

# CONFÉRENCE

## Ondes sous haute tension Tous surexposés?

Vendredi 8 Mars

Qu'est-ce que l'électrohypersensibilité (définition, tableau clinique, prévalence et liens avec l'exposition à des champs électromagnétiques) ?

## Intolérance – Susceptibilité – Sensibilité aux champs électromagnétiques (CEM)

- Intolérance : Concerne les effets clinico-biologiques des CEM
- Sensibilité : Concerne les processus biologiques conduisant à l'abaissement du seuil de tolérance et à l'extension de l'intolérance à l'ensemble du spectre de fréquences
- Susceptibilité : Concerne les déterminants innés (génétique) et/ou acquis (épigénétique) à l'origine de l'intolérance et de l'hypersensibilité

## Qu'est-ce que l'électrosensibilité ?

- Abaissement du seuil de tolérance
- Extension progressive à l'ensemble du spectre électromagnétique

# Electrohypersensitivity (EHS)/multiple chemical sensitivity (MCS) and cancer statements including those of the World Health Organization (WHO) or on behalf of WHO

---

1962	First identification and description of MCS	Randolph (1962)
1991	First identification and description of EHS	Rea et al. (1991)
1996	Berlin WHO-sponsored workshop: MCS classified as idiopathic environmental intolerance (IEI)	Report of the Workshop on Multiple Chemical Sensitivities (1996)
1997	Stockholm possible health implication of EMF exposure: a report prepared by a European group of experts for the European Commission	Bergqvist and Vogel (1997)
1999	Atlanta (US), definition of MCS:1999 consensus meeting	Bartha et al. (1999)
2004	Prague WHO sponsored workshop: identification of idiopathic environmental intolerance attributed to EMF	Mild et al. (2006)
2005	WHO fact sheet n° 292 aiming at defining EHS	WHO (2005)
2014	WHO fact sheet n° 193: EMF and Public Health; mobile phone	WHO (2014)
2015	Brussels: Fourth Paris Appeal Colloquium; a focus on EMF and EHS	Carpenter and Belpomme (2015)
2021	The critical Importance of molecular biomarkers and imaging in the study of EHS. A scientific consensus international report	Belpomme et al. (2021)

---

# L'intolérance aux champs électromagnétiques et l'électrohypersensibilité

- Le syndrome d'intolérance aux champs électromagnétiques  
Symptômes cliniques, anomalies biologiques et radiologiques. Les critères du diagnostic\*
- L'électrohypersensibilité (EHS) = abaissement du seuil de tolérance.  
Association à la sensibilité multiple aux produits chimiques

• Belpomme D, Irigaray P. Electrohypersensitivity as a Newly Identified and Characterized Neurologic Pathological Disorder: How to Diagnose, Treat, and Prevent It. *Int J Mol Sci.* 2020 Mar 11;21(6):1915.

• Belpomme D, Irigaray P. Combined Neurological Syndrome in Electrohypersensitivity and Multiple Chemical Sensitivity: A Clinical Study of 2018 Cases. *J Clin Med.* 2023 Nov 30;12(23):7421. doi: 10.3390/jcm12237421.

• Irigaray P, Awaida N, Belpomme D. Molecular biomarkers in Electrohypersensitivity and Multiple Chemical Sensitivity: How They Can Help Diagnosis, Follow-Up, and in Etiopathologic Understanding, *Medical Research Archives*, 2024 [online] 12(1). <https://doi.org/10.18103/mra.v12i1.4771>.

## Demographic data based on 2018 serially individualized cases of EHS and/or MCS.

Demographic Data	EHS	MCS	p*	EHS/MCS	p**
Number of cases (%)	1428 (70.8 %)	85 (4.2 %)	-	505 (25 %)	-
Age (mean ± SD)	48.86+/-12.74	49.15+/-9.71	0.84	48.57+/-11.38	0.67
Age (median (range))	49	48	-	49	-
Sex ratio (women/men)	972/456 (68%)	50/35 (58.8%)	0.07	406/99 (80.4%)	<0.0001

We used the chi-squared test

\*Comparing the MCS group of patients to that of EHS

\*\*Comparing the EHS/MCS group of patients to that of EHS

## Critères de consensus de l'EHS et MCS

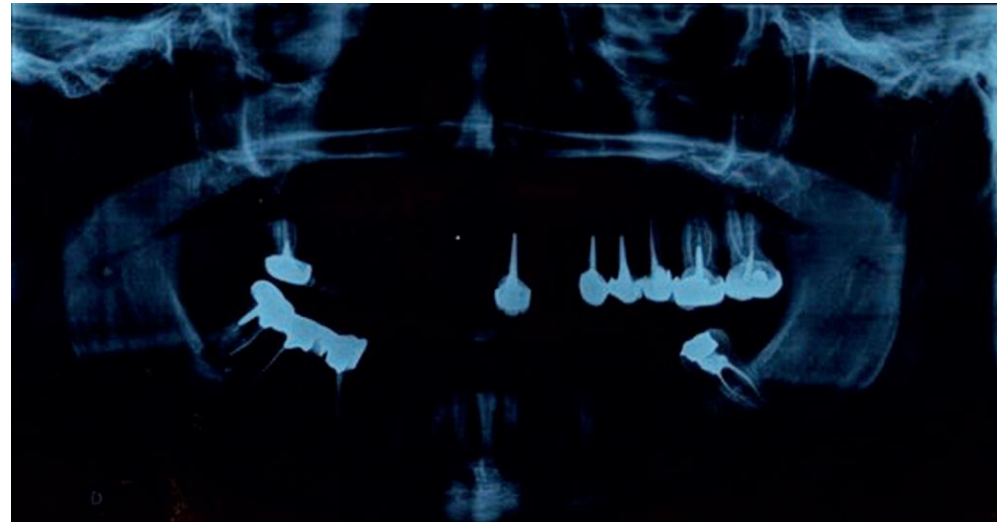
1. Les symptômes sont reproductibles au contact d'expositions présumées
2. De faibles niveaux d'exposition [inférieurs à ceux habituellement tolérés] entraînent des manifestations symptomatiques.
3. Les symptômes s'améliorent ou disparaissent lorsque les incitants sont supprimés.
4. Certains symptômes sont objectifs
5. L'EHS est associée au MCS dans 25% des cas
6. La maladie est d'évolution chronique.

- Multiple chemical sensitivity: a 1999 consensus. Arch Environ Health. May-Jun 1999;54(3):147-9
- Lacour M, Zunder T, Schmidtke K, Vaith P, Scheidt C. Multiple chemical sensitivity syndrome (MCS)--suggestions for an extension of the U.S. MCS-case definition. Int J Hyg Environ Health 2005; 208(3): 141-51.
- Belpomme D, et al. The Critical Importance of Molecular Biomarkers and Imaging in the Study of Electrohypersensitivity. A Scientific Consensus International Report. Int J Mol Sci. 2021 Jul 7;22(14):7321. doi: 10.3390/ijms22147321

Exemple de lésion au niveau de la main chez une femme intolérante aux champs électromagnétiques et aux produits chimiques, c'est-à-dire se réclamant d'une électrohypersensibilité associée à une sensibilité multiple aux produits chimiques.



Exemple de panoramique dentaire révélant un excès d'amalgames métalliques en bouche.



