

# *Les dangers des radiofréquences: questions ... et réponses d'un physicien*

Richard Leonelli  
Département de physique,  
Université de Montréal  
([richard.leonelli@umontreal.ca](mailto:richard.leonelli@umontreal.ca))

## **Technologies radiofréquences - Pour un débat guidé par la science**

Collectif d'universitaires 24 mai 2012 Actualités sur l'environnement

Nous formons un groupe de scientifiques et d'ingénieurs préoccupés par la perception des dangers pour la santé des ondes électromagnétiques dont les fréquences sont comprises entre 3 kHz et 300 GHz.

Qu'é

Nous déplorons que les véritables enjeux pour la société concernant l'utilisation des systèmes de communication radiofréquences soient occultés par l'unique question des soi-disant effets de ces ondes sur la santé.

Nous

son

nati

2. Une mauvaise lecture de la littérature scientifique sur le sujet, et 3. une méfiance envers les organismes locaux, nationaux et internationaux de santé publique.

# Compteurs intelligents - Une confiance aveugle

André Bélisle - Président de l'Association québécoise de lutte contre la pollution atmosphérique (AQLPA), Brigitte Blais, analyste pour l'AQLPA à la Régie de l'énergie 31 mai 2012 Actualités sur l'en

## À RETENIR

### Le déclencheur Mauvaise lecture

« Nous croyons que les  
suscitées par les radiofréquences  
sont basées principalement sur 1.

un

de

int

; 2

litt

; 3

org

int

»

-Co

De

acc

Son contenu est contredit par les appels au principe de précaution émis par de nombreuses autorités publiques dans le monde, dont l'OMS.

... des études épidémiologiques montrent une corrélation entre une exposition aux radiofréquences à des seuils inférieurs [à celui des effets thermiques] – jusqu'à  $100 \mu\text{W}/\text{m}^2$  – et l'occurrence de divers effets biologiques – leucémie, tumeurs au cerveau, pertes neurologiques, etc.

Qu'est-ce qu'une onde  
électromagnétique?



James Clerk Maxwell  
(1831-1879)



A Dynamical Theory of the Electromagnetic Field

Author(s): J. Clerk Maxwell

Source: *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, Vol. 155 (1865), pp. 459-512

Published by: [The Royal Society](#)

Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/108892>

Accessed: 30/09/2011 15:12

[ 459 ]

VIII. *A Dynamical Theory of the Electromagnetic Field.* By J. CLERK MAXWELL, F.R.S.

Received October 27,—Read December 8, 1864.

PART I.—INTRODUCTORY.

(1) THE most obvious mechanical phenomenon in electrical and magnetical experiments is the mutual action by which bodies in certain states set each other in motion while still at a sensible distance from each other. The first step, therefore, in reducing these phenomena into scientific form, is to ascertain the magnitude and direction of the force acting between the bodies, and when it is found that this force depends in a certain way upon the relative position of the bodies and on their electric or magnetic condition, it seems at first sight natural to explain the facts by assuming the existence of something either at rest or in motion in each body, constituting its electric or magnetic state, and capable of acting at a distance according to mathematical laws.

# Équations de Maxwell

$$\nabla \cdot \mathbf{E} = \rho / \epsilon_0 \quad \text{Loi de Coulomb} \quad F_{\text{el}} \propto \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$$

$$\nabla \cdot \mathbf{B} = 0 \quad \text{Pas de «charge» magnétique}$$

$$\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} \quad \text{Loi de Faraday – induction}$$

$$\nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{J} + \epsilon_0 \mu_0 \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} \quad \text{Loi d'Ampère et courant de déplacement}$$

(96) The only medium in which experiments have been made to determine the value of  $k$  is air, in which  $\mu=1$ , and therefore, by equation (46),

[illegible]

By the electromagnetic experiments of MM. WEBER and KOHLRAUSCH\*,

$$v=310,740,000 \text{ metres per second}$$

is the number of electrostatic units in one electromagnetic unit of electricity, and this, according to our result, should be equal to the velocity of light in air or vacuum.

The velocity of light in air, by M. FIZEAU'S† experiments, is

$$V=314,858,000:$$

according to the more accurate experiments of M. FOUCAULT ‡,

$$V=298,000,000.$$

The velocity of light in the space surrounding the earth, deduced from the coefficient of aberration and the received value of the radius of the earth's orbit, is

$$V=308,000,000.$$

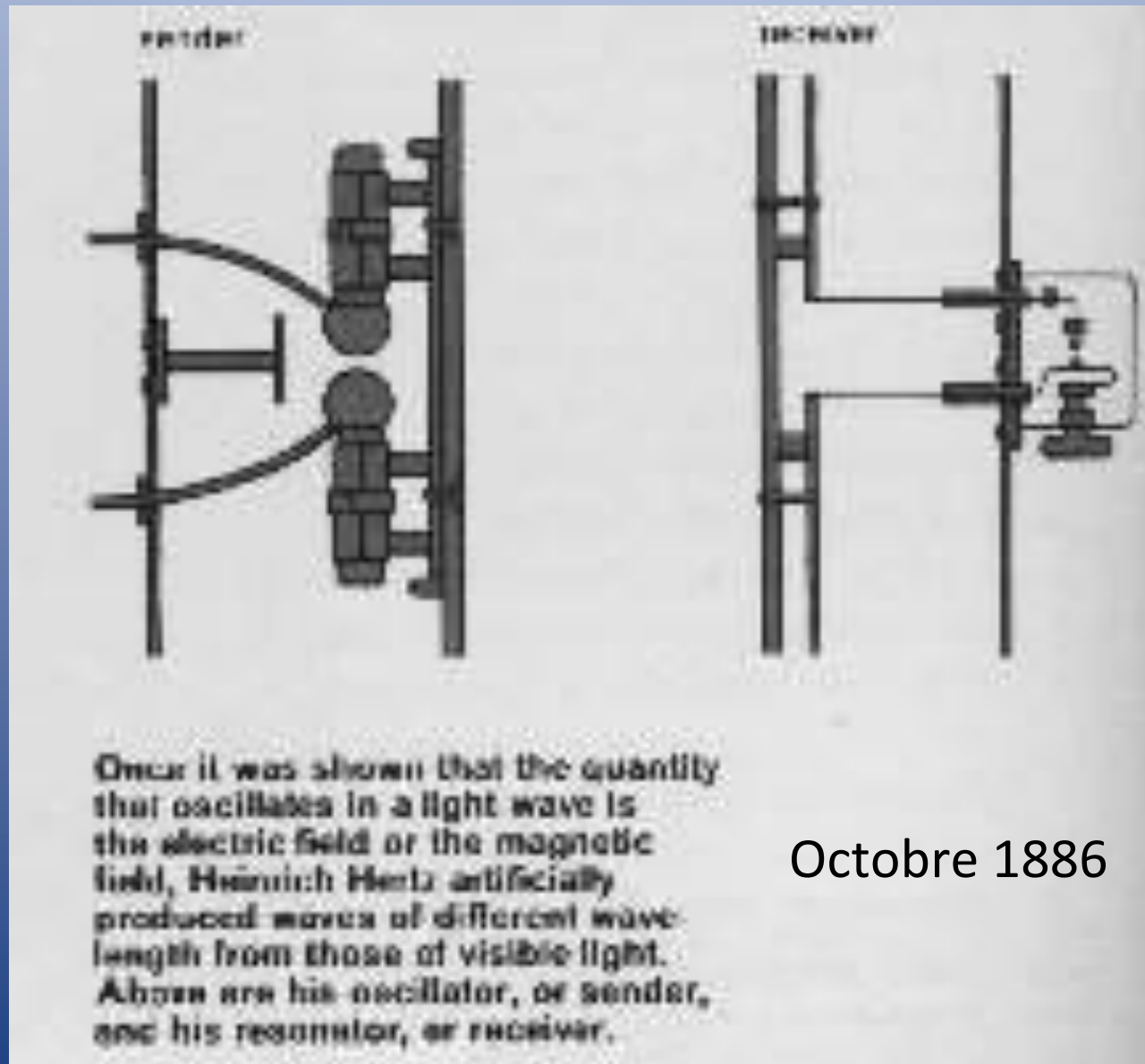
(97) Hence the velocity of light deduced from experiment agrees sufficiently well with the value of  $v$  deduced from the only set of experiments we as yet possess. The value of  $v$  was determined by measuring the electromotive force with which a condenser

The agreement of the results seems to show that light and magnetism are affections of the same substance, and that light is an electromagnetic disturbance propagated through the field according to electromagnetic laws.





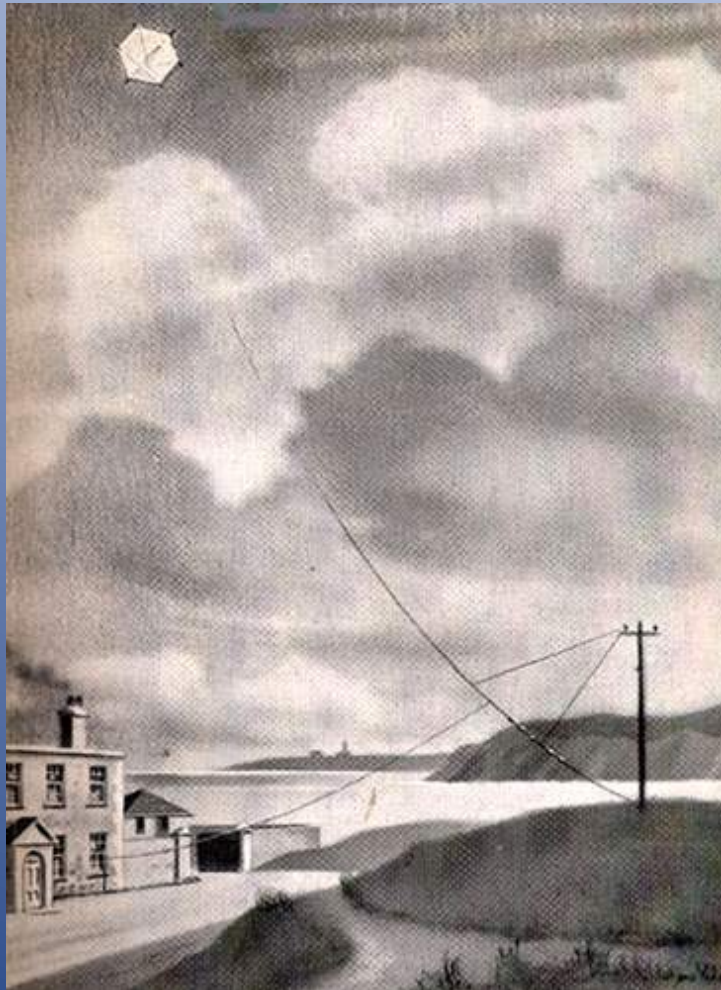
Heinrich Hertz  
(1857-1894)



Octobre 1886



Guglielmo Marconi  
(1874-1937)



- Développe la télégraphie sans fil.
- Première liaison radio transatlantique entre Poldhu (Cornouailles) et Signal Hill (Saint-Jean, T.-N.) le 12 décembre 1901.

# Ondes électromagnétiques

- Se déplacent à la vitesse de la lumière (299 792 458 m/s, symbole  $c$ ) dans le vide.
- Fréquence ( $f$ ): nombre d'oscillations par seconde ou HERTZ (Hz).
- Longueur d'onde (symbole  $\lambda$ ): distance entre deux crêtes

$$\lambda = c/f$$



**www.emitech.fr**

## 14

Où les radiofréquences se  
situent-elles?

<b>Medium frequency</b> <b>0,3 - 3 MHz</b>	<b>Radio AM (0,5 – 1,6 MHz)</b>
<b>High frequency</b> <b>3 – 30 MHz</b>	<b>Ondes courtes</b>
<b>Very high frequency</b> <b>30 – 300 MHz</b>	<b>TV (50 – 200 MHz)</b> <b>Radio FM (88 – 108 MHz)</b>
<b>Ultra high frequency</b> <b>300 – 3 000 MHz</b>	<b>TV</b> <b>Téléphonie mobile 2G (900 et 1 900 MHz)</b> <b>Téléphonie mobile 3G (1 900 et 2 200 MHz)</b> <b>Four micro-onde (2 400 MHz)</b> <b>WiFi (2 400 MHz)</b> <b>Téléphones sans fil</b>
<b>Super high frequency</b> <b>3 – 30 GHz</b>	<b>Satellites</b> <b>Radars</b>

Quelles sont les  
principales sources  
de radiofréquences?

