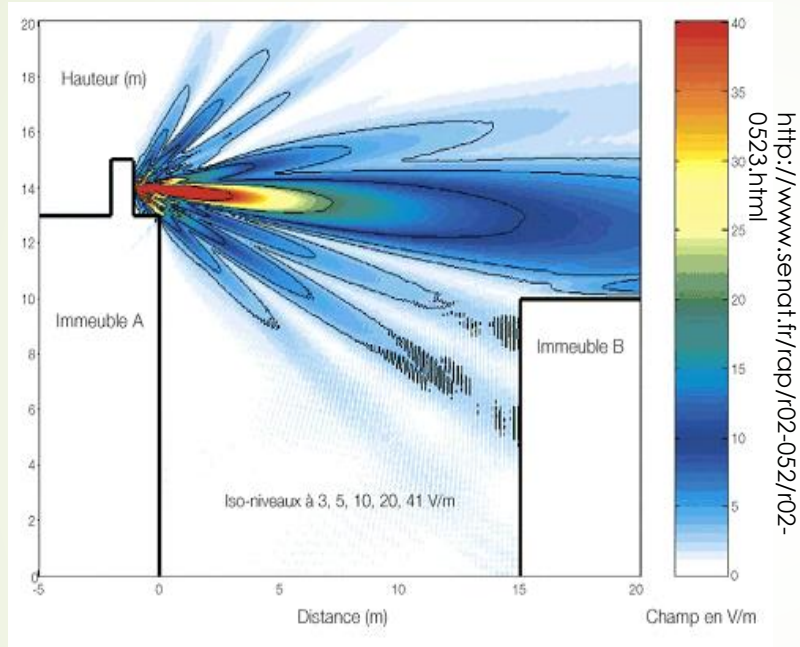
Les bandes de fréquence concernées (1 à  $4 \cdot 10^9$  Hz)

- Téléphonie mobile dont la 4G : 700 MHz à 2 400 MHz
- Four à micro-ondes : 2 450 MHz
- Téléphonie mobile 5G : 3 400-3 800 MHz
- Future Téléphonie mobile 5G : 26 000MHz

Longueur d'onde autour de 0,1m

(faible absorption dans l'air ou dans les matériaux de construction)