Belpomme D. et al. The critical importance of molecular biomarkers and imaging in the study of electrohypersensitivity. A scientific consensus international report. IJMS. 2021



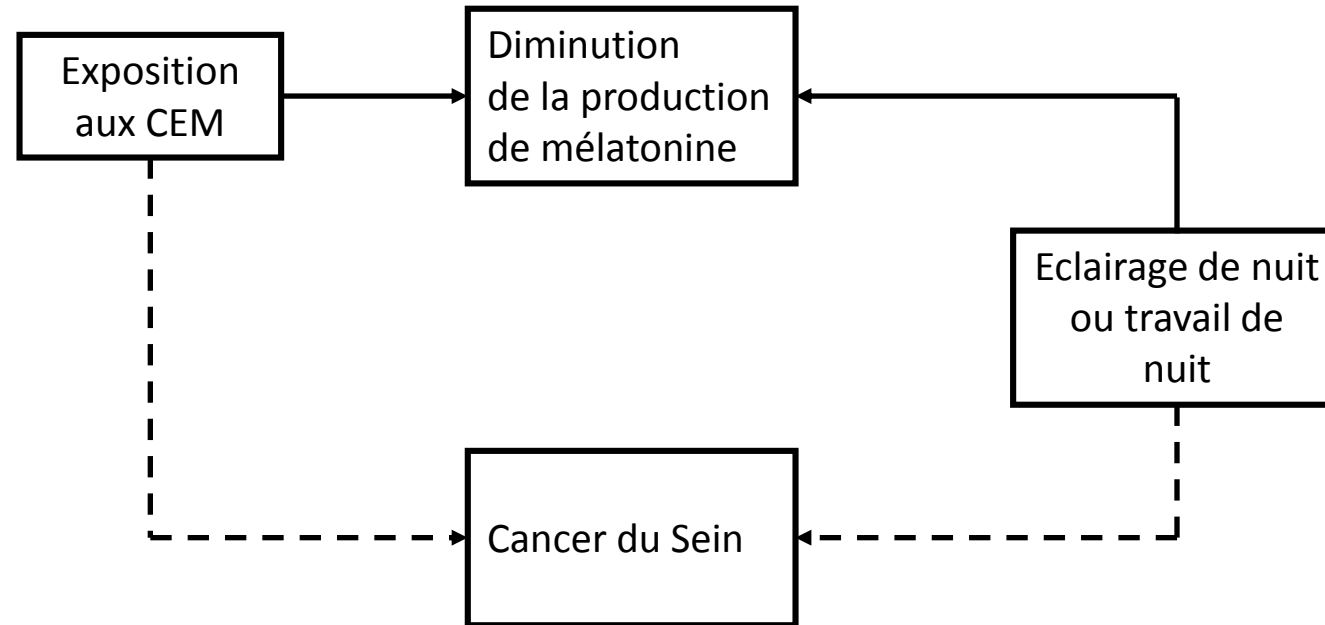
- Les critères cliniques sont insuffisants
- Il faut y associer des critères biologiques et d'imagerie médicale

# Profil biologique

## Résumé - Interprétation

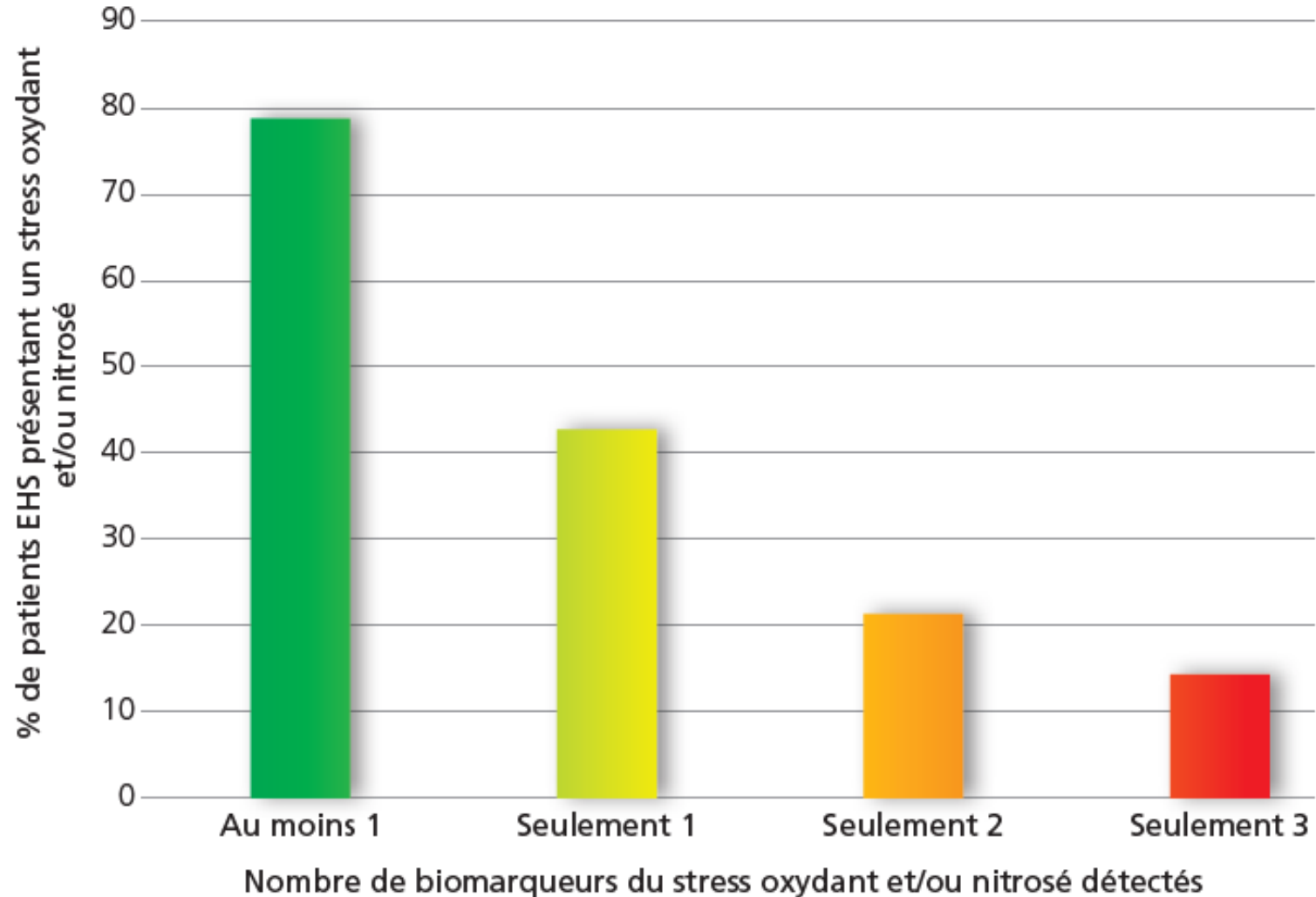
Marqueurs biologiques		Interprétation
Vitamine D	↓	Anomalies métaboliques (?)
Histamine	↑	Inflammation (mastocytes) Hypoperfusion cérébrale Ouverture de la BHE
Anticorps IgE	↑	Allergie humorale (?)
S100B	↑	Hypoperfusion cérébrale Ouverture de la BHE
NTT	↑	Stress oxydant Ouverture de la BHE
Hsp27 et/ou Hsp70	↑	Stress cellulaire
Anticorps anti-P0	↑	Réaction auto-immune
Mélatonine urinaire	↓	Diminution de synthèse/augmentation de la consommation

# Hypothèse du rôle de la baisse de production de mélatonine induite par les champs électromagnétiques d'extrêmement basses fréquences dans la genèse des cancers du sein