## Trois sortes de mesures:

- Densité de puissance (DP), en  $\text{W/m}^2$ .  
**S'applique si on est suffisamment loin de la source (champ lointain).**
- Champ électrique efficace  $E$ , en  $\text{V/m}$ .  
$$DP = E^2/377$$
- Débit d'absorption spécifique (DAS), en  $\text{W/kg}$ .  
Mesure l'énergie absorbée dans le corps humain par unité de temps et de masse.  
**Seule mesure valide en champ proche.**



## DP: repères



Séchoir à cheveux:  $\sim 100\,000\text{ W/m}^2$



Rayonnement du soleil:  $\sim 1\,200\text{ W/m}^2$



Ampoule incandescente de 60 W à  
1 m:  $\sim 5\text{ W/m}^2$

# DAS: repère

Puissance requise pour faire «rouler» les fonctions physiologiques du corps humain:

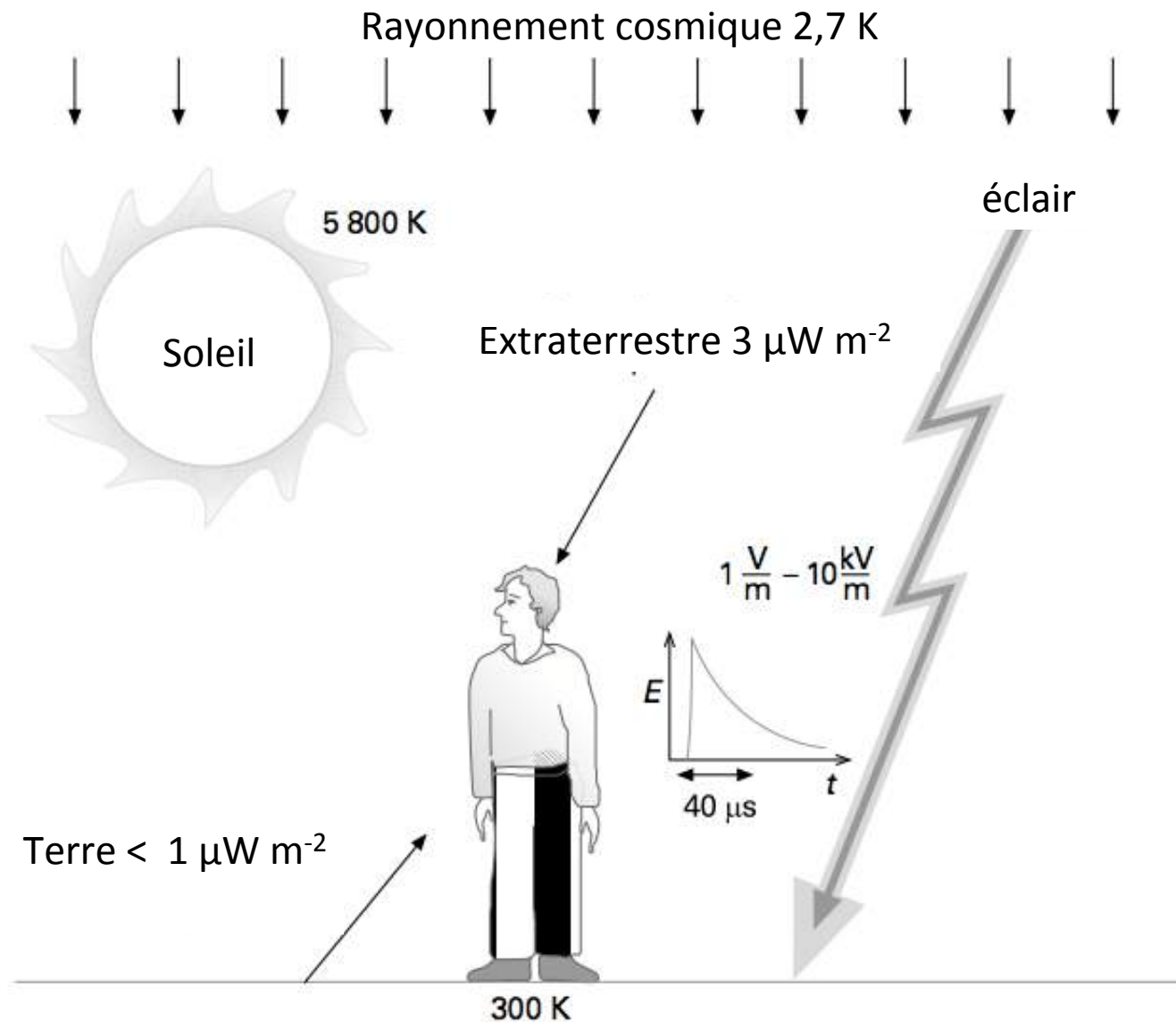
environ 1 W/kg

Puissance requise pour faire «rouler» le cerveau:

environ 20 W/kg

Puissance supplémentaire requise pour faire un exercice modéré comme du jogging:

environ 10 W/kg



# Principales stations de radio et TV

Fréquence Tx (MHz)	Fréquence Rx (MHz)	Code d'état de la fréquence	Emplacement de la station	Puissance apparente rayonnée (PAR) Tx (dBW)	Nom du titulaire de la licence
83.250000		0	Montréal	33.8	
83.260000		6	Montréal	50.0	CBC/ RADIO-CANADA
88.500000		6	Montréal	44.0	CBC/ RADIO-CANADA
89.300000		6	Montréal	40.0	COMMUNICATIONS DU VERSANT NORD (CIS M-FM) INC.
90.300000		6	Montréal	37.0	RADIO MCGILL INC.
91.300000		6	Montréal	45.6	RADIO VILLE-MARIE
91.900000		6	Montréal	36.7	RNC MEDIA INC.
92.500000		6	Montréal	46.2	COGECO DIFFUSION ACQUISITIONS INC.
93.500000		6	Montréal	43.9	CBC/ RADIO-CANADA
94.300000		1	Montréal	48.8	ASTRAL MEDIA RADIO INC.
94.300000		6	Montréal	46.2	ASTRAL MEDIA RADIO INC.
95.100000		6	Montréal	50.0	CBC/ RADIO-CANADA
95.900000		6	Montréal	46.1	ASTRAL MEDIA RADIO G.P.
97.700000		6	Montréal	46.1	ASTRAL MEDIA RADIO G.P.
98.500000		6	Longueuil	46.1	DIFFUSION METROMEDIA CMR INC.
99.500000		6	Montréal	39.4	RADIO-CLASSIQUE-MONTREAL INC.
100.700000		6	Montréal	50.0	CBC/ RADIO-CANADA
105.100000		6	Montréal	23.5	CANADIAN HELLENIC CABLE RADIO INC.
105.700000		6	Laval	46.1	COGECO DIFFUSION INC.
106.300000		6	Montréal	24.8	CANADIAN HELLENIC CABLE RADIO INC.
107.300000		6	Montréal	46.3	ASTRAL MEDIA RADIO INC.
193.250000		0	Montréal	40.4	
193.250000		6	Montréal	40.4	GROUPE TVA INC.
205.250000		0	Montréal	40.4	
205.250000		6	Montréal	40.3	BELL MEDIA INC.
477.250000		1	Montréal	39.0	SHAW TELEVISION LIMITED PARTNERSHIP
477.250000		6	Montréal	39.0	SHAW TELEVISION LIMITED PARTNERSHIP
489.250000		6	Montréal	59.5	SOCIETE DE TELEDIFFUSION DU

100 kW

100 kW

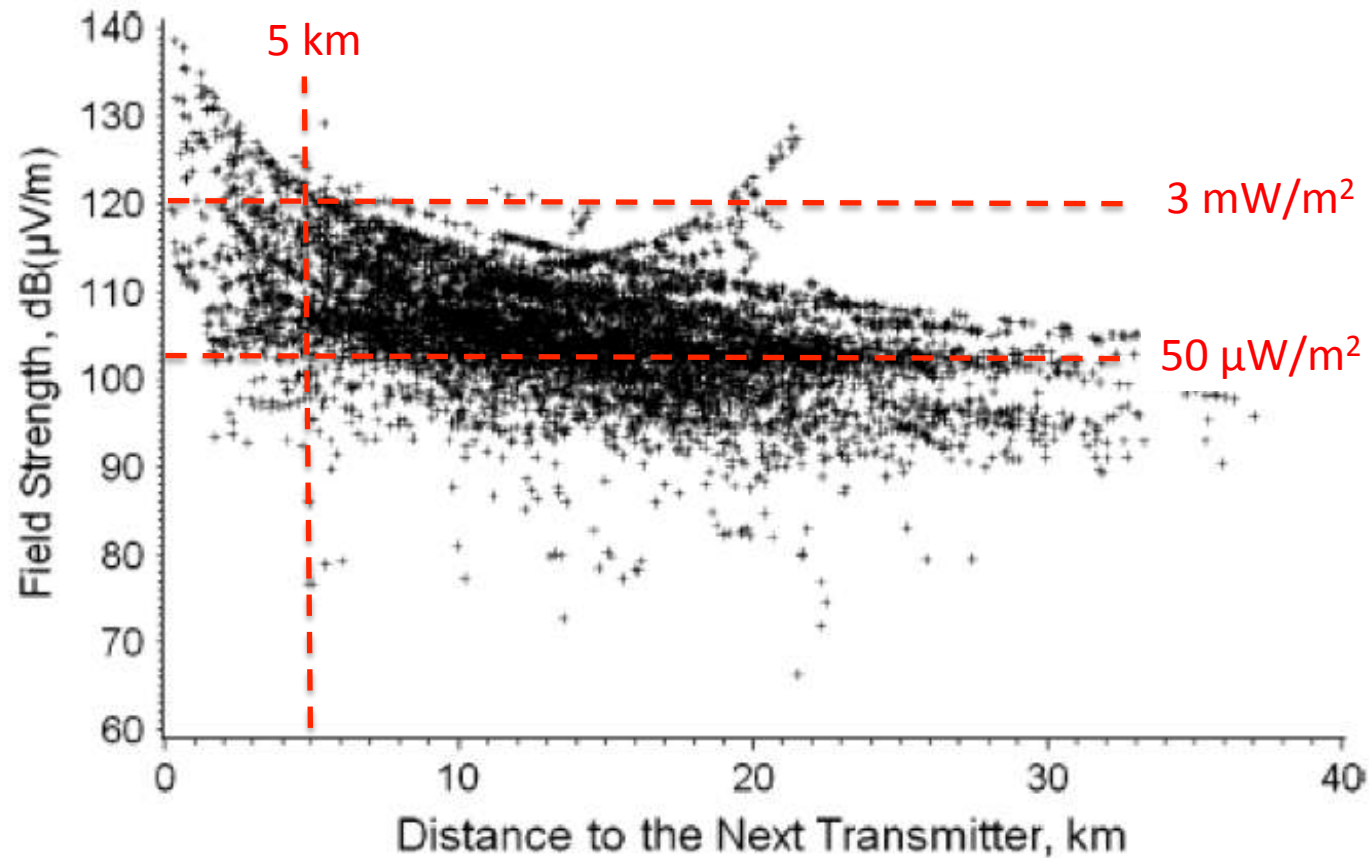
900 kW

# Principales stations de radio et TV





Nuage de points de l'amplitude du champ électrique en Allemagne en fonction de la distance à l'émetteur radio ou TV le plus proche (EHFRAN, rapport D4)



# Antennes relais de téléphonie mobile



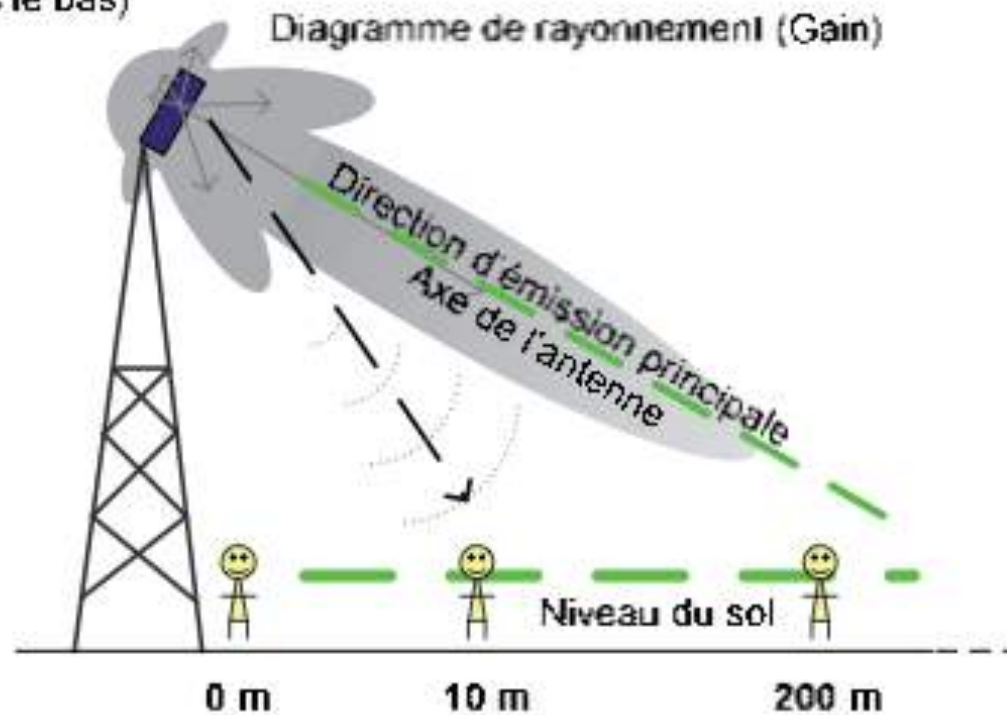
Antenne GSM 900

Puissance émetteur 20 W,

Hauteur d'antenne 30 mètres,

Antenne gain max 15,5 dB

Tilt : 2,5° (inclinaison vers le bas)



# Place Gambetta, Montpellier

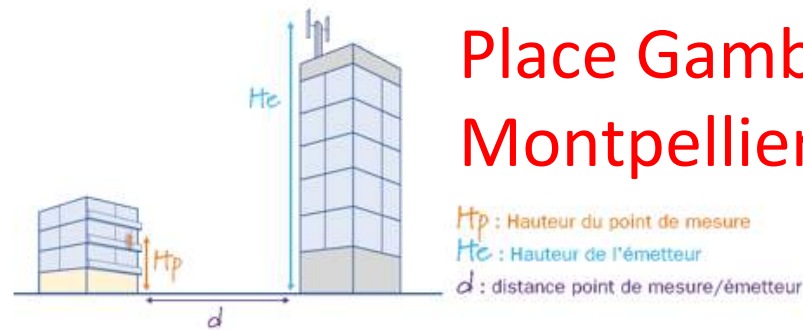
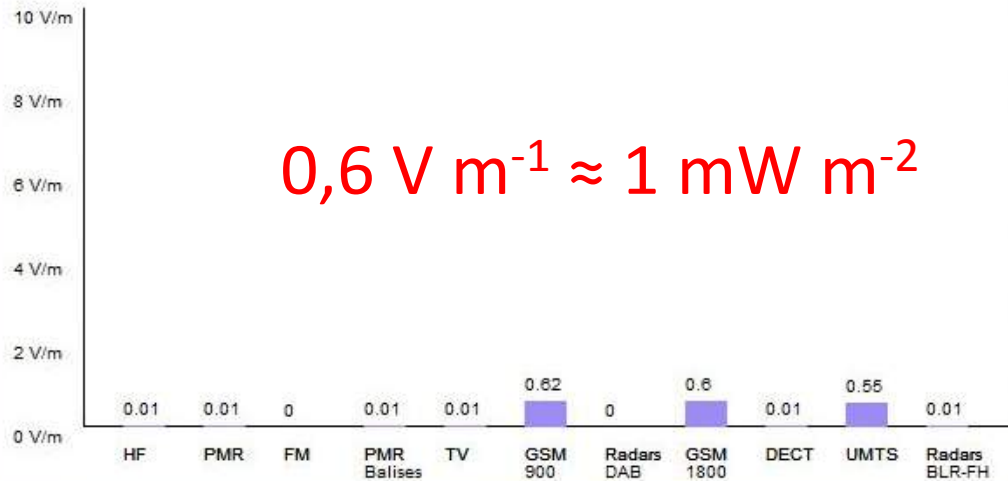


Schéma type : dans certains cas,  $H_p$  est supérieur ou égal à  $H_e$

Emetteurs	$H_p$	$H_e$	$d$
GSM/UMTS OUTDOOR	1 m	23 m	190 m
GSM/UMTS OUTDOOR	1 m	23 m	190 m