### L'antenne



Profil d'émission d'une antenne 4G sur un immeuble

Loi en  $1/d^2$  pour l'affaiblissement avec la distance

### Le téléphone mobile est aussi un émetteur

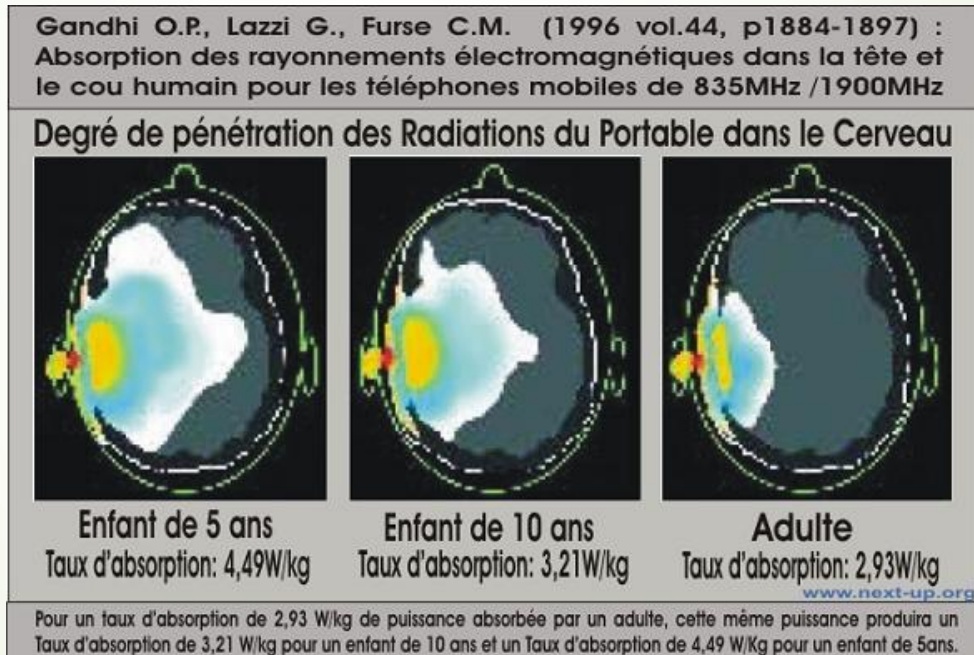


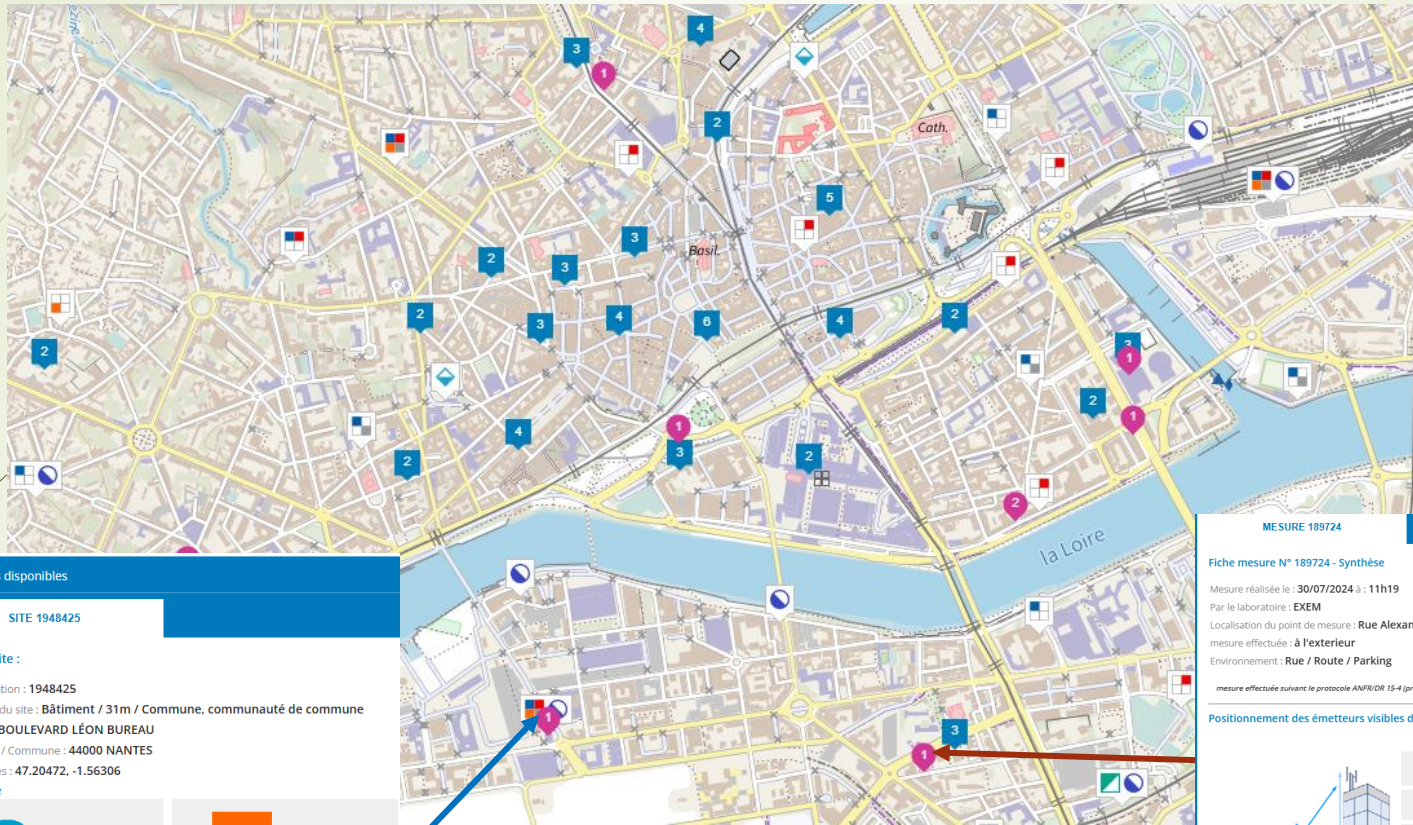
De 20 cm à 10 m, un facteur de réduction de

$$\frac{1}{2500}$$

Mais l'absorption

- est progressive et varie selon la fréquence
- est variable selon la nature des tissus





## Informations disponibles

SITE 1948425

## Détail du site :

N° identification : 1948425

Description du site : Bâtiment / 31m / Commune, communauté de commune

Adresse : 6 BOULEVARD LÉON BUREAU

Code Postal / Commune : 44000 NANTES

Coordonnées : 47.20472, -1.56306

## Téléphonie



FH



Edition du 14/11/2025

Pour une meilleure compréhension de cette fiche, consultez le Glossaire and the F.A.Q.

MESURE 189724

## Fiche mesure N° 189724 - Synthèse

Mesure réalisée le : 30/07/2024 à : 11h19

Par le laboratoire : EXEM

Localisation du point de mesure : Rue Alexandre Fourny NANTES

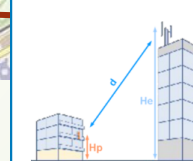
mesure effectuée : à l'extérieur

Environnement : Rue / Route / Parking

mesure effectuée suivant le protocole ANFR/DR 15-4 (présentation du protocole ici).

## Positionnement des émetteurs visibles du point de mesure

Hp (hauteur du point de mesure) : m



(schéma type : dans certains cas, Hp est supérieur ou égal à He)

EMETTEURS VISIBLES DU POINT DE MESURE	HE (HAUTEUR DE L'EMETTEUR)	D (DISTANCE POINT DE MESURE/EMETTEUR)
Radiotéléphonie	39.3 m	93 m
Radiotéléphonie	39.7 m	94 m

## Conclusion du rapport de mesure

Le rapport de mesure conclut au respect des valeurs limites d'exposition fixées par le décret du 3 mai 2002.