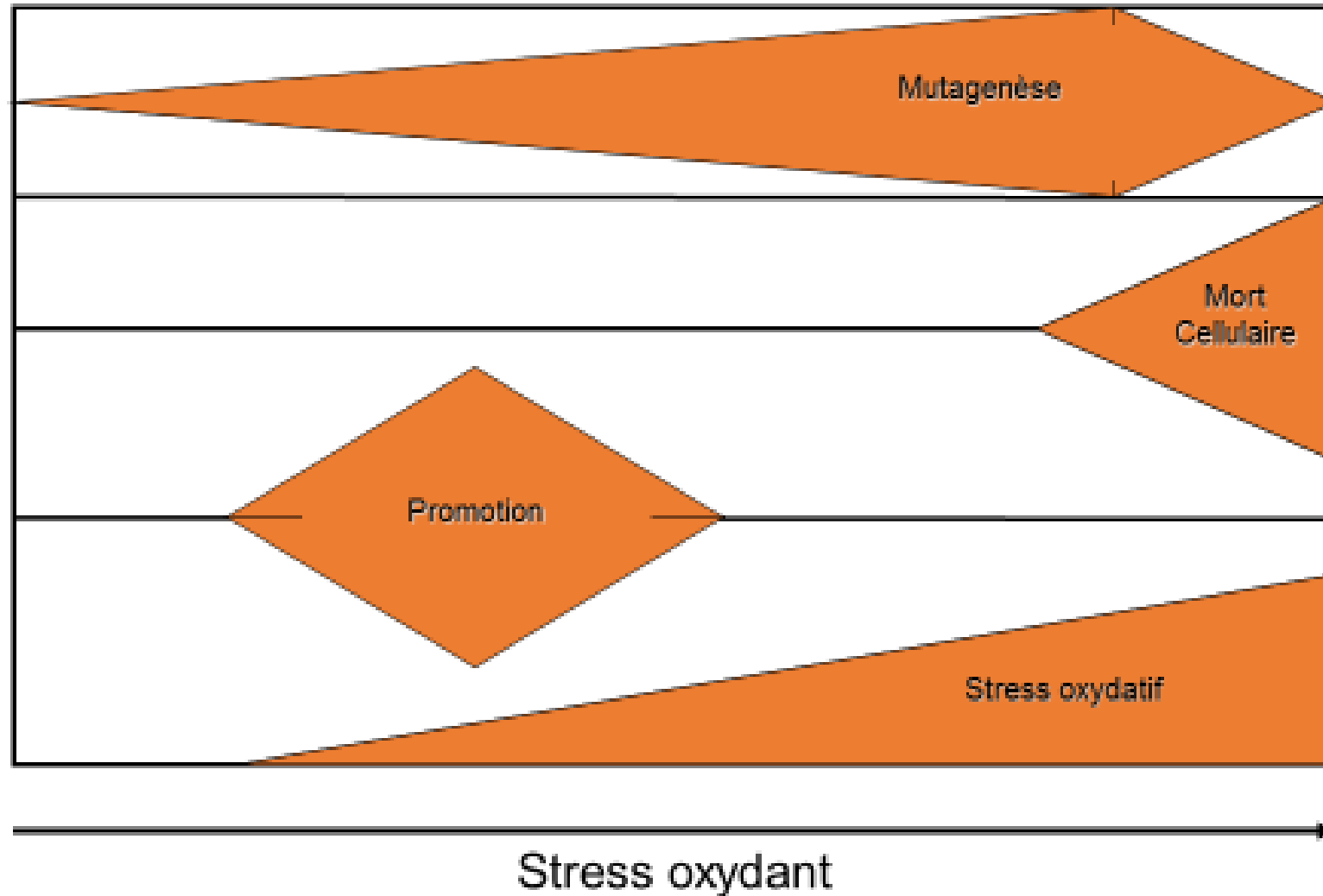


BioInitiative Report: A Rationale for a Biologically-based Public Exposure Standard for Electromagnetic Radiation.  
Disponible à l'adresse suivante : [www.bioinitiative.org](http://www.bioinitiative.org)

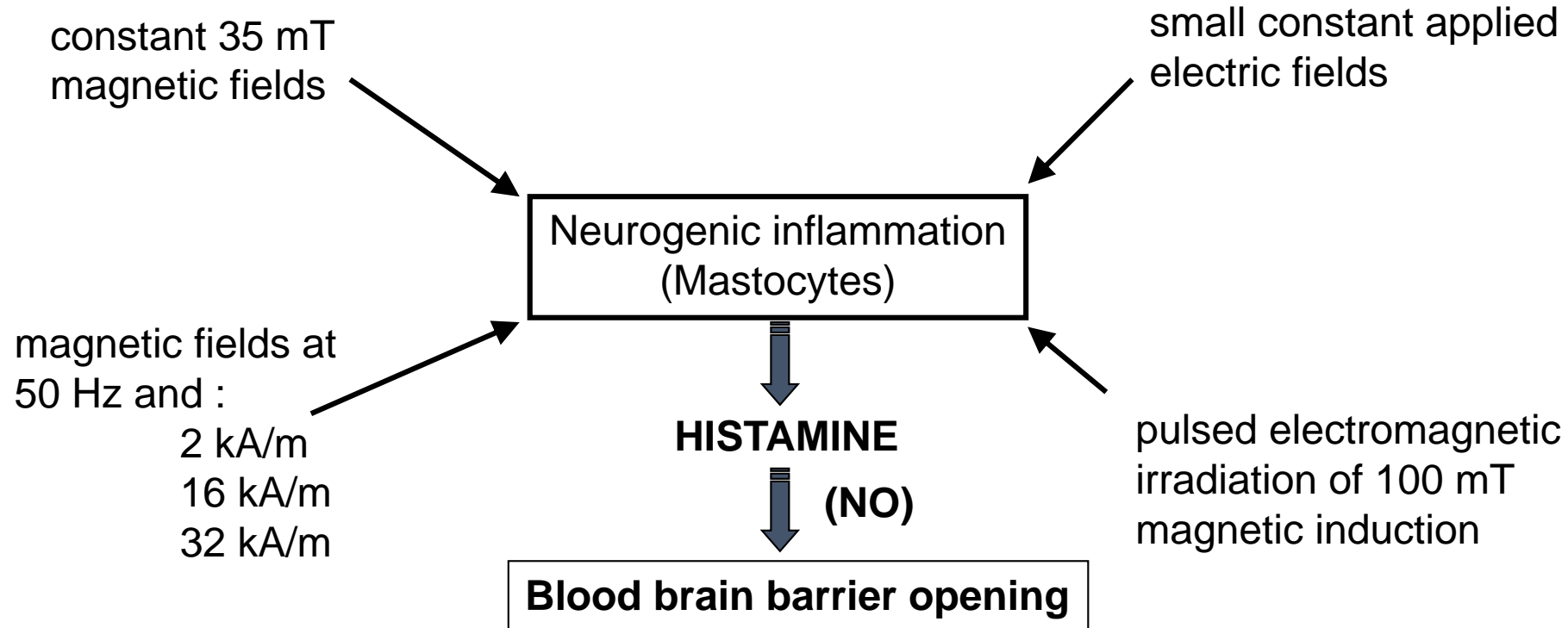
## Pourcentage des malades électrohypersensibles présentant un stress oxydant et/ou nitrosé.