## Champs électriques



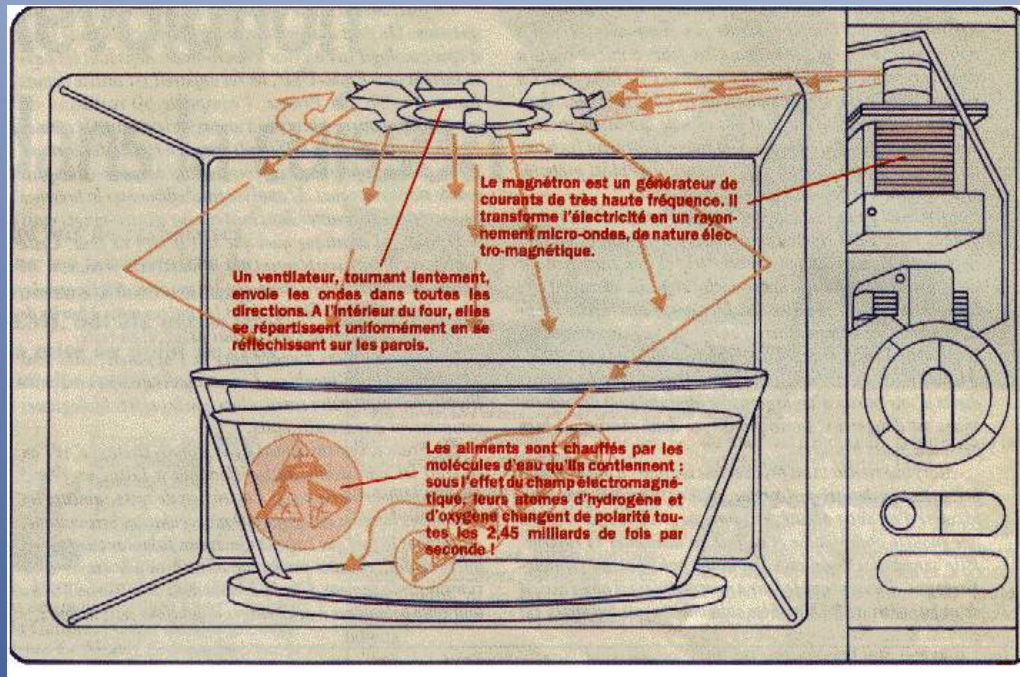
<http://mesures.anfr.fr/>

# Routeurs sans fil et ordinateurs portables





# Fours micro-ondes



Source à 2 400 MHz.  
Puissance  $\sim 1\,200$  W.

Norme de Santé Canada: rayonnement de fuite inférieur à  $50\text{ W/m}^2$  à une distance de 5 cm de toute surface.

# Téléphones sans fil



- Fréquence: 900, 1 900, 2 400 et 5 800 MHz.
- Puissance d'émission:  $\sim 10$  mW.
- DP à 30 cm de la base:  $\sim 2$  mW/m<sup>2</sup>
- DAS:  $< 0,1$  W/kg.

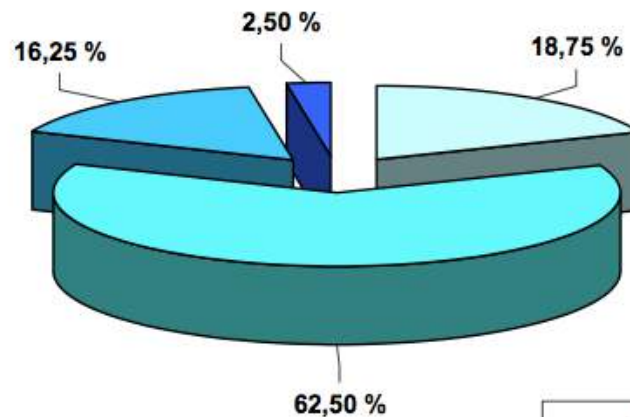
# Téléphones cellulaires



Août 2011

## Distribution des valeurs de DAS des téléphones prélevés et contrôlés par l'ANFR

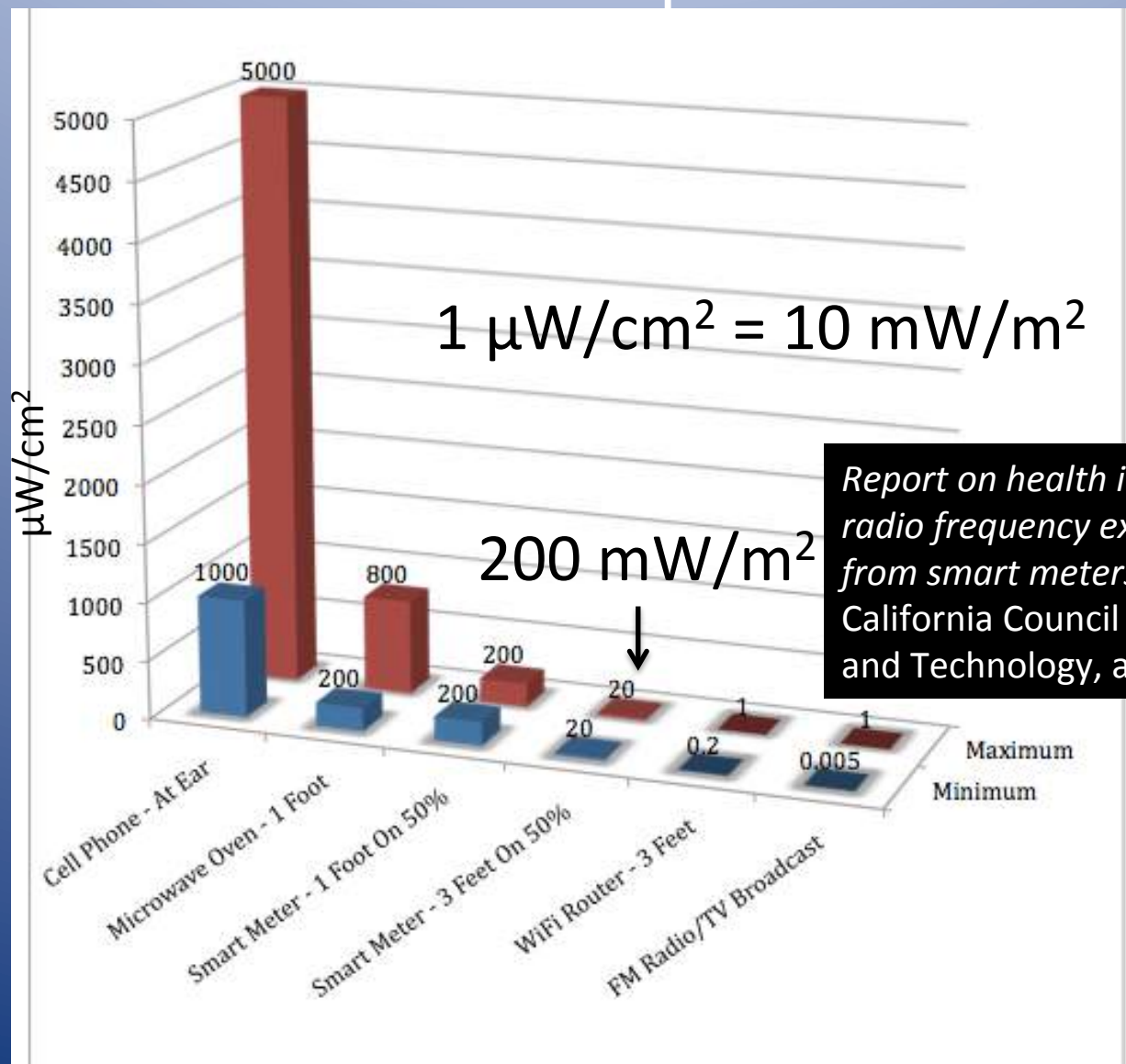
L'échantillon porte sur 80 téléphones



Puissance d'émission ajustée  
selon la qualité de la réception.

- $0 \leq \text{DAS} < 0,5$
- $0,5 \leq \text{DAS} < 1$
- $1 \leq \text{DAS} < 1,5$
- $1,5 \leq \text{DAS} < 2$

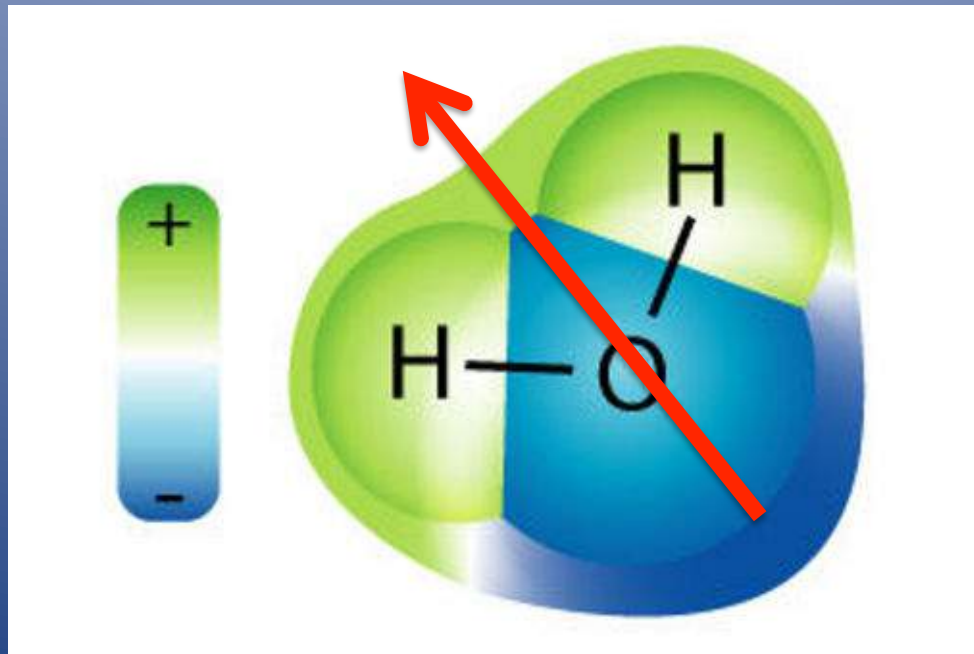
# Tableau récapitulatif



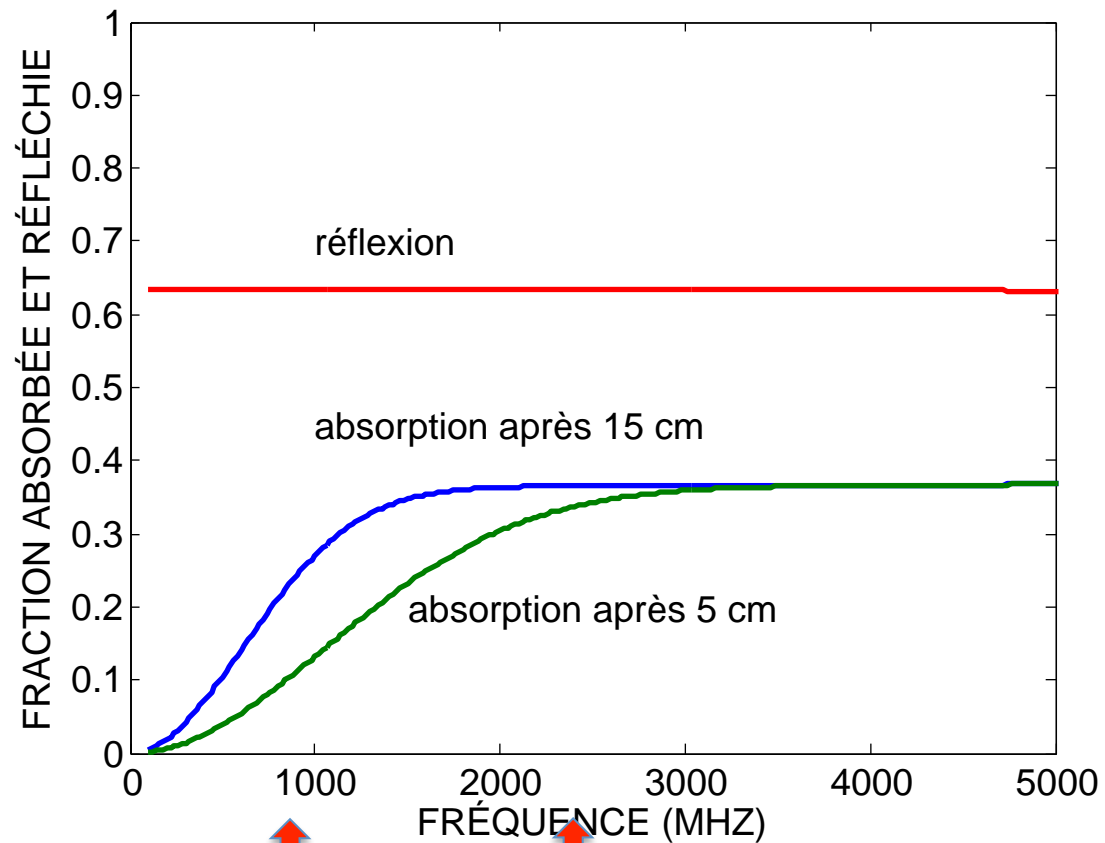
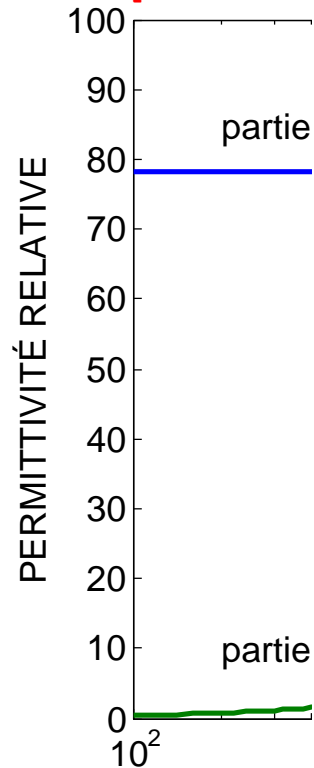
Quels sont  
les effets biologiques  
des radiofréquences?