## Carte Ile de Nantes

<https://www.cartoradio.fr/>

Énergie des ondes transformée  
en chaleur

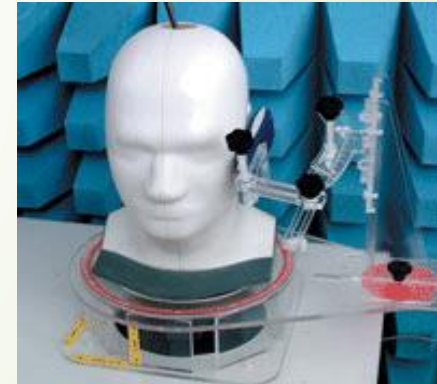
Puissance en Watt/m<sup>2</sup> - Pour les rayonnements peu pénétrants  
Puissance en Watt/kg - Pour les rayonnements absorbés plus en profondeur

## Énergie des ondes (chaleur)

L'indice **DAS** (débit d'absorption spécifique) est mesuré en Watts par kilo (W/kg)  
Les téléphones mobiles actuels : de 0,2 à 1 W/kg

### La norme française

- **2 W/kg max** mesurée sur 10g de tissu humain  
Théoriquement : 0,2-2,0 W sur une tête humaine  
Soit : 0,5 – 5 calories pour un appel de 10 minutes
- **0,082 W/kg max**, en moyenne sur le corps humain  
Théoriquement: 6,5 W sur le corps humain



Source CNET

NB : Une tête de profil en plein soleil reçoit  
 $1\,000\text{ W/m}^2 \times 0,04\text{ m}^2 = 40\text{ W}$  dont absorbés ( 60% → 24 W)

27

## Absorption résonante, effets cancérogènes ?

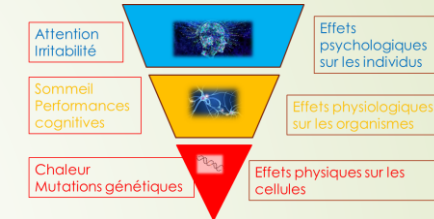
Les ondes de la téléphonie mobile

Fréquences : 800 à 3 000 MHz

Longueurs d'onde : 40 cm à 10 cm

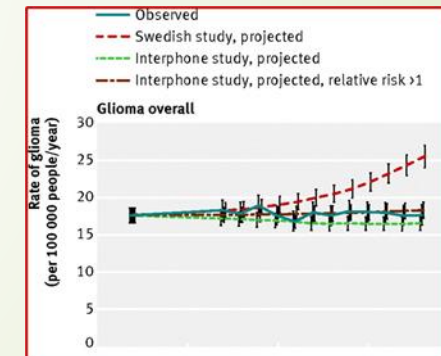
Energie 100 000 fois plus faible que les infra-rouges

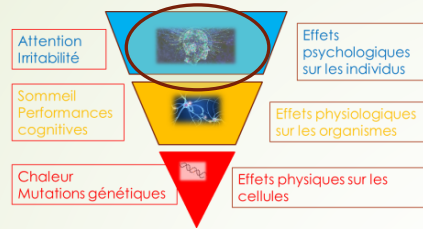
Un groupe de travail de chercheurs, affilié à l'Organisation mondiale de la santé (OMS, 2011), a classé comme « **peut-être cancérogènes pour l'homme (Groupe 2B)** » les champs électromagnétiques de radiofréquence, dont ceux de la téléphonie mobile. (OMS 2018, cité par Wikipedia)



En 2018, l'OMS concluait : « **À ce jour, aucun effet nuisible sur la santé causé par l'usage d'un téléphone mobile n'a été démontré.** »

Les impacts sur le très long terme de l'exposition au rayonnement électromagnétique issus des appareils modernes restent encore relativement méconnus





## Effets psychologiques ?

L'usage intensif des téléphones mobiles a-t-il des effets psychologiques (sur les ados) ?

Pour s'informer, voir le rapport détaillé:

[Exposition aux radiofréquences et santé des enfants de l'ANSES](#)



## Exemples de conclusions de l'ANSES

**Pour le sommeil**, « les données disponibles ne permettent pas de conclure à l'existence ou non d'un effet des radiofréquences sur le sommeil chez l'enfant. »

**Pour fonctions cognitives**, « les données disponibles permettent de conclure à un effet possible des radiofréquences sur les fonctions cognitives de l'enfant. »

*“L'évaluation globale de toutes les recherches sur les champs de Electromagnétiques - Radiofréquences émis par les téléphones mobiles conduit à la conclusion que l'exposition en dessous du seuil thermique est peu susceptible d'être associée à des effets néfastes sur la santé.” (ICNIRP “Mobile Phones Radiofrequency - RF EMF”)*