# Les différents effets biologiques du stress oxydant selon la concentration intracellulaire en radicaux libres



# Histamine release as a putative key mechanism contributing to EHS occurrence and other brain pathologies

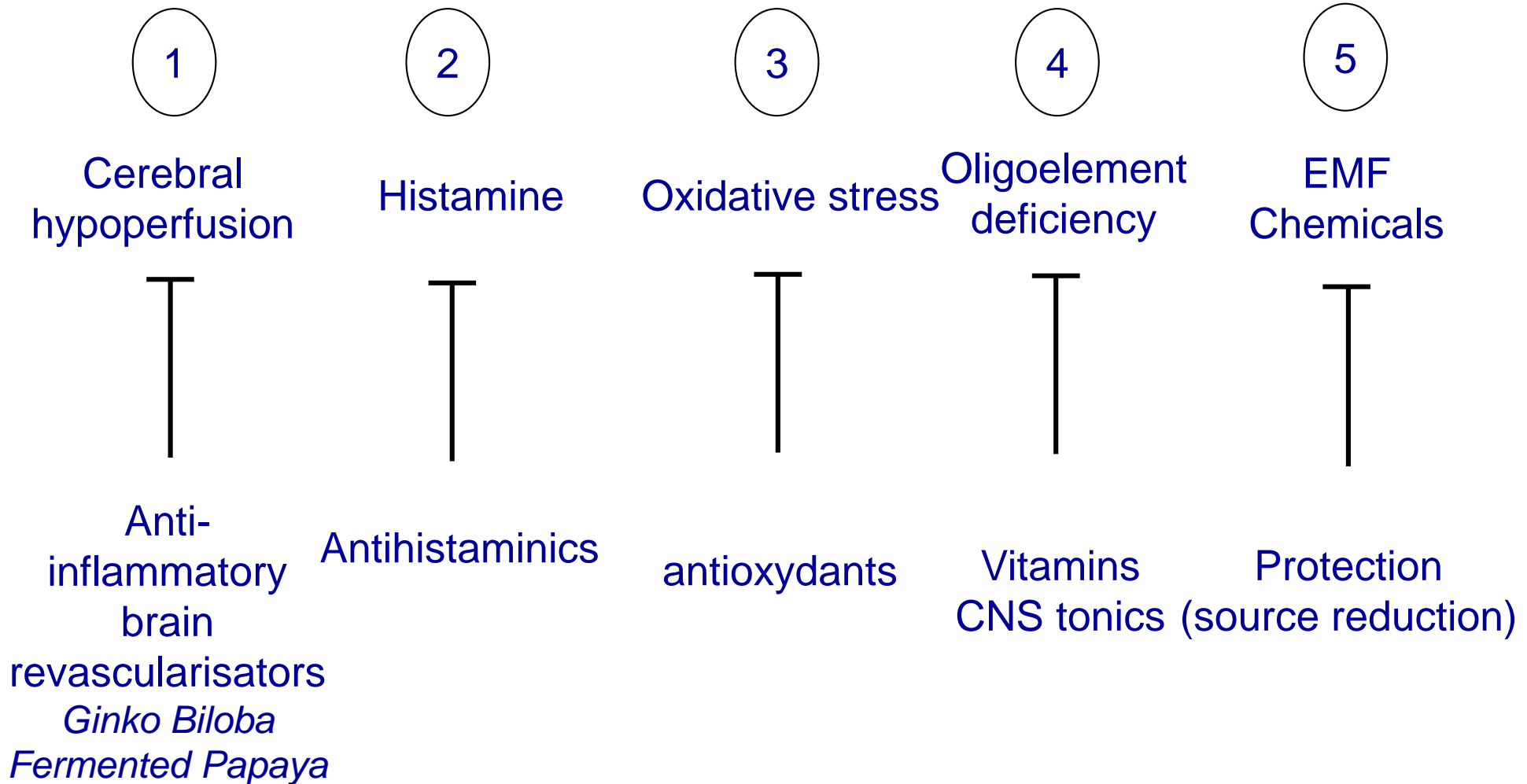


W.G. Mayhan. Role of nitric oxide in histamine-induced increases in permeability of the blood-brain barrier. Brain Research 1996;743:70-76,

S. Gangi and O. Johansson. A theoretical model based upon mast cells and histamine to explain the recently proclaimed sensitivity to electric and/or magnetic fields in Humans. Medical Hypotheses. 2000, 54, 663-671.

Belpomme et al. Reliable disease biomarkers characterizing and identifying electrohypersensitivity and multiple chemical sensitivity as two etiopathogenic aspects of a unique pathological disorder. Rev Environ Health. 2015;30(4):251-271.

# Physiopathological rationale for specific therapy: Several different targets



Sous la direction du  
Pr. Dominique **BELPOMME**

# LE LIVRE NOIR



# DES ONDES

LES DANGERS DES TECHNOLOGIES  
SANS FIL ET COMMENT S'EN PROTÉGER

Un guide pour tous

 Editions  
marco pletteur

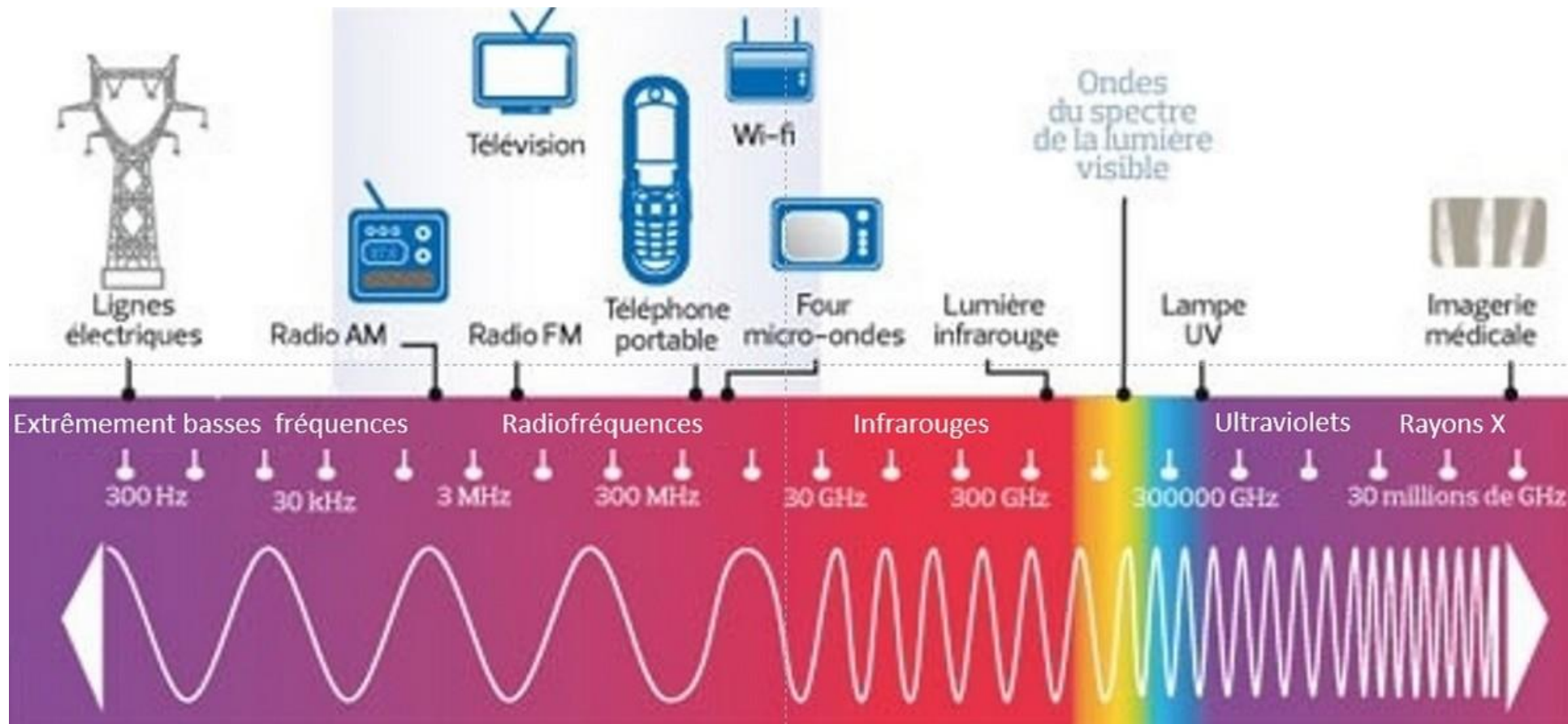


# Arguments sur le rôle des champs électromagnétiques dans le déclenchement des symptômes chez les sujets se réclamant d'une électrohypersensibilité.

