

# Champs électromagnétiques 0 - 300 GHz

# Quels risques pour la santé ?

**Anne PERRIN**

Expert conseil scientifique - PhD, HDR  
[aperrin.crssa@gmail.com](mailto:aperrin.crssa@gmail.com)

**Journée thématique SFRP**  
Paris - 8 octobre 2020



# Interactions ondes-matière vivante

RNI

4- Ultra-Violet  
5- Spectre visible  
6- Infra-rouge  
7-8- Radiofréquences  
(dont Hyperfréquences ou  
micro-ondes)  
9- Très basses fréquences  
10- Extrêmement basses  
fréquences (électricité)

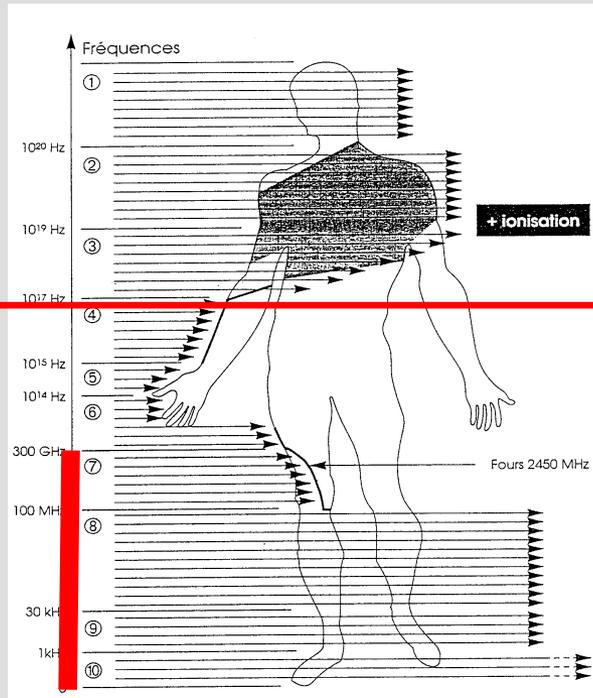


Illustration d'après Santini R.

**Effets à seuils**

- sur la santé
- sensoriels

**Effets indirects**

→ pénétration et effets différents selon la fréquence, variables selon la puissance

# Effets et grandeurs de référence (valeurs internes)

## Fréquences hautes (RF) : 10 MHz – 300 GHz

Champs électromagnétiques - Absorption prédominante

→ échauffement des tissus

- 10 MHz - 10 GHz : **W/kg (DAS)** = = > (2020, 10 MHz - 6 GHz)
- 6 – 300 GHz : **W/m<sup>2</sup> (densité de puissance absorbée)**, et DAS (corps entier)
- > 400 MHz, expo brèves localisées : **Joules/Kg (absorption spécifique)** ; **J/m<sup>2</sup> (densité d'énergie absorbée)**

## Fréquences intermédiaires : 100 KHz – 10 MHz

→ mélange échauffement / stimulation

## Fréquences basses (BF) : < 100 KHz

→ induction magnétique

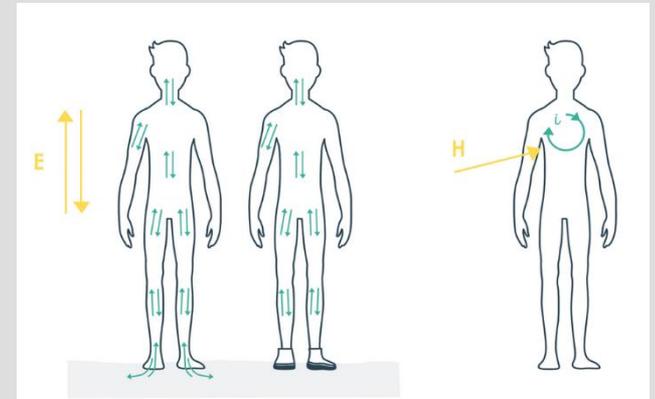
→ courant induit dans le corps (stimulation)

→ courant de contact

- 0 - 1 Hz, champs magnétiques statiques

**T (induction magnétique), V/m (champ électrique induit)**

- 1 Hz – 100 kHz, champs électriques et magnétiques : **V/m (champ électrique induit)**





# De la recherche à l'évaluation du risque

## Toutes les études publiées

(exemple RF > 4000 études ; BF > 10 000 études)



! Beaucoup d'études de mauvaise  
qualité publiées  
☹  
Mais beaucoup de bonnes aussi...