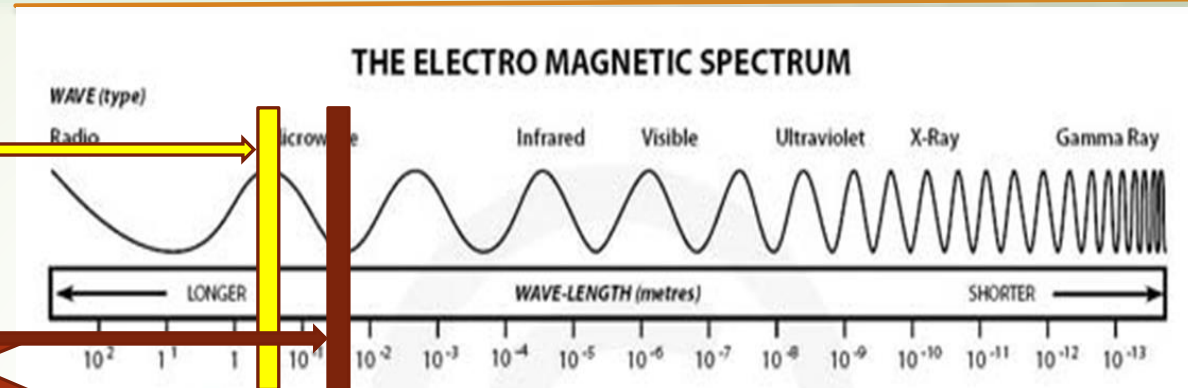
« Les conclusions de l'évaluation des risques publiées en 2013 ne mettent pas en évidence d'effets sanitaires avérés. Certaines publications évoquent néanmoins une possible augmentation du risque de tumeur cérébrale, sur le long terme, pour les utilisateurs intensifs de téléphones portables(...). Des effets biologiques, correspondant à des changements généralement réversibles dans le fonctionnement interne de l'organisme, peuvent ainsi être observés, comme dans le cas d'expositions aux différents *stimuli* de la vie quotidienne. Néanmoins, les experts de l'Agence n'ont pu établir un lien de causalité entre les effets biologiques décrits sur des modèles cellulaires, animaux ou chez l'Homme et d'éventuels effets sanitaires qui en résulteraient » (ANSES 2020)

- Les effets potentiels des ondes sont physiques, physiologiques et psychologiques
- Les ondes de fréquences au-delà de la lumière visible (UV, X et gamma) sont ionisantes : susceptibles selon leur énergie de détériorer les molécules d'ADN, d'ioniser les molécules ou induire des radioactivités.
- Les ondes de fréquences plus basses que la lumière visible (Infra-rouge, microondes, ondes radio) ne sont pas ionisantes et sont absorbées sous forme de chaleur, mais peuvent avoir des effets physiologiques.
- Des normes internationales ont été établies pour limiter les effets des ondes (en général moins de 100 Volts/m)
- Ces normes sont basées sur de multiples expériences : d'une part in vitro ou avec des modèles animaux, d'autre part par des études épidémiologiques sur l'Homme.
- En 2011, l'OMS a classé les ondes de la téléphonie mobile comme « peut-être cancérigènes pour l'homme (Groupe 2B) ». En 2018, elle conclut « À ce jour, aucun effet nuisible sur la santé causé par l'usage d'un téléphone mobile n'a été démontré ».

31

5G - A  
actuelle

5G - B en  
développement

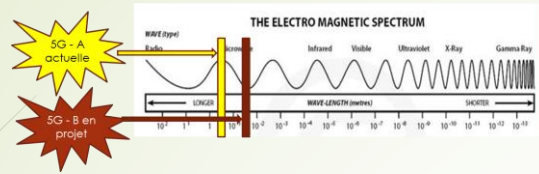


## Téléphonie mobile 5G

- En cours de déploiement : 3 400-3 800 MHz  
Longueur d'onde autour du dm (0,1m)
- Future Téléphonie mobile 5G : 26 000MHz  
Longueur d'onde autour du cm (0,01m)

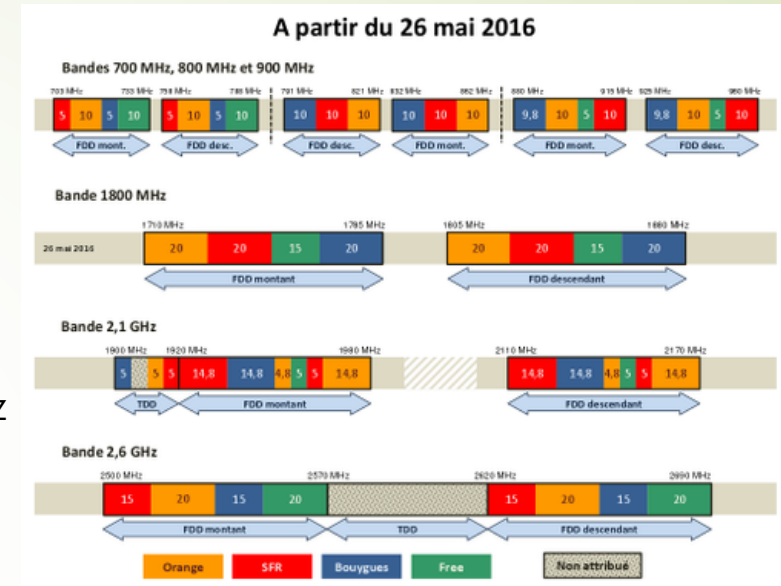
## Effets physiques

- Chaleur oui En surface pour le 26 GHz ; plus grande absorption par les tissus.
- Résonants (effets ionisants) non