1	<b>Simultanéité des témoignages rapportés par les malades avec l'essor des technologies sans fil. Absence de témoignage avant cet essor.</b>
2	<b>Similarité des témoignages rapportés par les malades incriminant le rôle causal des sources électromagnétiques quelque soit le pays ou la région géographique.</b>
3	<b>Absence de valeur scientifique attribuable à la négativité des tests de provocation en raison de nombreux biais.</b>
4	<b>Association spatiotemporelle dans la survenue des symptômes cliniques en lien avec la source électromagnétique incriminée :</b> chaleur et douleur à l'oreille du côté où est utilisé le téléphone portable ou le DECT ; maux de tête en cas d'utilisation prolongée d'un téléphone portable ; fourmillements et sensations de brûlures dans la main qui tient le téléphone portable ou le DECT ; maux de tête et troubles cognitifs (confusion) apparaissant devant l'écran d'un ordinateur connecté en WiFi ; fourmillements et sensations de brûlures dans la main mobilisant la souris ou dans les doigts au contact d'un clavier d'ordinateur ; acouphènes, faux vertiges ou même troubles de l'équilibre survenant à proximité d'une antenne relais ou d'une ligne à haute ou très haute tension, ou d'un transformateur électrique, etc.
5	<b>Mise en évidence des symptômes d'intolérance aux champs électromagnétiques chez des sujets normaux identiques à ceux décrits par les sujets électrohypersensibles dans différentes études épidémiologiques indépendantes ayant testé le rôle des téléphones portables.</b>
6	<b>Induction des symptômes et des troubles du comportement chez l'animal d'expérience soumis à des champs électromagnétiques.</b>

# Rappel sur les champs électromagnétiques

# Le spectre électromagnétique



# Caractéristiques des ondes artificielles et effets délétères sur la santé et l'environnement

- Modulation des ondes porteuses (radiofréquences) par les extrêmement basses fréquences (EBF)
- Polarisation et pulsatilité des ondes artificielles (on/off) à la différence des ondes naturelles
- Un saut énergétique : l'ionisation
- Effets thermiques et non thermiques
- Les valeurs limites d'exposition préconisées par l'ICNIRP ne nous protègent pas des effets non thermiques\*
- Fréquence, durée d'exposition et densité de puissance

ICNIRP : Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants

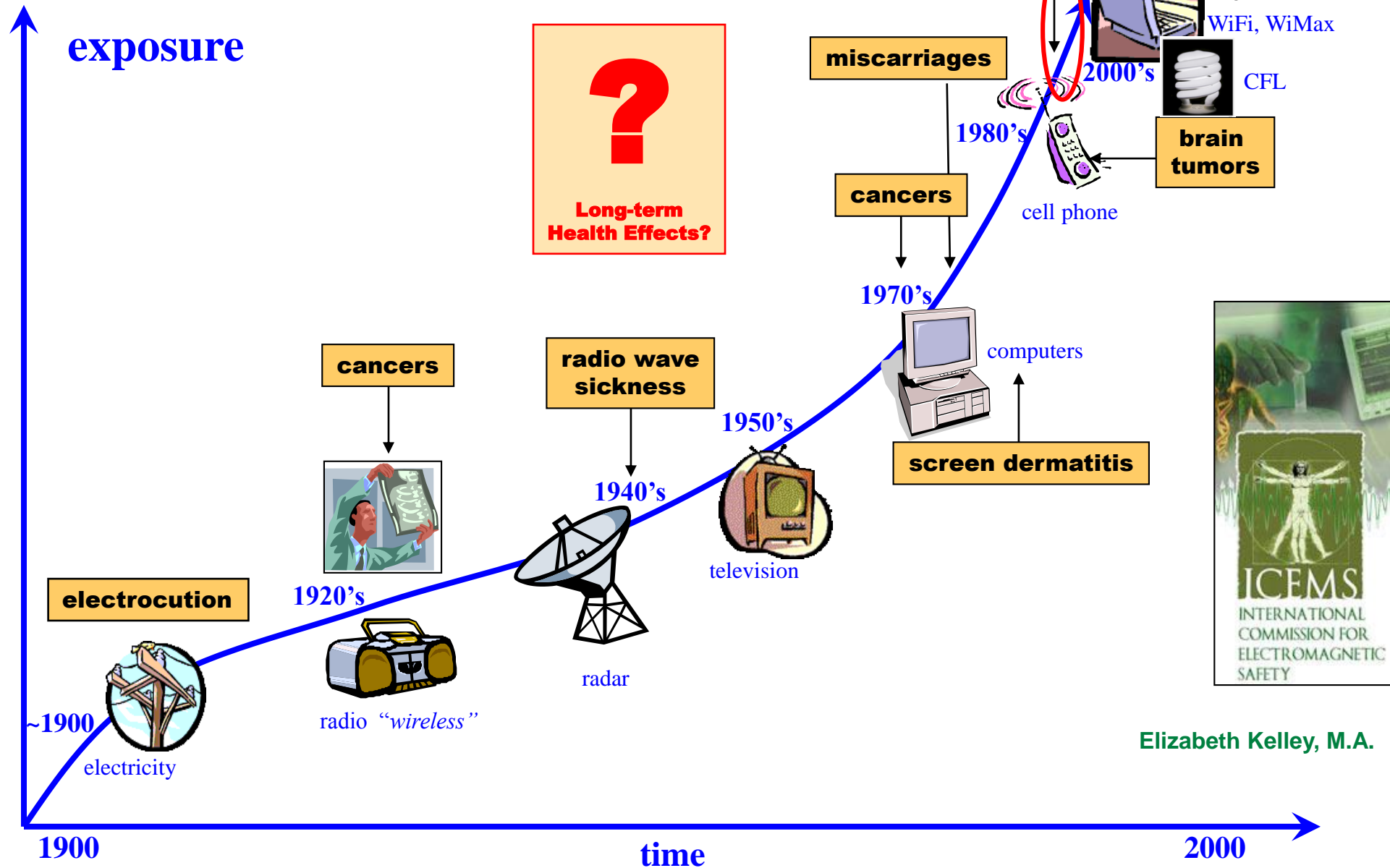
\*Belpomme D, Hardell L, Belyaev I, Burgio E, Carpenter DO. Thermal and non-thermal health effects of low intensity non-ionizing radiation: An international perspective. Environ Pollut. 2018 Nov;242(Pt A):643-658.

# Principales sources électromagnétiques artificiels

- Téléphonie mobile
- WiFi
- DECT (téléphone sans fil sur socle)
- Compteurs intelligents
- Antenne relais à proximité du lieu d'habitation
- Lignes à haute tension à proximité du lieu d'habitation
- Câbles électriques

# Technological Advances

Extremely Low Frequency (ELF) to Radio Frequency (RF)



Elizabeth Kelley, M.A.