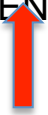
# 1- Chauffage par agitation des molécules d'eau



# Permi [Buchner



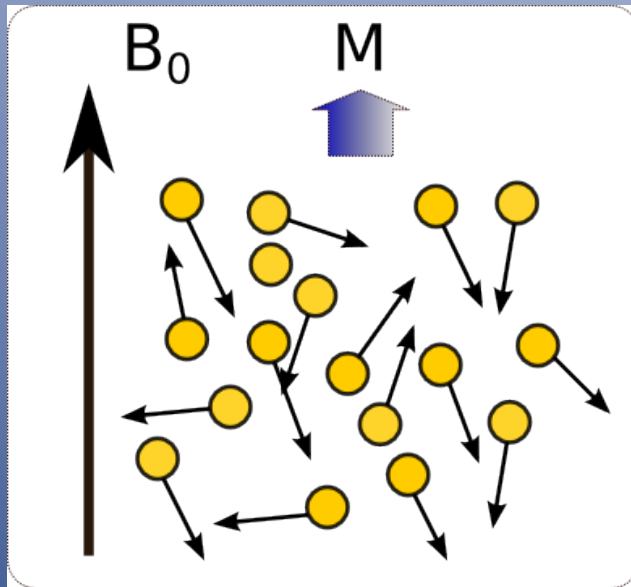
Cellulaire 2G



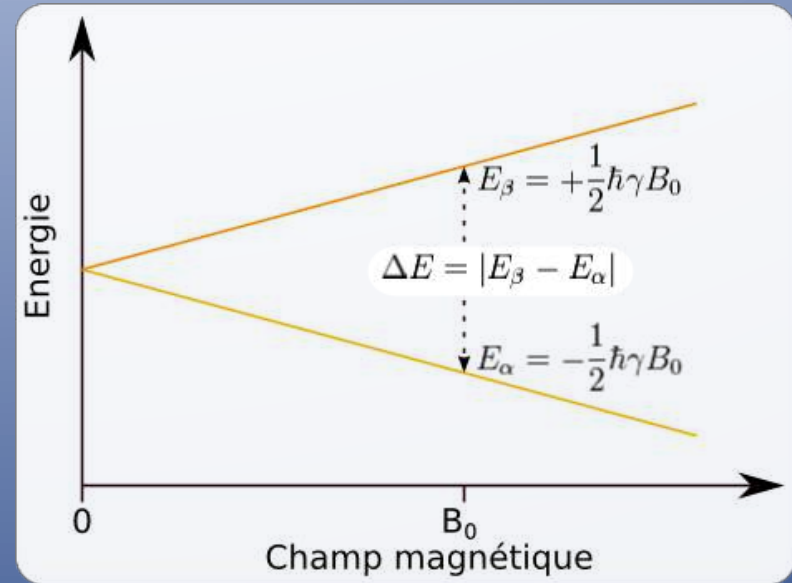
Four micro-onde

## 2- Autres mécanismes

# Effet Zeeman nucléaire

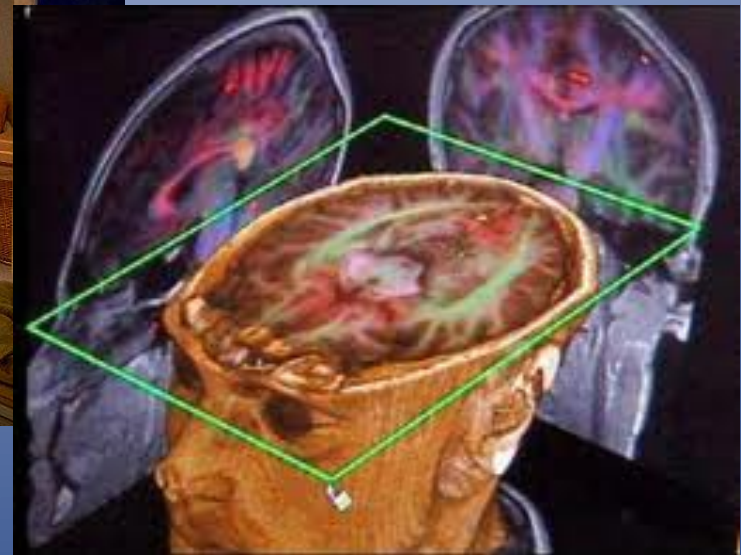


(schémas tirés de Wikipédia)



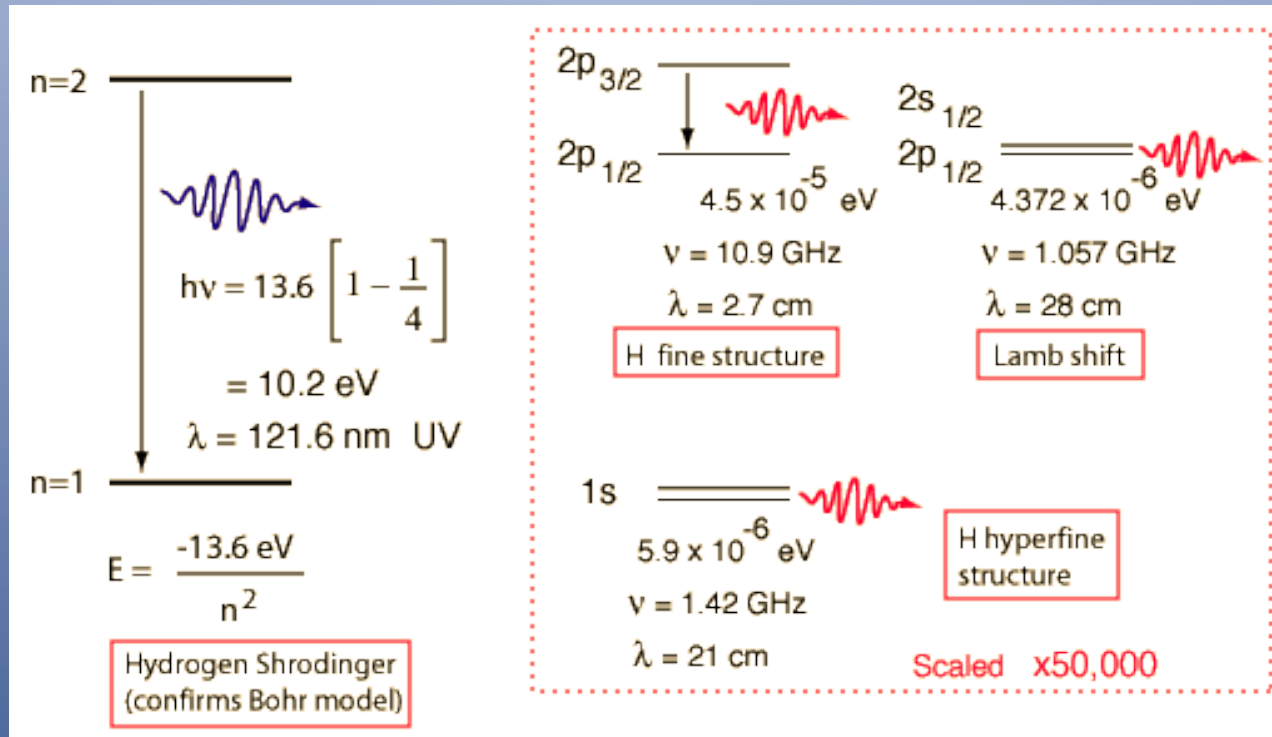
Proton:  $\Delta E = 42,6 \text{ MHz/T}$

# Application: IRM





# Transitions de structure fine et hyperfine



À faible DP, ces deux mécanismes n'ont aucun effet physiologique connu.

À ma connaissance, il n'existe aucun autre processus physique connu qui pourrait induire un effet biologique des radiofréquences.

Comment les normes de  
sécurité face aux effets  
thermiques sont-elles  
établies ?

# ICNIRP

(Commission internationale de protection  
contre les rayonnements non ionisants)

- Échauffement de 1 °C du corps humain constaté pour un DAS de 4 W/kg appliqué durant 30 min.
- Facteur de protection de 50 pour le public.

## Recommandations de l'ICNIRP:

- $DAS_{max}$  de 0,08 W/kg moyenné sur le corps.
- $DAS_{max}$  local (masse de 10 g) de 2 W/kg pour le cerveau et le tronc et de 4 W/kg pour les membres.
- Valeurs moyennées sur 6 min.

Si la source est éloignée:

- De 10 à 400 MHz:  $DP_{\max}$  de 2 W/m<sup>2</sup>.
- De 400 à 2 000 MHz:  $DP_{\max}$  de  $f/200$  W/m<sup>2</sup>.
- Plus de 2 000 MHz:  $DP_{\max}$  de 10 W/m<sup>2</sup>.
- Dans le cas d'impulsions, la valeur crête de la DP ne doit pas excéder 1 000 fois les valeurs ci-dessus.



Quelles normes sont  
appliquées?

- Canada: Santé Canada – ICNIRP
- États-Unis: FDA – ICNIRP
- Europe: la majorité des pays européens, incluant l'Allemagne, la France, le Royaume-Uni, les Pays-Bas et les pays scandinaves, appliquent les recommandations de l'ICNIRP.
- L'Italie distingue une *limite d'exposition*, comparable à ICNIRP, et une *valeur d'attention* de  $100 \text{ mW/m}^2$ , mais applicable aux seules sources fixes.
- La Suisse a sa propre réglementation comparable à celle en vigueur en Italie.

Ces normes sont-elles  
contestées?

# Rapport BioInitiative (2007)

( <http://www.bioinitiative.org/> )

## Comité d'organis

Carl Blackman, U

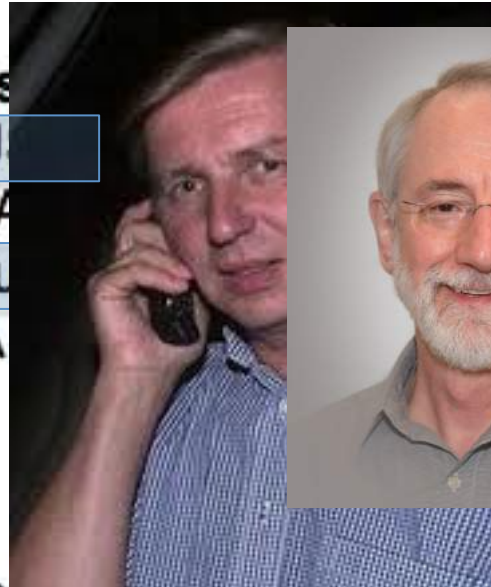
Martin Blank, USA

Michael Kundi, Au

Cindy Sage, USA

## Chargé de recherche

S. Amy Sage, USA



Oncologue, Hôpital  
Un. d'Örebro (Suède),  
CIRC

## Participants

US Environmental Protection  
Agency, CIRC

Inst. santé env., U. de  
Vienne

le Johansson, Sweden

Henry Lai, USA

Kjell Hansson Mild, Sweden

Eugene Sobel, USA

Zhengping Xu, China

Guangdin Chen, China

**The clear consensus of the BioInitiative Working Group members is that the existing public safety limits are inadequate for both ELF and RF.**

**Very low-level ELF and RF exposures can cause cells to produce stress proteins, meaning that the cell recognizes ELF and RF exposures as harmful. This is another important way in which scientists have documented that ELF and RF exposures can be harmful, and it happens at levels far below the existing public safety standards.**

**It appears it is the INFORMATION conveyed by electromagnetic radiation (rather than heat) that causes biological changes - some of these biological changes may lead to loss of wellbeing, disease and even death.**





Résolution 1815 (2011)<sup>1</sup>

**Le danger potentiel des champs électromagnétiques et leur effet sur l'environnement**

8.2.1. de fixer un seuil de prévention pour les niveaux d'exposition à long terme aux micro-ondes en intérieur, conformément au principe de précaution, ne dépassant par 0,6 volt par mètre, et de le ramener à moyen terme à 0,2 volt par mètre;

1 mW/m<sup>2</sup>

100 μW/m<sup>2</sup>

# Moratoire sur les compteurs intelligents Comté de Santa Cruz, Californie



## County of Santa Cruz

0257

### HEALTH SERVICES AGENCY

POST OFFICE BOX 962, 1060 EMELINE AVE., SANTA CRUZ, CA 95061-0962

TELEPHONE: (831) 454-4114 FAX: (831) 454-5049 TDD: (831) 454-4123

**Poki Stewart Namkung, M.D., M.P.H.**  
**Health Officer**  
**Public Health Division**

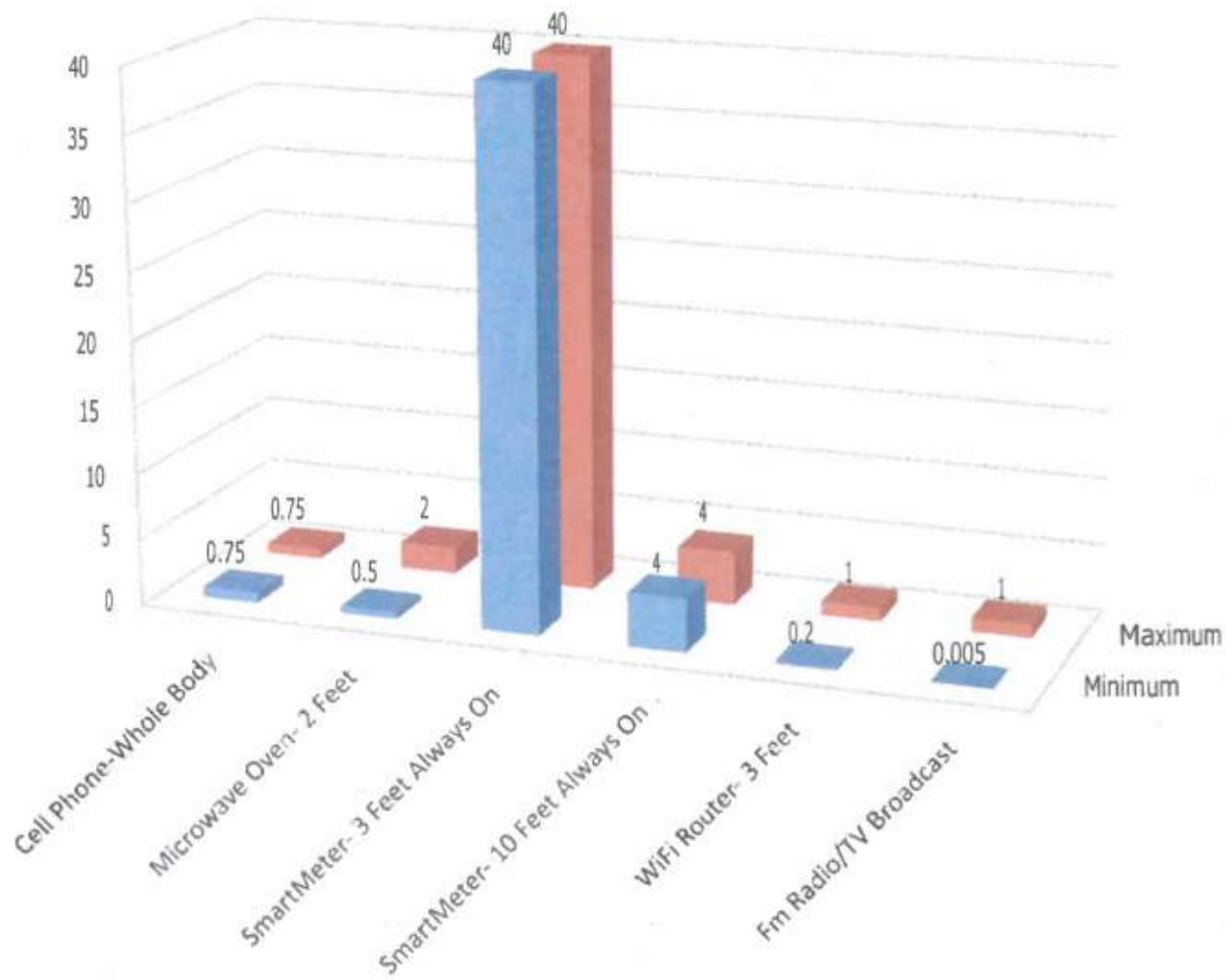
### Memorandum

Date: January 13, 2012

To: Santa Cruz County Board of Supervisors

From: Poki Stewart Namkung, M.D., M.P.H. *PON*  
Health Officer

Subject: Health Risks Associated With SmartMeters



- Evidence is accumulating on the results of exposure to RF at non-thermal levels including increased permeability of the blood-brain barrier in the head (Eberhardt, 2008), harmful effects on sperm, double strand breaks in DNA which could lead to cancer genesis (Phillips, 2009), stress gene activation indicating an exposure to a toxin (Blank, 2009), and alterations in brain glucose metabolism (Volkow, 2011).