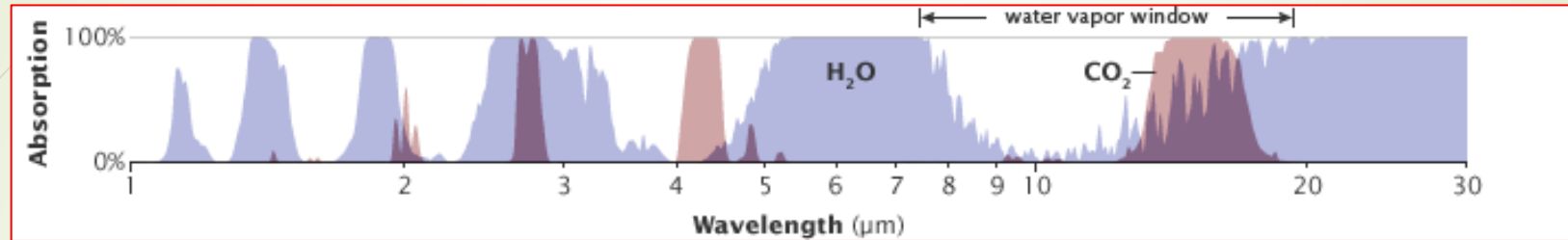
## Il y a déjà du monde !

- **Alarmes** : 0,87 GHz
- **Bluetooth** : 2,480 – 2,483 GHz
- **Wi Fi** : autour de 2,400 GHz ou de 5,15 à 5,7 GHz
- **Four à micro-ondes** : 2 450 MHz
- **Scanners** d'aéroport, gare, ... : 24-30 GHz



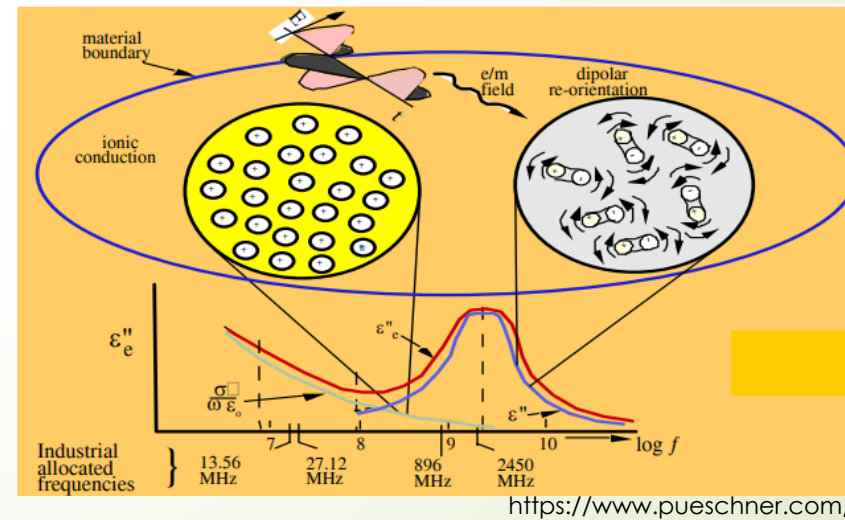
## Longueurs d'onde

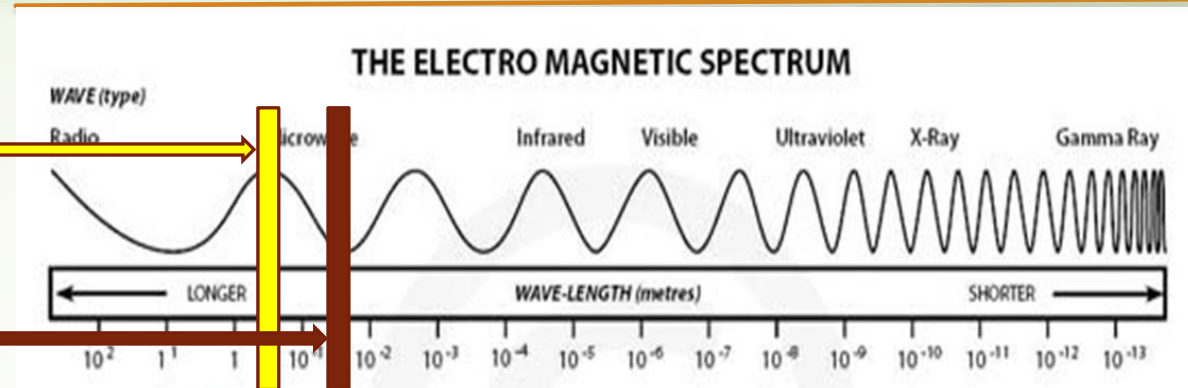
- autour de 0,1m (faible absorption dans l'air ou dans les matériaux de construction)
- autour de 0,01m (plus forte absorption dans l'air, dans les matériaux de construction ou dans la matière vivante)