# Les effets généraux des champs électromagnétiques artificiels

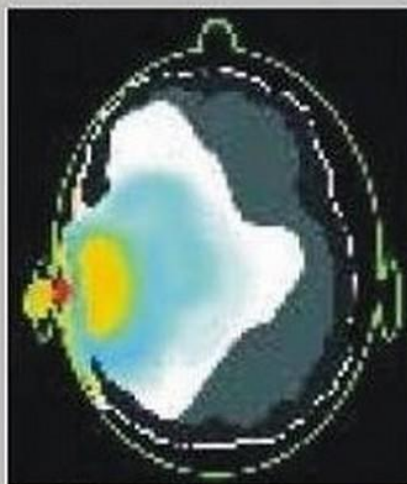
- Sur les plantes et les animaux
- Sur la santé
  - Cancers
  - Maladie d'Alzheimer
  - Hypofécondité et infertilité
  - Electrohypersensibilité
- Très grande vulnérabilité des enfants et adolescents
- Une interprétation physiopathologique scientifiquement établie
- Un problème de santé publique non résolu



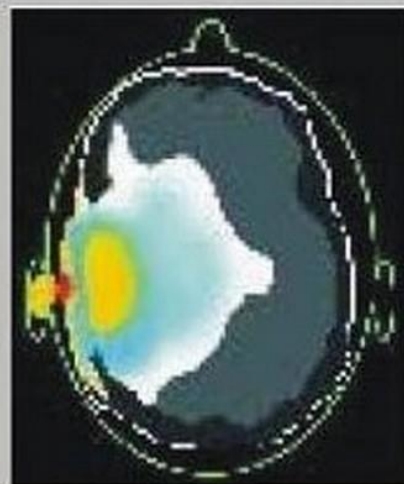
# Absorption des rayonnements électromagnétiques dans la tête et le cou de l'enfant, par comparaison à l'adulte pour les téléphones de 835 MHz/1900 MHz



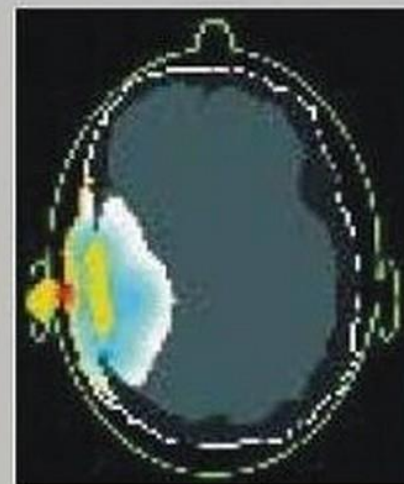
fantôme" dans lequel une sonde mesure le niveau d'exposition aux radiofréquences.



Enfant de 5 ans  
Taux d'absorption: 4,49W/kg



Enfant de 10 ans  
Taux d'absorption: 3,21W/kg



Adulte  
Taux d'absorption: 2,93W/kg

Gandhi OP, Lazzi G, Furse CM. Electromagnetic absorption in the human head and neck for mobile telephones at 835 and 1900 MHz. IEEE Transactions on Microwave Theory Tech 1996;44(10):1884-1897.



## Recherches concernant la susceptibilité aux CEM

<u>Caractères acquis</u> (susceptibilité épigénétique)	Endoprothèses et/ou Exoprothèses métalliques Excès de métaux dits lourds (Hg, Pb, Al, etc.) Association à certains polluants
<u>Caractères innés</u> (susceptibilité génétique)	Familles à risque <b><i>Magnétosomes</i></b> *

\* J. Kirschvink et al. Magnetite biomineralization in the human brain. Proc Natl Acad Sci USA. 1992. 89: 7683-87

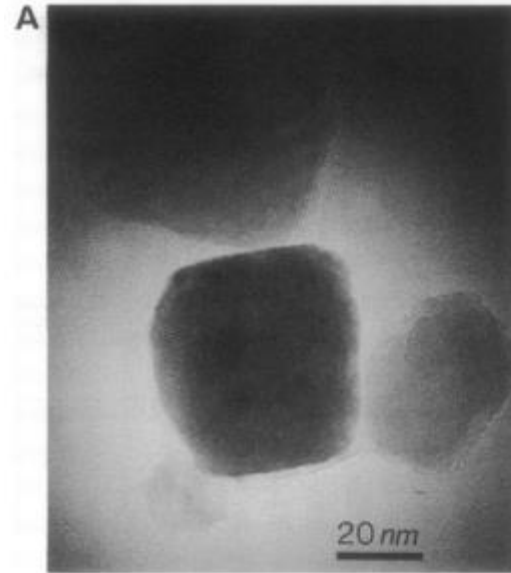
# Magnétosomes, magnétoréception et effets biologiques

- Magnétosomes : aggrégation de 50 à 100 cristaux de magnétite ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) et/ou de greigite ( $\text{Fe}_3\text{S}_4$ ) biogéniques
- Bactéries «magnetotactiques», protistes, abeilles, poissons, oiseaux, mammifères (orientation magnétique naturelle)
- Biominéralisation du cerveau et des méninges chez l'homme\*
  - > 5 millions /g (cerveau)
  - > 100 millions /g (dure-mère et pie-mère)
- Saturation des Magnétisations Permanentes Isothermiques (MRIs) pour des CEMs de 300 mT. La présence d'un nombre fini de magnétosomes expliquerait les valeurs de T1 et T2 en IRM

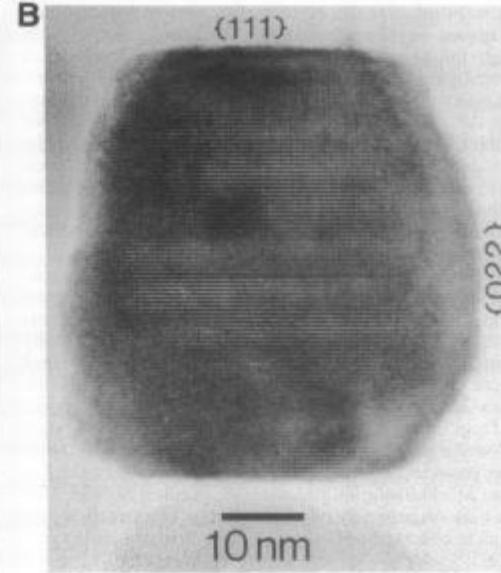
\* J. Kirschvink et al. Magnetite biomineralization in the human brain. Proc Natl Acad Sci USA. 1992. 89: 7683-87

# Transmission electron microscopy images and diffraction patterns of representative magnetite and maghemite crystals from the human cerebellum

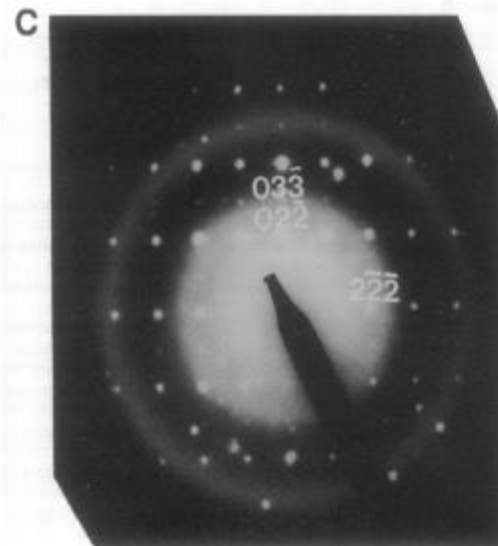
(A) A clump of small particles



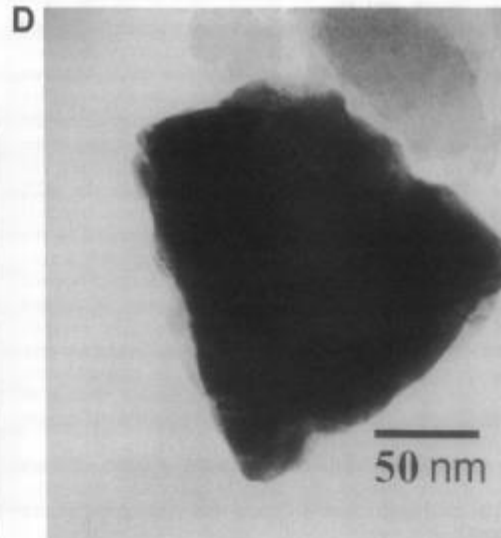
(B) Maghemite crystal



(C) Diffraction pattern of the crystal



(D) Magnetite particles



(211)