Y a-t-il un fondement  
scientifique probant à cette  
contestatation?



Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks

SCENIHR

Health Effects of Exposure to EMF



The SCENIHR adopted this opinion at the 28<sup>th</sup> plenary on 19 January 2009



# **Exposure to high frequency electromagnetic fields, biological effects and health consequences (100 kHz-300 GHz)**

Review of

the scientific evidence on dosimetry, biological effects, epidemiological observations, and health consequences concerning exposure to high frequency electromagnetic fields (100 kHz to 300 GHz)

Editors:

Paolo Vecchia, Rüdiger Matthes, Gunde Ziegelberger

James Lin, Richard Saunders, Anthony Swerdlow



ICNIRP 16/2009

Afsset

(Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail.  
Depuis 2010, l'Afsset et l'Afssa ont été fusionnées dans l'Anses, l'Agence nationale de sécurité sanitaire.)

---

**Mise à jour de l'expertise relative aux radiofréquences**

---

Saisine n°2007/007

**RAPPORT**

**d'expertise collective**

« Comité d'Experts Spécialisés liés à l'évaluation des risques liés aux agents physiques, aux nouvelles technologies et aux grands aménagements »

« Groupe de Travail Radiofréquences »

Octobre 2009



European Health Risk Assessment Network on Electromagnetic Fields Exposure

## Risk analysis of human exposure to electromagnetic fields

Deliverable Report D2 of EHFRAN project

<b>Due date of submission</b>	February 2010
<b>Actual date of submission</b>	July 2010

<b>Start date of project</b>	February 2009
<b>Duration</b>	36 months

Draft prepared by

Zenon Sienkiewicz, HPA, UK  
Joachim Schüz and Aslak Harbo Poulsen, DCS, Denmark  
Elizabeth Cardis, CREAL, Spain

A PROJECT FUNDED BY  
Executive Agency for Health and  
Consumers Framework of the  
Programme of Community Action in The  
Field of Health 2008-2013



# Health Effects from Radiofrequency Electromagnetic Fields

Report of the independent Advisory Group on Non-ionising Radiation

Documents of the Health Protection Agency  
Radiation, Chemical and Environmental Hazards  
April 2012

## **Sur le rapport BioInitiative**

Le rapport BioInitiative n'est pas une expertise collective ...  
Chaque chapitre a été rédigé par un ou plusieurs auteurs et la préface mentionne clairement que l'information et les conclusions de chaque chapitre sont sous la responsabilité de ses auteurs. Par ailleurs, rien n'indique que la version finale du document, et notamment sa conclusion, aient été soumises pour approbation à l'ensemble des auteurs.

## **Conclusion générale sur les effets sanitaires**

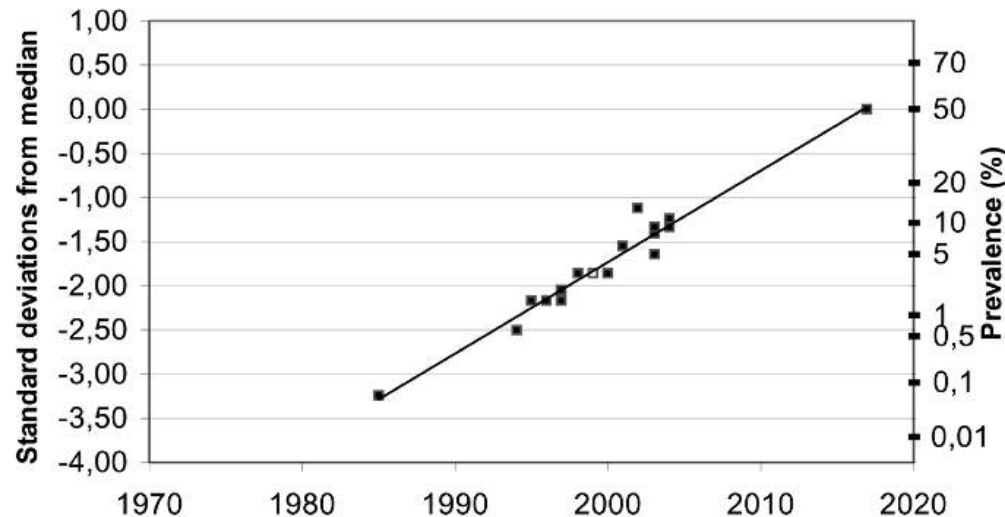
Les données issues de la recherche expérimentale disponibles n'indiquent pas d'effets sanitaires à court terme ni à long terme de l'exposition aux radiofréquences. Les données épidémiologiques n'indiquent pas non plus d'effets à court terme de l'exposition aux radiofréquences. Des interrogations demeurent pour les effets à long terme, même si aucun mécanisme biologique analysé ne plaide actuellement en faveur de cette hypothèse.



# Électrohypersensibilité



Dr Gerd Oberfeld, dép. de santé  
publique, Province de Salsbourg  
(Autriche)



**Figure 1.** The prevalence (%) of people around the world who consider themselves to be electrosensitive, plotted over time in a normal distribution graph. The endpoint at 50% is an extrapolated value. Variation explained is 91%, the endpoint not included.

O. Hallberg et G. Oberfeld, Electromag. Biol. & Med. **25, 189**  
(2006)



Dr Dominique Belpomme, cancérologue français, à l'émission Mongrain (25 janvier 2012) à propos de l'hypersensibilité électromagnétique

... Nous avons maintenant trouvé un lien causal que nous sommes en train de publier. Nous avons mis au point un test de simulation qui permet de reproduire la maladie ...

... De toute façon, ces malades qui sont de plus en plus nombreux dans les pays qui utilisent les technologies électromagnétiques, c'est évident que ça n'est pas tombé du ciel ...

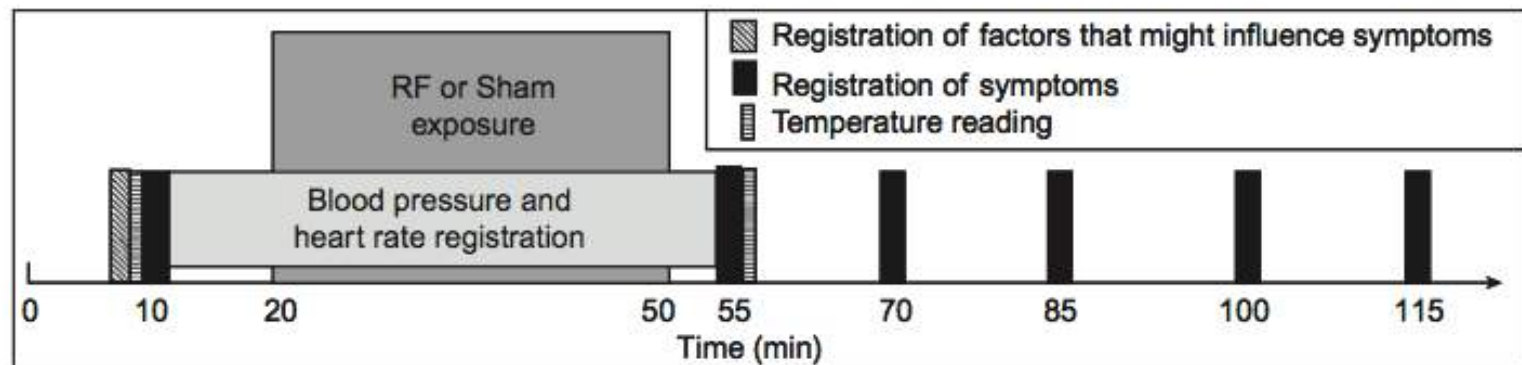
# Mobile phone headache: a double blind, sham-controlled provocation study

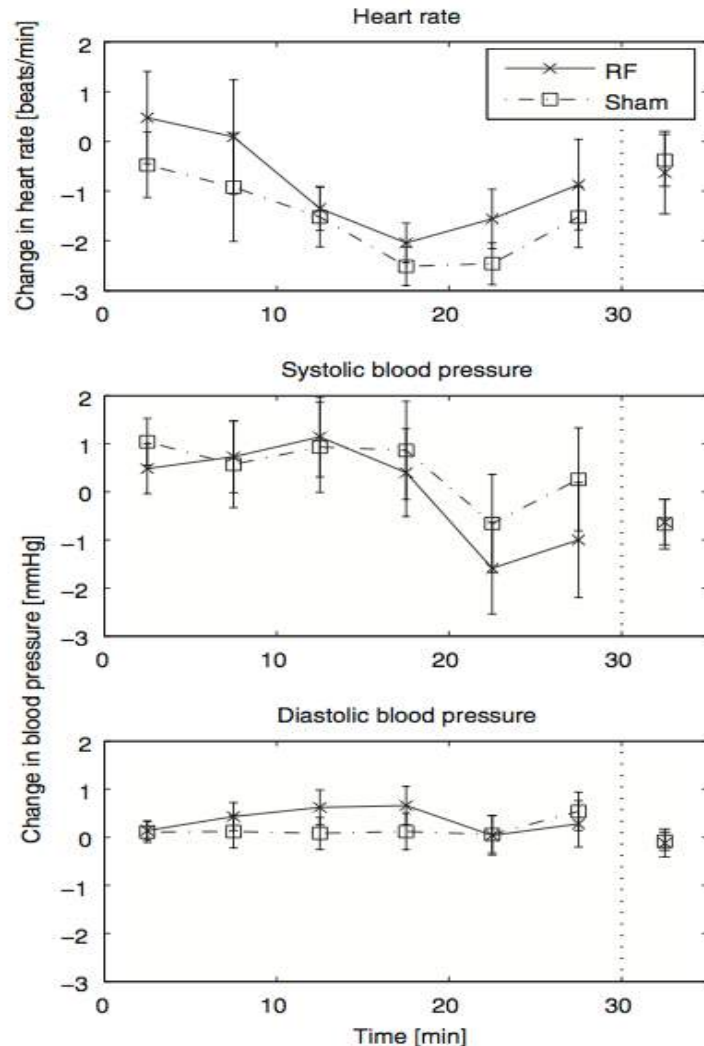
**G Oftedal<sup>1</sup>, A Straume<sup>2</sup>, A Johnsson<sup>2</sup> & LJ Stovner<sup>3</sup>**

*<sup>1</sup>Faculty of Technology, Sør-Trøndelag University College (HiST), <sup>2</sup>Department of Physics, Norwegian University of Science and Technology (NTNU), <sup>3</sup>Norwegian National Headache Centre, St Olav's Hospital and Department of Neuroscience, Norwegian University of Science and Technology (NTNU), Trondheim, Norway*

**Cephalalgia 27, 447 (2007)**

- 17 participants qui ont des maux de tête durant ou peu après avoir utilisé un téléphone cellulaire.
- Simulateur de téléphone: 900 MHz, cycle utile de 1/8, puissance  $\sim 0,2$  W.
- DAS  $\sim 0,8$  W/kg





**Figure 2** Changes in physiological variables during exposure (0–30 min) (after subtracting pre-exposure values) and changes after termination of exposure (30–35 min) (after subtracting values of the last 5 min of exposure). All data are averaged over 5-min intervals. ×, RF; □, sham.

## Conclusions

All (participants) experienced typical symptoms during an open provocation with RF exposure. However, the results of the double-blind provocation tests did not give any evidence that RF fields from GSM mobile phones were the cause, and there was also no effect of RF exposure on heart rate or systolic or diastolic blood pressure.



## **Rapport de l'Afsset sur l'hypersensibilité électromagnétique**

Sur la base des 49 mémoires originaux ainsi répertoriés, on peut dire que, dans des conditions expérimentales, les personnes se déclarant EHS ont été, dans l'immense majorité des cas, incapables de démontrer leur aptitude à différencier la présence et l'absence de champs électromagnétiques ...

Toutefois, l'analyse de ces résultats ne permet pas de rejeter complètement l'hypothèse qu'il existe de rares sujets réellement sensibles aux ondes radiofréquences ...

Personne ne peut contester aujourd'hui la réalité du vécu des personnes qui attribuent leurs symptômes à l'exposition aux radiofréquences, mais aucune preuve scientifique d'une relation de causalité entre l'exposition aux radiofréquences et l'hypersensibilité électromagnétique n'a pu être apportée jusqu'à présent.

Qu'en est-il de la classification  
par le CIRC des radiofréquences  
comme possiblement  
cancérogènes?