By NASA, Robert Rohde - <http://earthobservatory.nasa.gov/Features/EnergyBalance>

Le « pic » d'absorption de l'eau  
(four à micro-ondes, météorologie)  
**2,45 GHz**

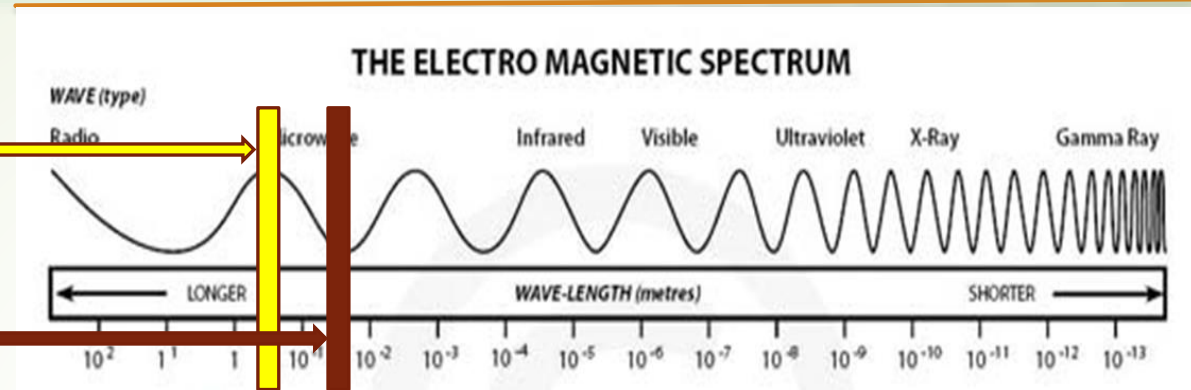




## Effets physiologiques (rapport ANSES) :

**5G-A** extrapolation de la téléphonie mobile 3-4 G

- « chez l'humain, avec des **éléments de preuve limités**, une augmentation du risque de neurinomes du nerf vestibulo-acoustique et du risque de gliome pour les utilisateurs intensifs ayant cumulé plus de 1 640 h d'exposition au téléphone mobile ;
- chez l'humain, avec des **éléments de preuve suffisants**, une modification physiologique à court terme de l'activité cérébrale pendant le sommeil. »



## Effets physiologiques (rapport ANSES) :

**5G-B** « Le CES souligne l'intérêt d'étendre jusqu'à 60 GHz voire 100 GHz l'évaluation des effets biologiques et sanitaires liés à l'exposition dans la bande de fréquences autour de 26 GHz.

D'une part, lors de l'expertise de 2010, le groupe de travail avait considéré que les effets biologiques et sanitaires potentiels des ondes électromagnétiques émises par les scanners étudiés (fréquences autour de 24 GHz) étaient similaires à ceux des champs dont les fréquences sont légèrement plus élevées (comprises entre 40 et 60 GHz).

...

Le CES recommande toutefois que soient menées des études portant spécifiquement sur l'exposition à la bande de fréquences [24,25 – 27,5] GHz, compte tenu du manque de données dans cette bande. »

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
Liberté  
Égalité  
Fraternité

anses

Accueil > Toutes les actualités > 5G : pas de risques nouveaux pour la santé au vu des données disponibles

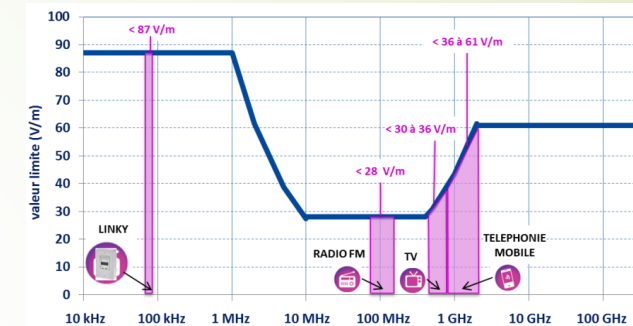
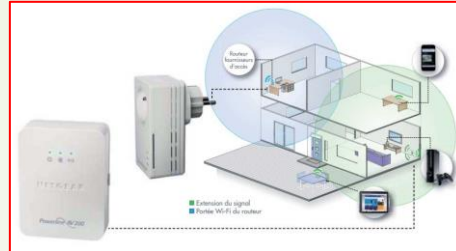
### 5G : pas de risques nouveaux pour la santé au vu des données disponibles