# Sources potentiellement causales à l'origine de l'électrohypersensibilité

SOURCE	% EHS
PORTABLES	37 %
PORTABLES/DECT	8 %
DECT	7 %
ECRANS CATHODIQUES	9 %
WiFi	16 %
PYLÔNNES D'ANTENNES-RELAIS	3 %
AMPOULES BASSE CONSOMMATION/PORTABLES*	1.4 %
LIGNES A HAUTE TENSION	2.6 %
TRANSFORMATEURS	1.6 %
VOIES FERREES	0.7 %
PRODUITS CHIMIQUES	12 %
INCONNU**	2 %

The diagram uses brackets to group the sources from the table into three categories:

- Radiofréquences:** Includes PORTABLES (37%), PORTABLES/DECT (8%), DECT (7%), ECRANS CATHODIQUES (9%), WiFi (16%), and PYLÔNNES D'ANTENNES-RELAIS (3%).
- Radiofréquences et Basses fréquences:** Includes AMPOULES BASSE CONSOMMATION/PORTABLES\* (1.4%).
- Basses fréquences:** Includes LIGNES A HAUTE TENSION (2.6%), TRANSFORMATEURS (1.6%), and VOIES FERREES (0.7%).

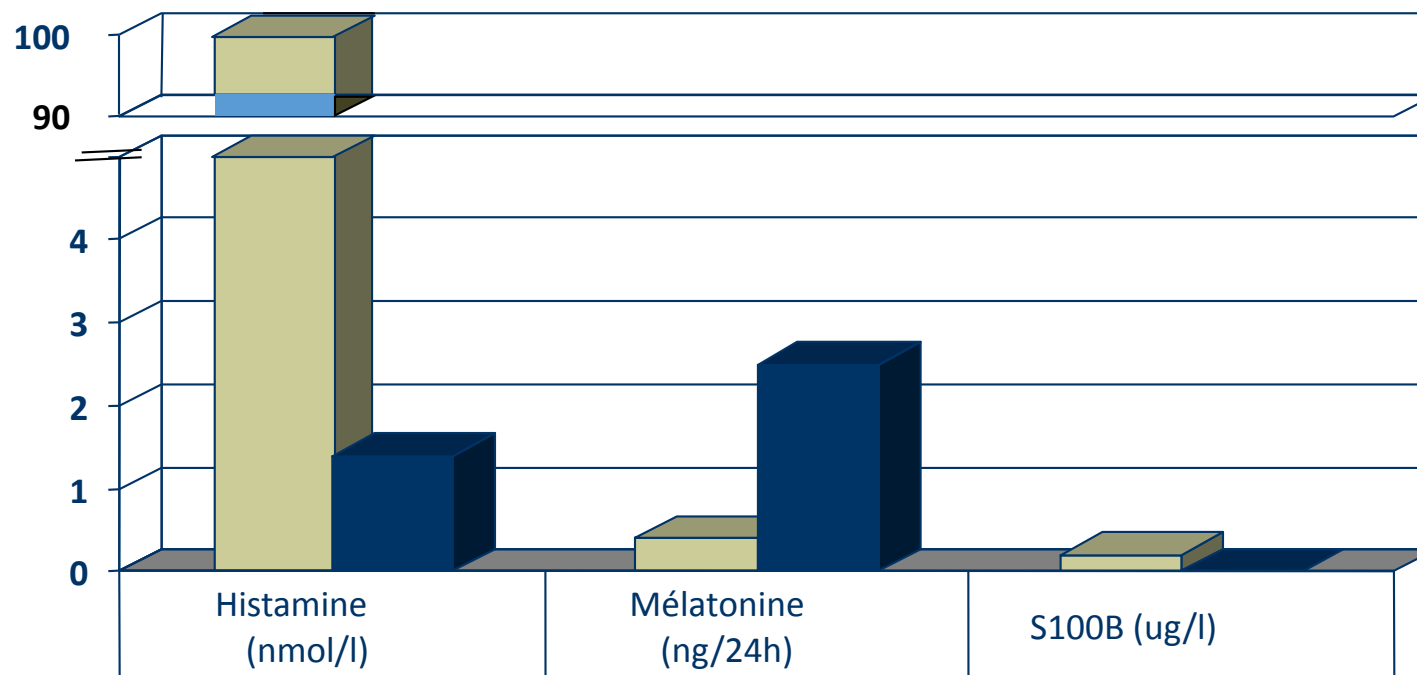
\*La source concerne à la fois les basses fréquences et les radiofréquences.

\*\*Une origine génétique peut être suspectée

# Protection – Eviction

## Effets sur les marqueurs biologiques

Femme de 40 ans - 3 ans SICEM  
Evolution des marqueurs biologiques en 3 mois



■ Avant éviction des CEM	100	0,4	0,207
■ Après 3 mois d'éviction	1,4	2,5	0,016

## Ratio and Percentage of EHS patients who later suffered from MCS and vice versa.

Total number of evaluable EHS/MCS combined cases*	484
EHS patients that latter suffered of MCS	272/484 (56.2%)
MCS patients who latter suffered of EHS	212/484 (43.8%)

\* In 21 cases the occurrence of EHS and MCS was simultaneous. They were omitted from the analysis.

# Champs électromagnétiques et santé publique

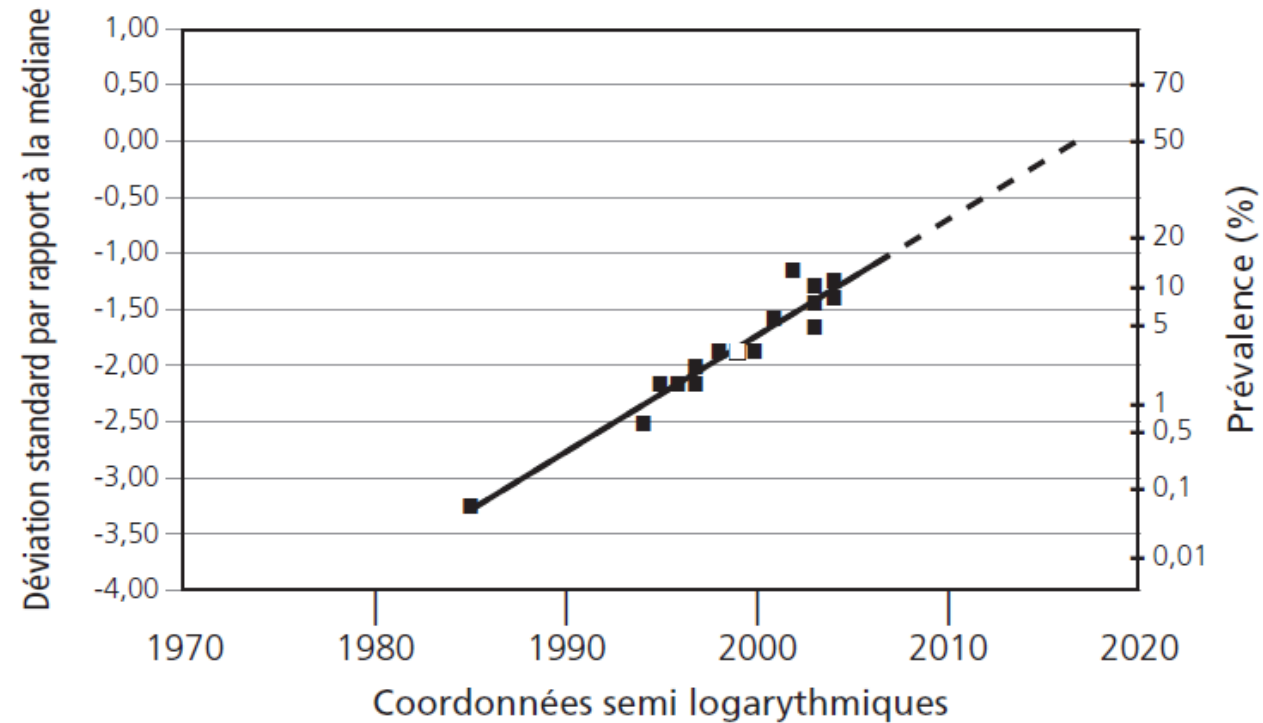
## Estimated prevalence of people with self-reported intolerance to EMF including EHS in different worldwide countries