## Centre international de Recherche sur le Cancer



Organisation  
mondiale de la Santé

COMMUNIQUE DE PRESSE  
N° 208

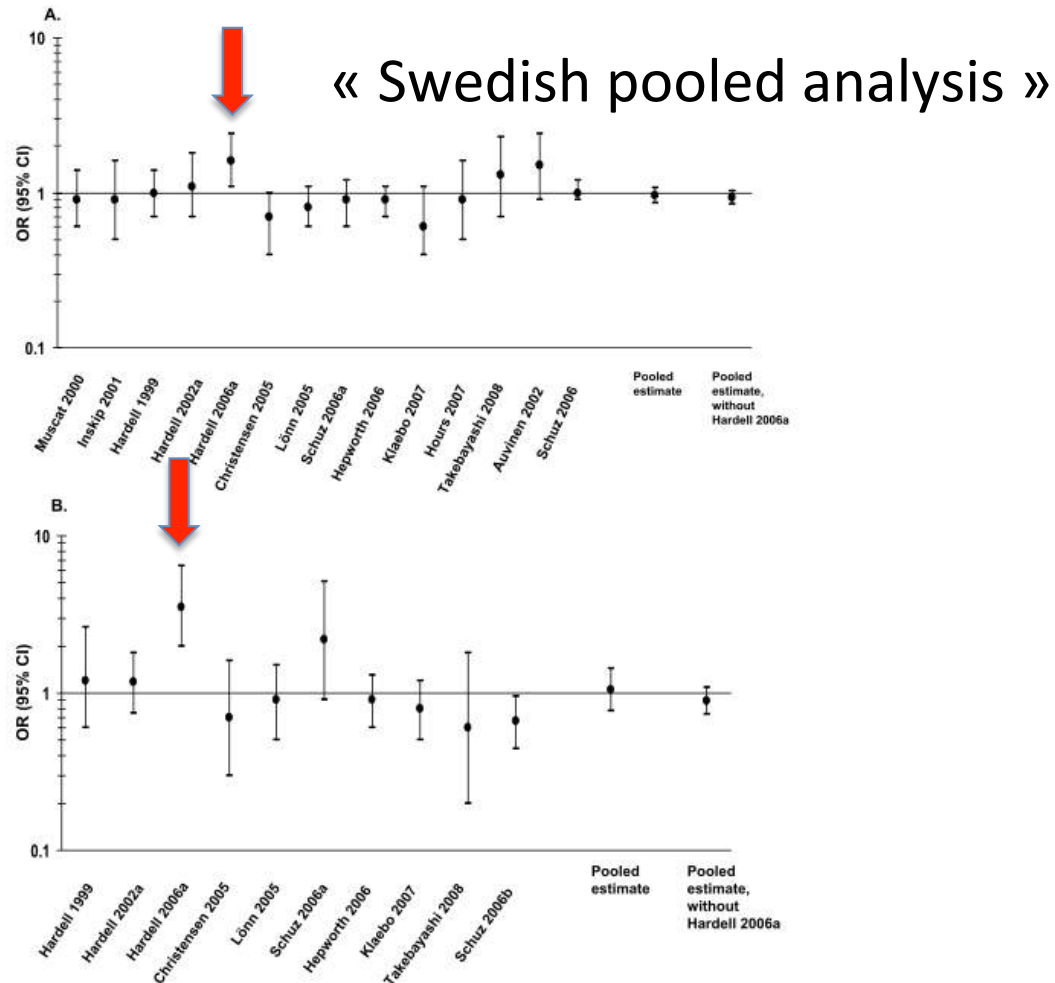
31 mai 2011

### LE CIRC CLASSE LES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES DE RADIOFREQUENCES COMME « PEUT-ETRE CANCEROGENES POUR L'HOMME »

Lyon, France, 31 mai 2011 – Le Centre international de Recherche sur le Cancer (CIRC) de l'OMS a classé les champs électromagnétiques de radiofréquences comme peut-être cancérogènes pour l'homme (Groupe 2B), sur la base d'un risque accru de gliome, un type de cancer malin du cerveau<sup>1</sup>, associé à l'utilisation du téléphone sans fil.

1: confirmé; 2A: probable; 2B: possible; 3: non classé;  
4: probablement pas

		ÉTUDES ANIMALES			
ÉTUDES ÉPIDÉMIOLOGIQUES	ÉVIDENCE	suffisante	limitée	inadéquate	absente
	suffisante	1	1	1	1
	limitée	2A (1)	2B (2A)	2B (2A)	2B (2A)
	inadéquate	2B (1;2A;3)	3 (2B)	3	(3;4)
	absente	(1;3)	3	3	4



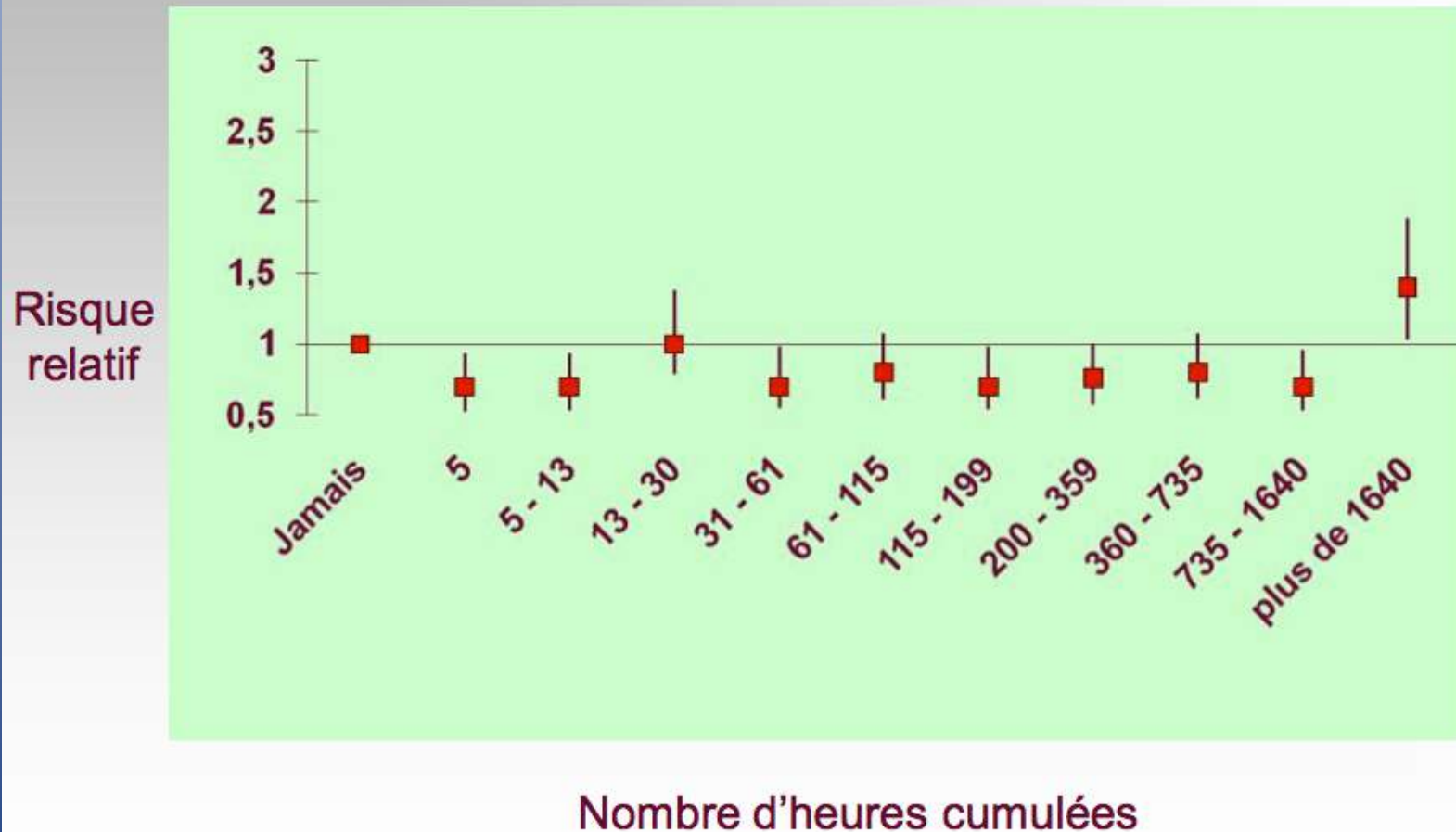
**Figure III.B.1. : Mobile phone use and risk of glioma.**

A, short-term use (for pooled estimate,  $P$  for homogeneity = 0.138; without Hardell et al (2006a)  $P$  = 0.443);  
 B, long-term use (for pooled estimate,  $P$  for homogeneity = 0.001; without Hardell et al (2006a),  $P$  = 0.251).

## Revue de l'ICNIRP (2009)

# Étude INTERPHONE

[Int. J. Epidemiol. **39**, 675 (2010)]





# Communiqué de l'IARC

(Agence internationale de recherche contre le cancer)

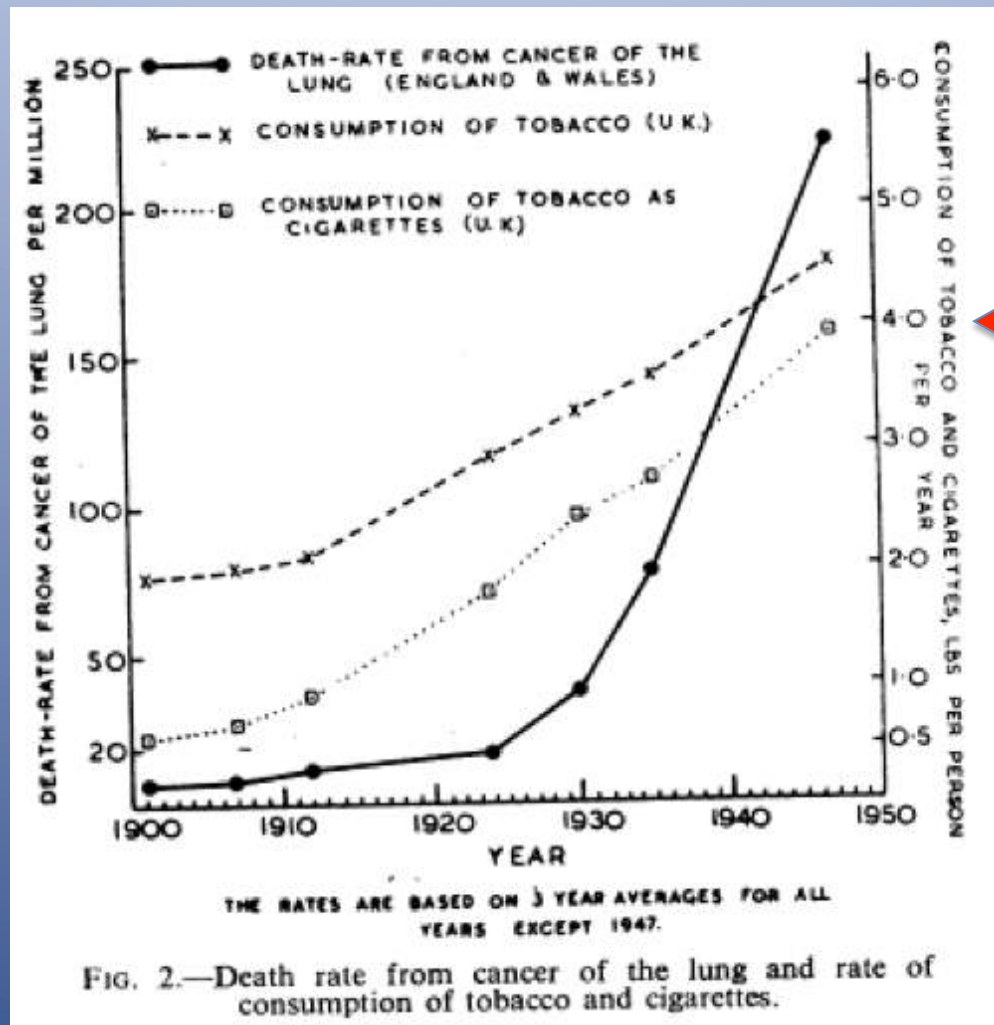
The Lancet **12**, 624 (2011)

... Although both the INTERPHONE study and the Swedish pooled analysis are susceptible to bias—due to recall error and selection for participation— the Working Group concluded that the findings could not be dismissed as reflecting bias alone, and that a causal interpretation between mobile phone RF-EMF exposure and glioma is possible ...

The Working Group also reviewed many studies with endpoints relevant to mechanisms of carcinogenesis, including genotoxicity, effects on immune function, gene and protein expression, cell signalling, oxidative stress, and apoptosis. Studies of the possible effects of RF-EMF on the blood-brain barrier and on a variety of effects in the brain were also considered. Although there was evidence of an effect of RF-EMF on some of these endpoints, the Working Group reached the overall conclusion that these results provided only weak mechanistic evidence relevant to RF-EMF-induced cancer in humans.



Y a-t-il une évolution  
parallèle des taux de  
cancer?



5 cig./jour

R. Doll et A. B. Hill, Br. Med. J. 2, 739 (1950)

*Neuro-Oncology* 12(11):1147–1151, 2010.  
doi:10.1093/neuonc/noq077  
Advance Access publication July 16, 2010

NEURO-ONCOLOGY

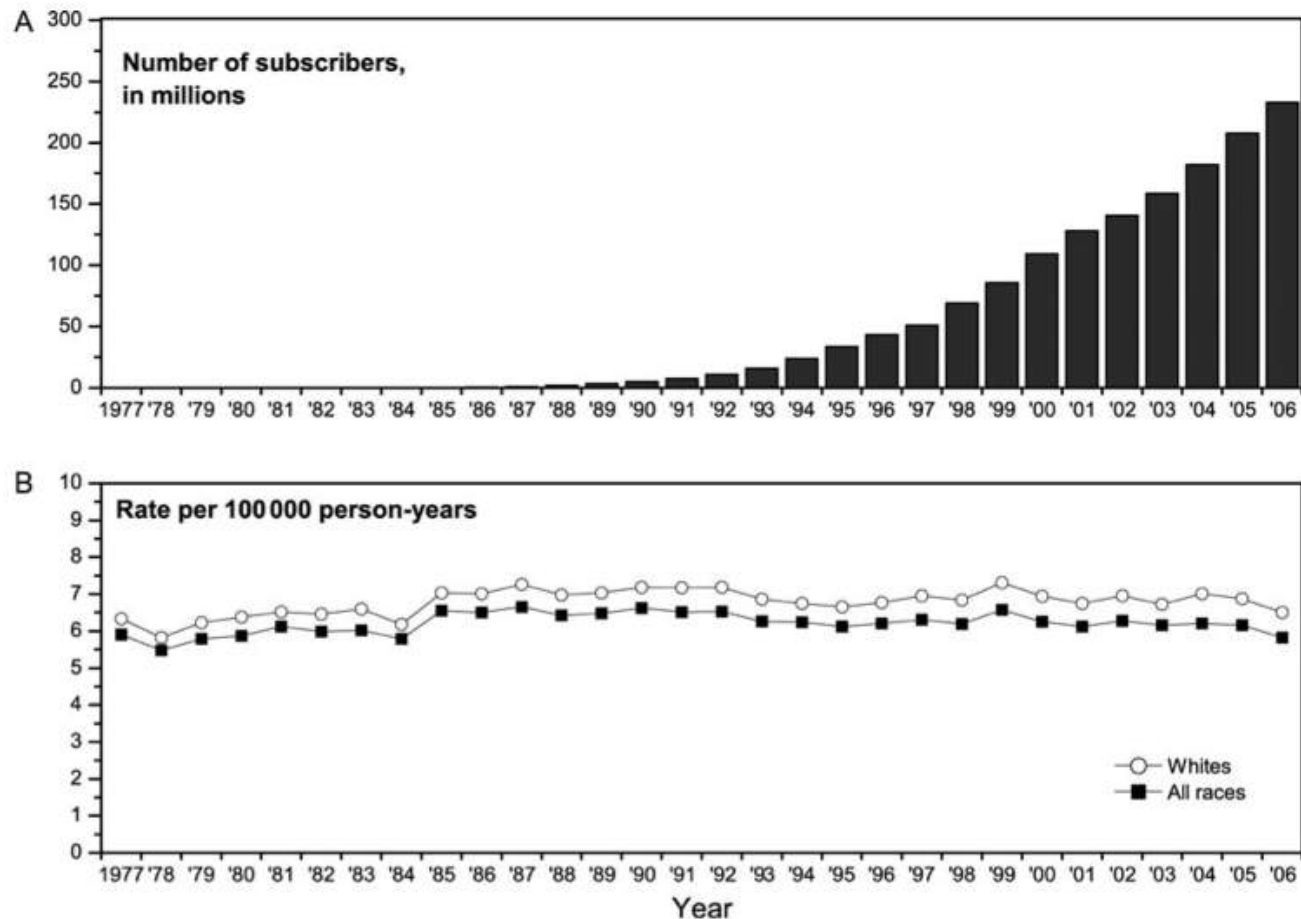
# Brain cancer incidence trends in relation to cellular telephone use in the United States