Actualité du 20/04/2021

- Les effets potentiels des ondes sont physiques, physiologiques et psychologiques
- Les ondes de fréquences au-delà de la lumière visible (UV, X et gamma) sont ionisantes : susceptibles selon leur énergie de détériorer les molécules d'ADN, d'ioniser les molécules ou induire des radioactivités.
- Les ondes de fréquences plus basses que la lumière visible (Infra-rouge, microondes, ondes radio) ne sont pas ionisantes et sont absorbées sous forme de chaleur, mais peuvent avoir des effets physiologiques.
- Des normes internationales ont été établies pour limiter les effets des ondes (en général moins de 100 Volts/m)
- Ces normes sont basées sur de multiples expériences : d'une part in vitro ou avec des modèles animaux, d'autre part par des études épidémiologiques sur l'Homme.
- En 2011, l'OMS a classé les ondes de la téléphonie mobile comme « peut-être cancérigènes pour l'homme (Groupe 2B) ». En 2018, elle conclut « À ce jour, aucun effet nuisible sur la santé causé par l'usage d'un téléphone mobile n'a été démontré ».
- **Le développement de la 5G à des fréquences proches de la 4G a des effets attendus similaires à celle-ci. Autour de 25 GHz (développement futur), les effets attendus – et à approfondir – sont liés à la plus faible absorption par les tissus (dépôt d'énergie en surface).**

Le Linky  
Le four à microonde  
Etc.

**Principe** : CPL (Courant porteur en ligne, utiliser le réseau électrique)



: valeurs limites réglementaires fixées en France par le décret du 3 mai 2002 n° 2002-775

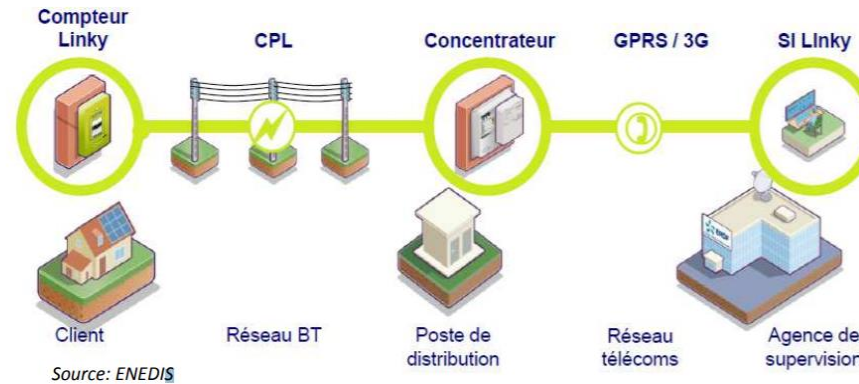
**Fréquences** CPL: bas débit 10-150 kHz ( $10^5$  Hz)  
haut débit 3 à 30 MHz ( $10^7$  Hz)

**Longueur d'ondes** CPL : 30 à 3 000 mètres

**Fréquences** Linky: 20-500 kHz ( $10^5$  Hz)  
Fréquence de la Radio

**Longueur d'ondes** Linky : 3 000 mètres

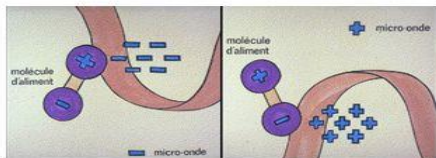
## Comment fonctionne un compteur Linky?



- Un compteur qui stocke l'énergie consommée sous forme d'index
- Un module intégré au compteur qui envoie sur le réseau électrique par la technologie CPL ces index une fois par jour à un concentrateur
- Un concentrateur qui gère une grappe de compteurs et renvoie ces informations au service de supervision d'ENEDIS par le réseau de téléphonie mobile classique
- Optionnel: un émetteur radio Linky (ERL) intégré au compteur qui permet notamment un affichage déporté des informations

Source Agence Nationale des Fréquences

## Four à micro-ondes : Le principe technique



3. La très haute fréquence de ces ondes (2450 mégahertz) agitent intensément les molécules d'eau contenues dans l'aliment. Cette agitation provoque l'échauffement.



Le débit d'absorption spécifique mesuré à une distance de 5 cm, pour un débit de fuite égal au maximum toléré, est de 0,256 W/kg  
soit 10 fois moins que la valeur limite recommandée pour un mobile GSM (Wikipedia)

- Les effets potentiels des ondes sont physiques, physiologiques et psychologiques
- Les ondes de fréquences au-delà de la lumière visible (UV, X et gamma) sont ionisantes : susceptibles selon leur énergie de détériorer les molécules d'ADN, d'ioniser les molécules ou induire des radioactivités.
- Les ondes de fréquences plus basses que la lumière visible (Infra-rouge, microondes, ondes radio) ne sont pas ionisantes et sont absorbées sous forme de chaleur, mais peuvent avoir des effets physiologiques.
- Des normes internationales ont été établies pour limiter les effets des ondes (en général moins de 100 Volts/m)
- Ces normes sont basées sur de multiples expériences : d'une part in vitro ou avec des modèles animaux, d'autre part par des études épidémiologiques sur l'Homme.
- En 2011, l'OMS a classé les ondes de la téléphonie mobile comme « peut-être cancérigènes pour l'homme (Groupe 2B) ». En 2018, elle conclut « À ce jour, aucun effet nuisible sur la santé causé par l'usage d'un téléphone mobile n'a été démontré ».
- Le développement de la 5G à des fréquences proches de la 4G a des effets attendus similaires à celle-ci. Autour de 25 GHz (développement futur), les effets attendus – et à approfondir – sont liés à la plus faible absorption par les tissus (dépôt d'énergie en surface).
- Les niveaux d'exposition engendrés par les compteurs Linky, courants porteurs, four à microondes, etc... sont très faibles vis-à-vis des valeurs limites réglementaires