**Expertises collectives régulières = analyse critique**



-> Rapports

**Etat des connaissances**

**Seuls les effets avérés peuvent constituer la base de données pour établir ou modifier des limites d'exposition aux champs électromagnétiques**

# *les radiofréquences*

-

# *Radiofréquences, seuils critiques & recherches*

## **→ Effets connus liés à l'échauffement**

### **Effets d'échauffement des tissus à partir de**

- 4 W/kg en exposition « corps entier »
- 100 W/kg en exposition localisée (10 g)

## **→ Recherche d'effets non thermiques**

*Apparaîtraient à des niveaux d'exposition faibles, pour lesquels le corps peut réguler sa température et dissiper un éventuel échauffement*

*Aucune élévation de température susceptible de les provoquer ne peut être mesurée.*

# *Conclusion*

## *Etat des connaissances sur les effets des RF*

- **Plus de 30 ans de recherches**
- **Elles visent principalement l'exposition du public aux téléphones mobiles, quelques études concernent l'exposition aux scanners corporels (OMM) et l'exposition professionnelle à des radars**
- **Les conclusions des expertises du risque sont concordantes, inchangées depuis 2009**
- **Le seul effet avéré demeure l'effet thermique**
- **Des recherches se poursuivent dans certains domaines, et selon les pays**

# *les basses fréquences*

-

# *BF - Etudes en exposition professionnelle*

## **Effets connus**

- Excitations nerveuses
- Effets visuels (magnétosphènes)
- Contractions musculaires

**Cancers** → Pas d'effet démontré

**Grossesse** → Pas d'effet démontré

**Maladies cardiovasculaire** → Pas d'effet démontré

## **Maladies neurodégénératives**

- Sclérose latérale amyotrophique (SLA) → Pas d'effet démontré
- Sclérose en plaque (SEP) → Pas d'effet démontré
- Maladie d'Alzheimer → Résultats contradictoires

# *Conclusion*

## *Etat des connaissances sur les BF*

- **Plus de 40 ans de recherches**
- **Elles visent principalement les expositions professionnelles (et les enfants habitant à proximité des lignes haute tension)**
- **Les conclusions des expertises du risque sont concordantes, inchangées depuis 2001**
- **Le seul effet avéré demeure l'induction champ électrique et courant dans l'organisme**
- **En exposition professionnelle, aucune pathologie n'est avérée mais les maladies neurodégénératives sont encore un sujet de recherche**

# *les champs électriques et magnétiques statiques*

-

# IRM

<b>Champ magnétique statique</b>	<b>Gradients de champ magnétique</b>	<b>Champs électromagnétiques radiofréquences</b>
<b>0 Hz</b>	<b>100 - 1 000 Hz</b>	<b>10 - 400 MHz</b>

## Effets sensoriels transitoires dus aux courants induits

(selon individus)

- ✓ **Magnétosphène (à partir de 2-3 T)**
- ✓ **Vertiges ou nausées**
- ✓ **Gout métallique**

### autres

- ✓ **Mouvements dans le champ/gradients : effets sur la coordination main-yeux, la perception visuelle (observés au voisinage d'aimants)**
- ✓ **Effet sur la pression systolique au-delà de 8T ? Non confirmé**
- ✓ **Mémoire à court terme et performances cognitives : pas d'effet démontré**
- ✓ **Cancer, reproduction, et autres pathologies : pas d'effet démontré**

# *Conclusion*

## *Etat des connaissances sur les champs statiques*

- **Effets biologiques et sanitaires relativement peu étudiés comparé au BF et RF.**
- **Dans l'ensemble, les études épidémiologiques n'indiquent pas l'existence d'un risque important mais ne permettent pas de mettre en évidence des effets faibles car elles portent sur peu de cas et présentent des limitations méthodologiques.**
- **Aucun effet direct irréversible démontré**
- **Les effets indirects sont à prendre au sérieux (interaction avec les implants médicaux, attraction violente d'objet métalliques)**