Peter D. Inskip, Robert N. Hoover, and Susan S. Devesa

*Division of Cancer Epidemiology and Genetics, National Cancer Institute, National Institutes of Health, Bethesda, Maryland (P.D.I., R.N.H., S.S.D.)*

---





*Overall, these incidence data do not provide support to the view that cellular phone use causes brain cancer.*

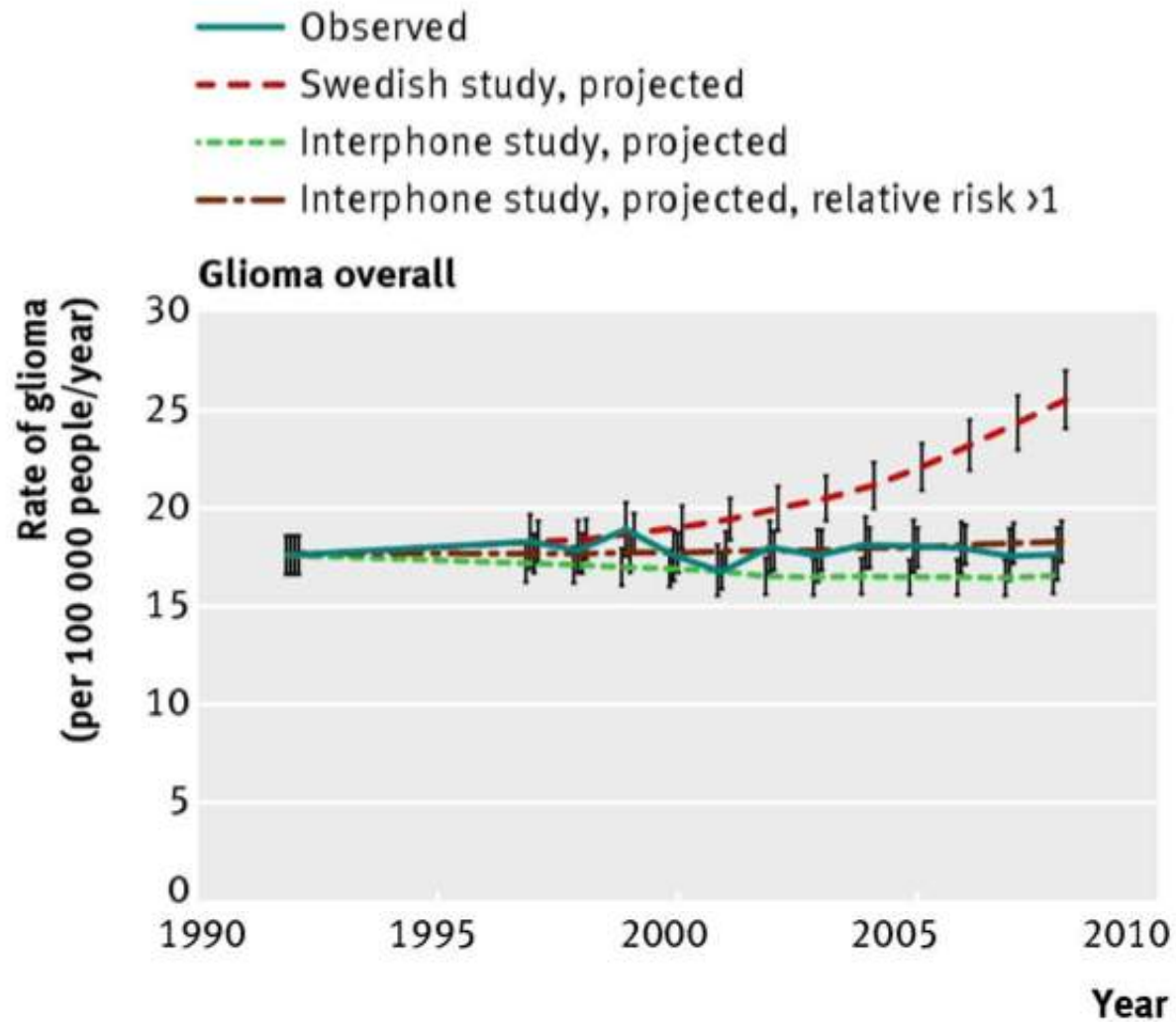
## RESEARCH

**Mobile phone use and glioma risk: comparison of epidemiological study results with incidence trends in the United States**

OPEN ACCESS

M P Little *senior scientist*<sup>1</sup>, P Rajaraman *investigator*<sup>1</sup>, R E Curtis *research statistician*<sup>1</sup>, S S Devesa *contractor*<sup>2</sup>, P D Inskip *senior investigator*<sup>1</sup>, D P Check *programmer*<sup>2</sup>, M S Linet *senior investigator*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Radiation Epidemiology Branch, National Cancer Institute, Rockville, MD 20852-7238, USA; <sup>2</sup>Biostatistics Branch, National Cancer Institute



## LETTERS

---

### MOBILE PHONES AND GLIOMA RISK

## Study of mobile phone use and glioma risk was fatally flawed

Michael Kundi *head*

Institute of Environmental Health, Centre for Public Health, Medical University of Vienna, Kinderspitalgasse 15, A-1095 Vienna, Austria

## LETTERS

---

### MOBILE PHONES AND GLIOMA RISK

## Authors' reply to Kundi and Davis and colleagues

M P Little *senior scientist*, P Rajaraman *investigator*, R E Curtis *research statistician*, S S Devesa *contractor*, P D Inskip *senior investigator*, D P Check *programmer*, M S Linet *senior investigator*

National Cancer Institute, Rockville, MD 20852-7238, USA

2 articles  
fréquemment cités



## SOUS LE FEU DES ONDES – MAXENCE LAYET

NOUVELLES, RENCONTRES, DISCUSSIONS, RÉFLEXIONS ET MOMENTS DE  
VIE... LES TRIBULATIONS ÉCLAIRÉES D'UN ÉLECTRO-JOURNALISTE.

23 juin 2009

### LEIF SALFORD, NEUROCHIRURGIEN, UNIVERSITÉ DE LUND

Ce neurochirurgien, expert en tumeurs cérébrales, a montré qu'une exposition de 10 heures à des DAS de rayonnements GSM de 0,2 à 0,02 W/kg, c'est à dire 10 fois inférieurs aux limites autorisées provoquait une perte d'étanchéité de la barrière hémato-encéphalique chez le rat, provoquant une hausse significative du nombre de cellules endommagées.

Il développe dans le film documentaire "Sous le feu des ondes" l'origine de la découverte... Et le débat, encore en cours, que celle-ci a suscité.



## Electromagnetic Fields and Leakage of the Blood Brain Barrier: Dr. Leif Salford

Trackingcandles



S'abonner

21 vidéos

A presentation by neurosurgeon  
Dr. Leif Salford

On

A single 2-hour exposure  
to a cell phone, even at reduced power,  
was shown to damage or destroy  
up to 2% of an animal's brain cells.



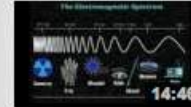
Vos paroles nous  
animent

de telusmobilité

18 121 vues

0:31

Annonce



H.A.A.R.P., Agenda 21  
and Google's Role In

de whatsnextnow19791

120 397 vues

Protect Yourself From



J'aime





ACCUEIL-iForum

SOMMAIRE de ce numéro

ABONNEMENT à iForum

DERNIÈRE HEURE

DES NOUVELLES DE...

ARCHIVES

COMMUNIQUÉS

FORUM express

MÉDIAS étudiants

CALENDRIER des événements

POUR NOUS JOINDRE

## Capsule science

### Le cellulaire endommage-t-il le cerveau?



Le débat sur les périls du téléphone cellulaire est relancé. Cette fois, c'est une étude suédoise qui déclenche la polémique à propos de l'appareil. L'équipe du chercheur Leif Salford, de l'Université Lund, a conclu que les risques de dommages au cerveau sont bien réels. Elle a exposé 32 rats pendant 50 jours à raison de deux heures par jour à des radiations semblables à celles émises par des téléphones de type GSM (*global system for mobile communications*). Des fuites sanguines ont été constatées dans le cerveau des animaux.

L'année 2004 avait pourtant commencé sur une note positive pour le portable. La semaine dernière en effet, en Angleterre, le Groupe consultatif sur les radiations non ionisantes, mis sur pied par le gouvernement Blair, avait conclu, après une révision des études existantes, que les cellulaires et les relais téléphoniques ne présentaient pas de danger apparent pour la santé. Le chercheur Anthony

Swerdlow, qui dirigeait le Groupe, a affirmé que toutes les données actuellement disponibles ne permettaient pas de penser que l'exposition aux ondes radio du type de celles des téléphones portables avait des effets nocifs sur la santé. M. Swerdlow ajoutait toutefois que rien non plus ne permettait de conclure d'une manière définitive à une absence de risque. Et qu'il fallait donc poursuivre les recherches pour étudier d'éventuels effets à long terme.



## **Blood-Brain Barrier Permeability and Nerve Cell Damage in Rat Brain 14 and 28 Days After Exposure to Microwaves from GSM Mobile Phones**

JACOB L. EBERHARDT<sup>1</sup>, BERTIL R. R. PERSSON<sup>1</sup>,  
ARNE E. BRUN<sup>2</sup>, LEIF G. SALFORD<sup>3</sup>, AND  
LARS O. G. MALMGREN<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Department of Medical Radiation Physics, Lund University Hospital, Lund, Sweden

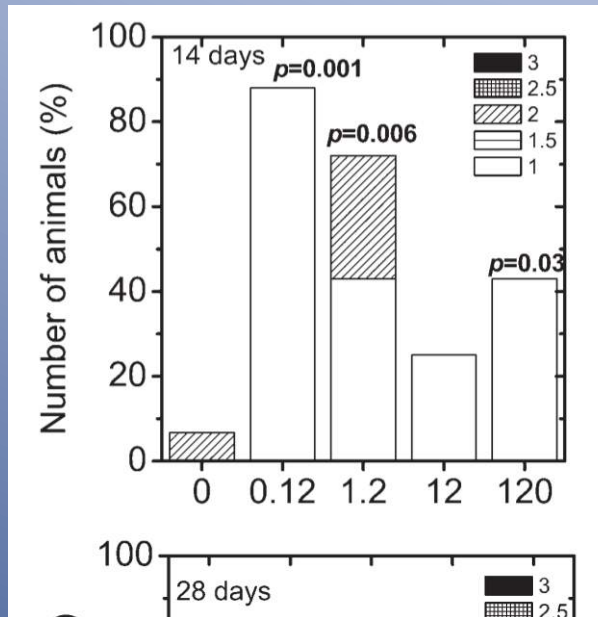
<sup>2</sup>Department of Neuropathology, Lund University, Lund, Sweden

<sup>3</sup>Department of Neurosurgery (The Rausing Laboratory), Lund University, Lund, Sweden

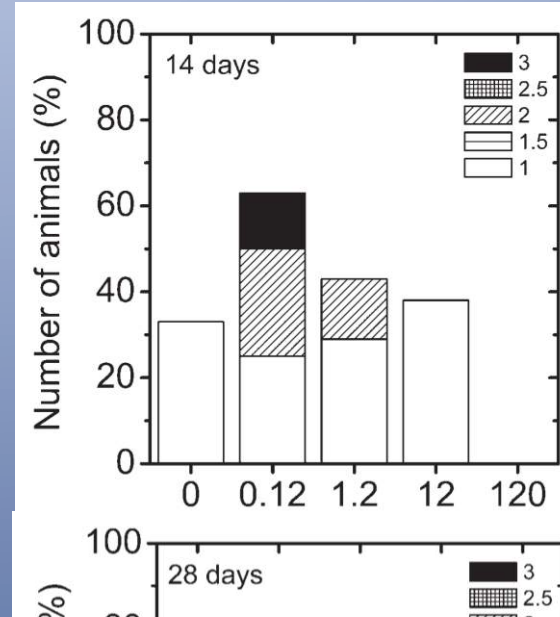
<sup>4</sup>MAX-Lab, Lund University, Lund University, Lund, Sweden

- 4X2 groupes de 8 rats exposés.
- 2 groupes contrôles de 16 rats.
- DAS de 0,12 , 1,2, 12 et 120 mW/kg durant 2 heures.
- Analyse de l'albumine et de « neurones noirs » dans le cerveau par un pathologiste 14 et 28 jours après l'irradiation.

## « albumine uptake »



## « dark neuron »



A salient feature in the present study is that neuropathological changes occur already at SAR-values as low as 0.12 mW/kg ...

Especially striking is the amplitude windowing effect for albumin uptake into neurons with uptake in about 80% of the rats at SAR = 0.12 mW/kg.