« Le micro-ondes, c'est fini » : découvrez pourquoi les experts tirent la sonnette d'alarme

MSN – Maisons et Travaux – Décembre 2024



© Shutterstock

Pratique et rapide, le micro-ondes est un incontournable de nos cuisines. Mais cache-t-il des risques insoupçonnés pour la santé ?

Dans presque toutes les cuisines françaises, trône un micro-ondes, ce fidèle allié du quotidien. Depuis son arrivée massive dans les foyers dans les années 1980, il a révolutionné la façon de réchauffer un plat ou de décongeler un repas, sans même effleurer une casserole. Avec son prix attractif et son format compact, il n'a pas tardé à conquérir près de 90 % des ménages. Pourtant, derrière son apparente praticité, cet appareil n'est pas exempt de critiques. Certains experts pointent même du doigt des risques pour la santé, rappelant que la simplicité a parfois un coût caché.

**Micro-ondes : un allié de la cuisine sous surveillance**

Le micro-ondes brille par sa rapidité, capable en quelques secondes à peine de **réchauffer une assiette** grâce à ses rayonnements électromagnétiques. Pratique, certes, mais cette prouesse technique n'est pas exempte de **zones d'ombre**. Si les ondes qu'il émet ne sont pas nocives comme **celles des téléphones portables**, leur interaction avec certains aliments peut susciter des **réactions chimiques problématiques**.

Une **étude polonaise de 2020**, publiée dans la *National Library of Medicine*, met en lumière un phénomène inquiétant : "L'augmentation incontrôlée et inégale de la température dans les différentes couches des aliments favorise une quantité importante de **formation d'acrylamide**. Il s'agit d'une substance chimique qui apparaît dans les ingrédients **riches en amidon**.", a rapporté le site *Passeport Santé*. Une révélation qui jette une ombre sur l'**allié préféré des repas express**.

« Le micro-ondes, c'est fini » : découvrez pourquoi les experts tirent la sonnette d'alarme

MSN – Maisons et Travaux – Décembre 2024



© Shutterstock

Pratique et rapide, le micro-ondes est un incontournable de nos cuisines. Mais cache-t-il des risques insoupçonnés pour la santé ?

### Les risques cachés du micro-ondes

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) met, elle aussi, **en garde contre cette substance redoutée** : "L'acrylamide est une substance qui se forme au moment de la cuisson à haute température de certains aliments riches en asparagine (un acide aminé) et en amidon. Cette molécule est reconnue comme **cancérogène avéré** pour l'animal et possible pour l'Homme par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC).", a-t-elle précisé. Outre l'acrylamide, d'autres dangers se cachent derrière l'utilisation du micro-ondes. Certains aliments y **deviennent problématiques** : les champignons ou les fruits de mer peuvent provoquer des troubles digestifs, tandis que le riz **peut abriter des bactéries** résistantes à la chaleur. Les légumes, eux, voient leurs nitrates se transformer en nitrites **sous l'effet des ondes**, et les pommes de terre révèlent des glycoalcaloïdes **potentiellement toxiques**.

### Micro-ondes, un indispensable de la cuisine à manier avec précaution

Le micro-ondes n'est ainsi pas aussi inoffensif qu'il n'y paraît, comme l'a souligné le **Dr Henri Joyeux, cancérologue reconnu**. Il alerte régulièrement sur les dangers liés aux **cuissons à haute température**, capables de transformer certaines substances en véritables menaces pour la santé. Une préoccupation partagée par des chercheurs espagnols, qui se sont penchés sur la **prolifération bactérienne** dans ces appareils. Leur étude, relayée par *Santé Magazine*, a mis en évidence la présence de nombreuses souches bactériennes à l'intérieur des micro-ondes....

[Effect of microwave heating on the acrylamide formation in foods](#) J.Michalak et al

---

Confiance dans l'expertise ?  
Voir Chapitre suivant

Pour aller plus loin sur les ondes et les relations entre science et société?

Des vidéo conférences sur la chaîne YouTube : [la Science de Bernie](#)



Mon blog <https://un-peu-de-physique.fr/>  
Des cours, des ressources...

Des podcasts sur Spotify : [La science de Bernie](#)



Des cours en ligne ou présentiels à l'Université  
Permanente de Nantes : <https://up.univ-nantes.fr/>