Country	Date	Sample Size	People Contribution Rate (%)	Estimated % of People with EHS	References
Sweden	1997	15,000 (19–80) *	73	1.5	Hillert et al., 2002 [59]
Sweden	2010	3406	40	2.7	Palmquist et al., 2014 [60]
Swiss	2004	2048 (>14) *	55.1	5	Schreier et al., 2006 [61]
Swiss	2008	1122 (30–60) *	37	8.6	Roosli et al., 2010 [62]
Swiss	2009	1122 (30–60) *	37	7.7	Roosli et al., 2010 [62]
Germany	2004	30,047	58.6	10.3	Blettner et al., 2009 [63]
Germany	2004	30,047	58.4	8.7	Kowall et al., 2012 [64]
Germany	2006	30,047	58.4	7.2	Kowall et al., 2012 [64]
USA (California)	1998	2072	58.3	3.2	Levallois et al., 2002 [65]
Finland	2002	6121	40.8	0.7	Korpinen et al., 2009 [66]
Great Britain	Before 2007	3633	18.2	4	Eltiti et al., 2007 [67]
Taiwan	2007	1251	11.5	13.3	Tseng et al., 2011 [68]
Austria	Before 2008	460	88	3.5	Schröttner and Leitgeb, 2008 [69]
Japan	Before 2009	2472	62.3	1.2	Furubayashi et al., 2009 [70]
Holland	2011	5789	39.6	3.5	Batiatsas et al., 2014 [71]
Holland	Before 2013	1009	60	7	Vabn Dongen et al., 2014 [72]

\* When precised, age intervals of included patients are indicated in brackets.



# Prévalence exprimée en pourcentage des personnes qui se considèrent comme EHS, dans le monde.



Hallberg O. and Oberfeld G. Will We All Become Electrosensitive? *Electromagnetic Biology and Medicine*, 25: 189-191, 2006.

# Le problème de santé publique

Coût humain individuel insupportable	Perte d'emploi Changement de domicile Calfeutrage (cage de Faraday) Vie devenue impossible (idées suicidaires) Exclusion sociale
Nombre de malades croissant, coût de la prise en charge considérable	De 1 à 10 % de sujets électrosensibles dans certains Etats Européens (formes larvées d'intolérance)
Risque avéré	<b>PREVENTION</b> Notre politique de santé est-elle à la hauteur du défi ?

# Risques et prévention

# L'ICNIRP ou « International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection

- ONG allemande mandatée par l'OMS ;
- Émet des recommandations pour protéger les populations contre les effets des radiations non ionisantes ;
- Normes établies sur les effets thermiques des radiations ;
- N'est pas scientifiquement indépendante ;
- Michael Repacholi, fondateur et premier président ayant aussi fait partie de l'OMS en 1996, et l'ayant quitté en 2006 pour être remplacé par Emilie van Deventer ;
- Conflits d'intérêts persistants.

\* Hardell L, World Health Organization, radiofrequency radiation and Health: a hard nut to crack (review), Int. J. Oncol. 2017 Aug 5, 1(2)405-413.

# Comparaison des normes d'exposition du public en fonction des pays

France	41 V/m
Belgique	3 V/m
Italie	6 V/m
Suisse	5 V/m
Russie	4,3 V/m
Chine	6V/m
Nouvelle Zélande	2,75V/m
Toscane	0,5 V/m
Recommandations scientifiques	0,6 V/m

## Convaincre les pouvoirs politiques et administratifs de la réalité de l'électrohypersensibilité et du rôle néfaste des technologies sans fil

- Colloque du 23.03.2009 à Paris au Sénat
- Réunion de Consensus international de Bruxelles du 18.05.2015
- Réunion à l'OMS à Genève en Mars 2017
- 5G : Contre-expertise de l'ECERI du 29 mai 2021 concernant le rapport de l'Anses\*

\* [http://eceri-institute.org/fichiers/contreexpertise-anses-2021-290521\\_1622558919.pdf](http://eceri-institute.org/fichiers/contreexpertise-anses-2021-290521_1622558919.pdf)

# Colloque du 23.03.2009 en France, au Sénat : Technologie sans fil : un nouvel enjeu sanitaire.



De gauche à droite : Olle Johansson (Suède), Lennart Hardell (Suède), Dominique Belpomme (France) et Franz Adlkofer (Allemagne), Marie-Christine Blandin (Sénatrice du Nord, France), Jean Desessard (Sénateur de Paris, France) et Pierre Le Ruz (France).

# Réunion de consensus international sur l'intolérance aux champs électromagnétiques et l'électrohypersensibilité, Bruxelles, 18 mai 2015.



De gauche à droite : Olle Johansson (Suède), Lennart Hardell (Suède) William Rea (USA), Magda Havas (Canada), Michelle Rivasi (France), David Carpenter (USA), Dominique Belpomme (France), Ernesto Burgio (Italie).



Réunion à l'OMS à Genève en mars 2017 pour convaincre les responsables de l'OMS que l'électrohypersensibilité devrait être reconnue en tant que véritable affection pathologique et donc incluse dans la nouvelle classification



De gauche à droite : Tarmo Koppel (Suède), Dominique Belpomme (France), Ernesto Burgio (Italie), Christine Campagnac (France), David Carpenter (USA), Lennart Hardell (Suède) et Igor Belyaev (Russie).

# 5G : Quels effets sur la santé et l'environnement ?

## Le débat

- Bandes de fréquences 4G+
- Bandes de fréquences 3,5 GHz
- Bandes de fréquences 26 GHz

Action devant le tribunal administratif de Melun contre le rapport de l'Anses relatif à l'« *Exposition de la population aux champs électromagnétiques liée au déploiement de la technologie de communication « 5G » et effets sanitaires associés* » ainsi que la consultation publique afférente.

[http://eceri-institute.org/fichiers/contreexpertise-anses-2021-290521\\_1622558919.pdf](http://eceri-institute.org/fichiers/contreexpertise-anses-2021-290521_1622558919.pdf)

# Création de l'A.R.I.E.M.

## Association pour la Recherche Internationale sur l'EHS et le MCS

Le 11 mai 2022, les membres fondateurs de l'Association pour la Recherche Internationale sur l'EHS et le MCS se sont réunis en Assemblée Générale pour créer cette association, qui a pour vocation de soutenir et de faire avancer la recherche sur l'électrohypersensibilité et la sensibilité aux produits chimiques multiples au travers de recherches de haut niveau mettant à contribution les meilleures équipes impliquées dans cette recherche en France, en collaboration avec les meilleures équipes internationales. Cette association est sous le patronage d'un conseil scientifique international rassemblant des experts de haut niveau.

Nous aurons aussi à cœur d'informer le corps médical et les pouvoirs publics face au nombre croissant de patients atteints de ces pathologies et de leurs conséquences tant dans leur vie personnelle, sociale que professionnelle.

Les membres fondateurs sont :

- l'European Cancer and Environment Research Institute (**ECERI**) représentée par son Président, le Pr. Dominique BELPOMME, et par son Directeur Scientifique, M. Philippe IRIGARAY (PhD) ;
- l'Association **Alerte Phonegate**, représentée par son Président, le Dr. Marc ARAZI.