# Effects of Cell Phone Radiofrequency Signal Exposure on Brain Glucose Metabolism

Nora D. Volkow, MD

Dardo Tomasi, PhD

Gene-Jack Wang, MD

Paul Vaska, PhD

Joanna S. Fowler, PhD

Frank Telang, MD

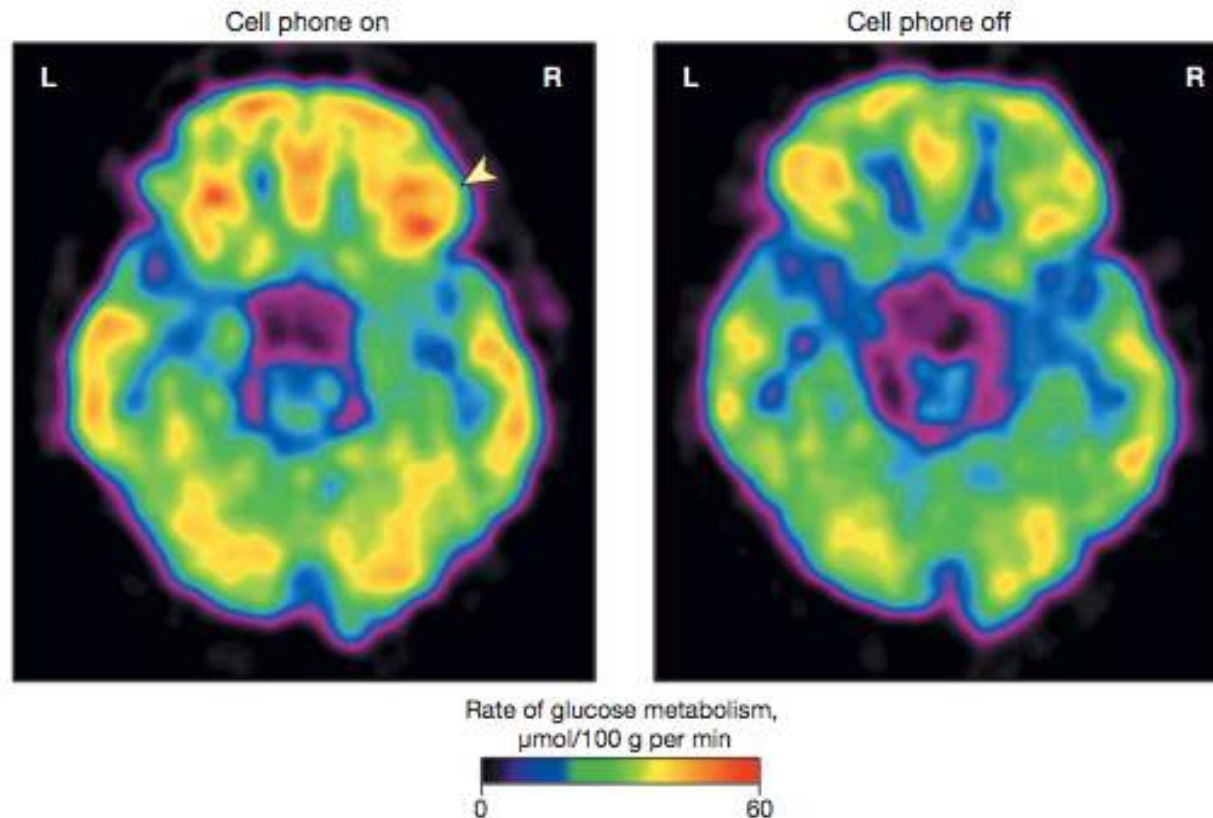
Dave Alexoff, BSE

Jean Logan, PhD

Christopher Wong, MS

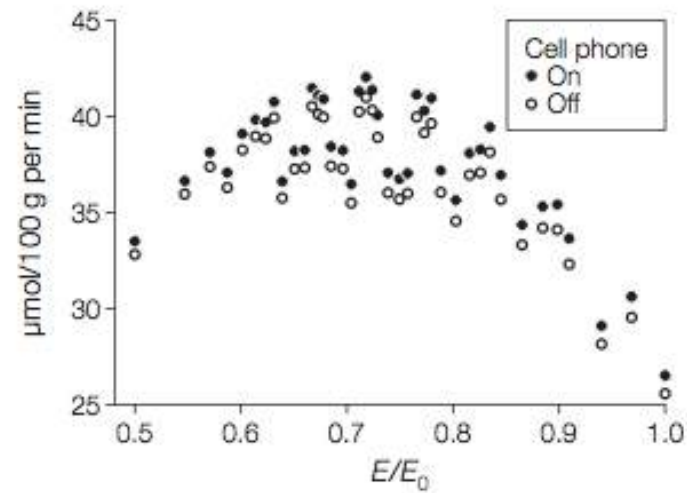
**808** JAMA, February 23, 2011—Vol 305, No. 8 (Reprinted)

**Figure 2.** Brain Glucose Metabolic Images Showing Axial Planes at the Level of the Orbitofrontal Cortex

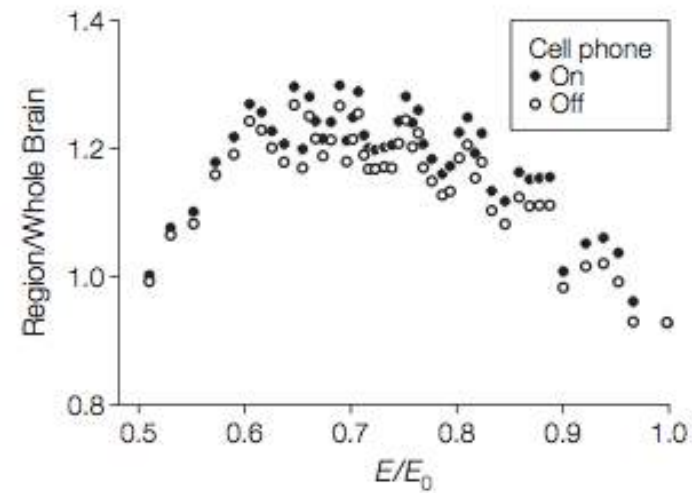


Images are from a single participant representative of the study population. Glucose metabolism in right orbitofrontal cortex (arrowhead) was higher for the "on" than for the "off" condition (see "Methods" for description of conditions).

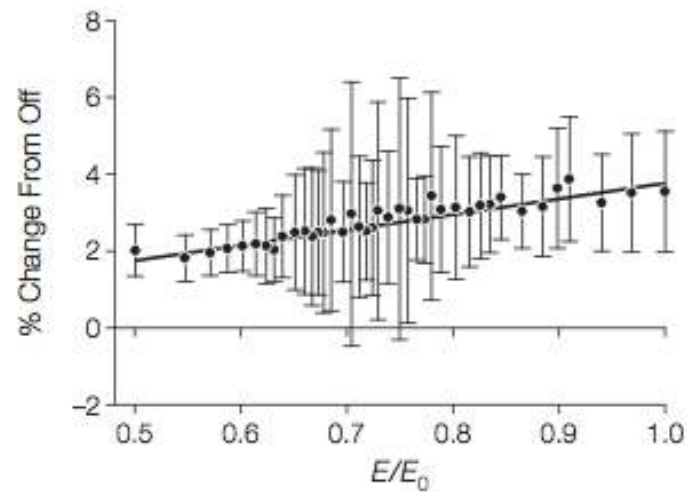
**A** Absolute glucose metabolism



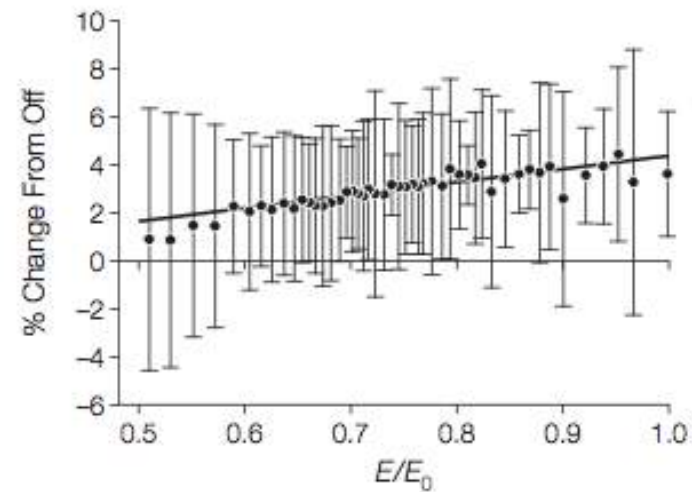
**B** Normalized glucose metabolism



**C** Change in absolute glucose metabolism



**D** Change in normalized glucose metabolism



# GSM mobile phone radiation brain glucose metabolism

Myoung Soo Kwon<sup>1</sup>, Victor Vorobyev<sup>1</sup>, Sami Kännälä<sup>2</sup>, Matti Laine<sup>3</sup>, Juha O Rinne<sup>4</sup>, Tommi Toivonen<sup>2</sup>, Jarkko Johansson<sup>4</sup>, Mika Teräs<sup>4</sup>, Harri Lindholm<sup>5</sup>, Tommi Alanko<sup>5</sup> and Heikki Hämäläinen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Psychology, Centre for Cognitive Neuroscience, University of Turku, Turku, Finland;

<sup>2</sup>STUK—Radiation and Nuclear Safety Authority, Helsinki, Finland; <sup>3</sup>Department of Psychology and Logopedics, Åbo Akademi University, Turku, Finland; <sup>4</sup>Turku PET Centre, Turku University Hospital, Turku, Finland; <sup>5</sup>Finnish Institute of Occupational Health, Helsinki, Finland

The contradictory results between Volkow *et al* and the present study call for replication.

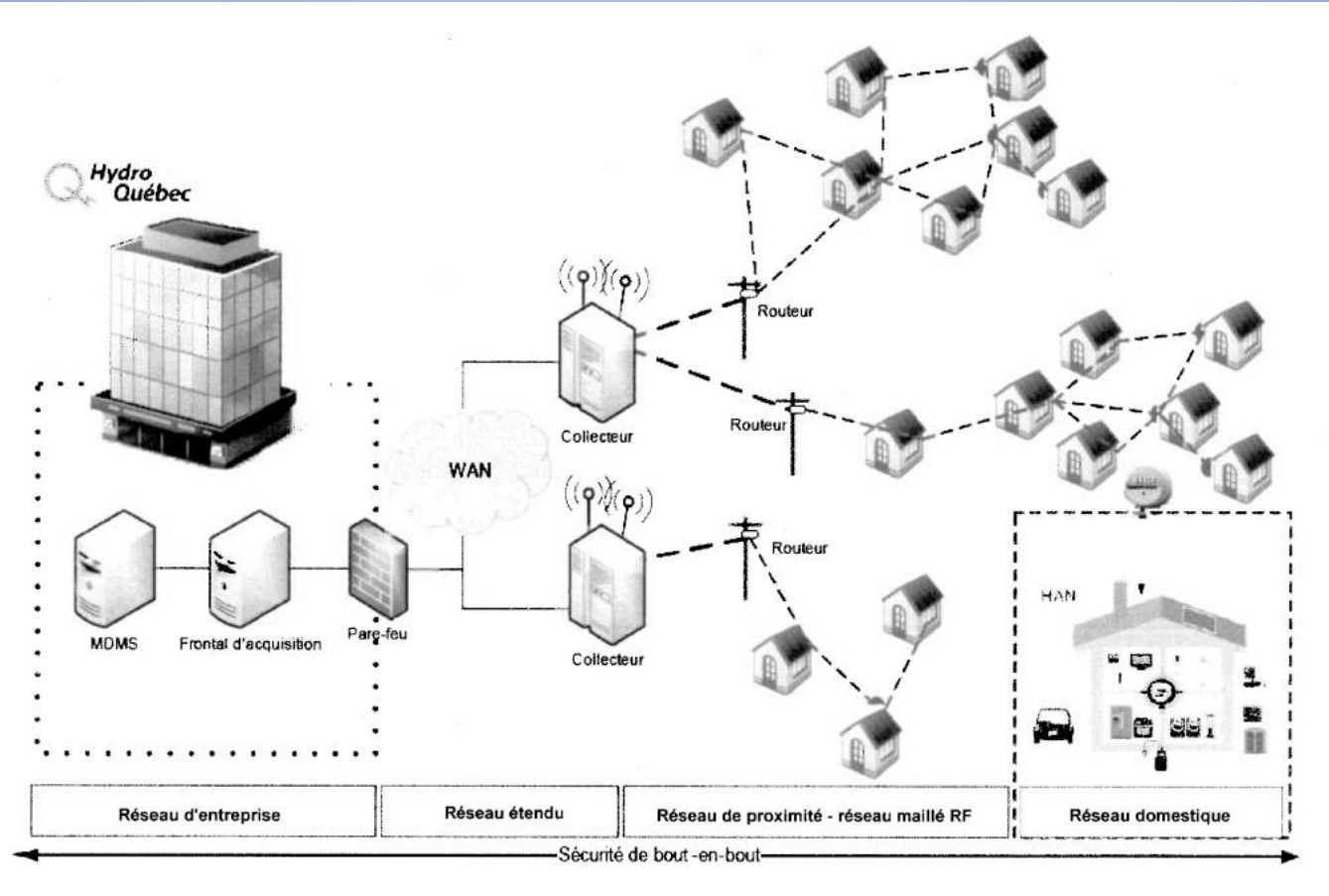
# Quid des compteurs « intelligents » d'Hydro-Québec?





**SRC, téléjournal 18h, 26 janvier 2012**





# Données d'Hydro-Québec

Manufacturier	Landys+Gyr
Puissance de l'antenne	425 mW
Fréquence	environ 900 MHz
Durée des émissions	47 ms (synchronisation) 150 ms (lecture)
Nombre d'émissions	~ 1 par minute (synchro.) 6 par jour (lecture)
Cycle utile	~ 0,1 %
DP crête	< 50 mW/m <sup>2</sup> à 1 m
DP moyenne	< 50 µW/m <sup>2</sup> à 1 m

- Ce niveau de DP est inférieur d'un facteur 100 000 à celui des normes canadiennes aussi bien qu'internationales.
- À ce niveau de DP, aucun effet biologique n'a jamais été mesuré.
- Ce niveau de DP est nettement inférieur à celui généré par les antennes des stations de radio et de télé à 5 km du Mont-Royal.

Devrait-on néanmoins  
appliquer le principe de  
précaution?

## Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement, 1992

«Pour protéger l'environnement, des mesures de précaution doivent être largement appliquées par les États selon leurs capacités. En cas de risque de dommages graves ou irréversibles, l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir la dégradation de l'environnement ».

Il n'y a aucun fait probant pour laisser penser que les émissions radiofréquences des compteurs d'HQ posent un risque sanitaire.

S'il fallait leur appliquer le principe de précaution, alors en toute logique il faudrait aussi l'appliquer à d'autres sources de radiofréquences dont en particulier les émissions des stations de radio et de télé.



**Merci de votre attention.**