# *L'hypersensibilité électromagnétique*

**OMS, SCENIHR, ANSES (2004, 2009, 2013, 2015, 2018),  
Pays scandinaves...**



Souffrance réelle  
Absence de lien causal exposition CEM / symptômes  
Pas de profil type  
Rôle important des facteurs individuels  
Vie perturbée, isolement, voire désocialisation  
Prise en charge difficile

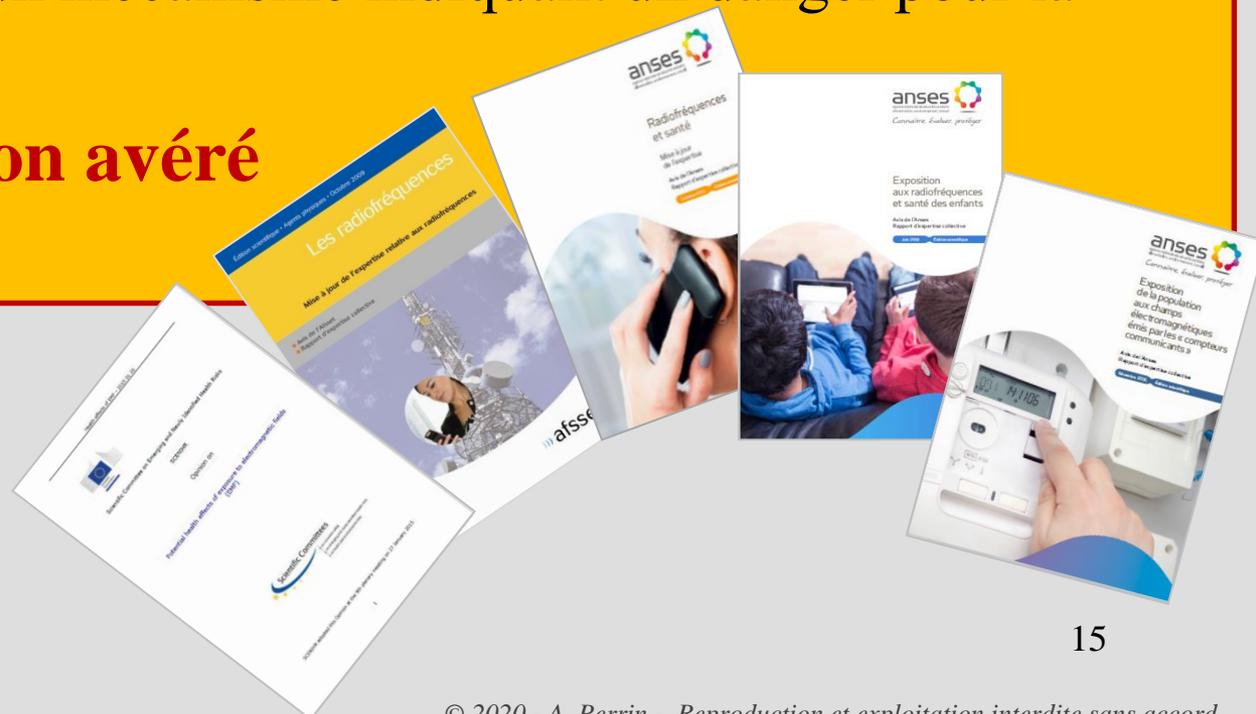


# Bilan général des expertises sur les CEM (0 – 300 GHz)

## Aux niveaux autorisés par la réglementation (travailleurs et public)

- Pas de relation établie entre l'exposition aux CEM et une pathologie
- Pas d'observation d'un mécanisme indiquant un danger pour la santé

➔ **Risque non avéré**



## *L'OMS, pour conclure*

*« Au cours des 30 dernières années, environ 25 000 articles scientifiques ont été publiés sur les effets biologiques et les applications médicales des rayonnements non ionisants. Certains peuvent penser que cet effort de recherche est encore insuffisant, mais les connaissances scientifiques acquises dans ce domaine sont désormais plus complètes que celles que l'on possède sur la plupart des produits chimiques. »*

*« ...les données actuelles ne confirment en aucun cas l'existence d'effets sanitaires résultant d'une exposition à des champs électromagnétiques de faible intensité. Toutefois, notre connaissance des effets biologiques de ces champs comporte encore certaines lacunes et la recherche doit se poursuivre pour les combler. »*

**→ agendas de recherche**

*Merci de votre attention*

