

## Electrosensibilité (EHS): résultats des recherches et hypothèses explicatives



Marion Crasson  
Sophie Nevelsteen  
Laurent Spanu  
Unité de Psychoneuroendocrinologie  
Service de Psychiatrie et Psychologie Médicale

BBEMG – Bruxelles – 13 mai 2009

## Définition de l'EHS

**“Effets sur la santé rapportés par des personnes lorsqu’elles utilisent ou sont à proximité d’appareils ou de sources de champs électriques, magnétiques ou électromagnétiques.”**

European group of experts, 1997

↪ absence de mécanisme biologique et pas de critère diagnostique établis

↪ études de provocation ⇒ absence de lien de causalité

Rubin, 2006

La définition repose sur l’expérience telle qu’elle est exprimée par les personnes

**“Intolérance Idiopathique Environnementale avec attribution aux CEM (IEI-EMF)”.**

WHO working group, Prague 2004

BBEMG – Bruxelles – 13 mai 2009



## Symptômes et sources



- non spécifiques: *fatigue, céphalées, troubles du sommeil, difficultés de concentration, etc.*
- varient d'une personne à l'autre
- mêmes symptômes rencontrés dans la population générale
- souvent plus grand nombre de symptômes
- pas de constellation spécifique de symptômes
- pas de réaction chez la plupart des autres personnes pour ces niveaux d'exposition, par ailleurs largement conformes aux recommandations internationales
- une ou plusieurs sources spécifiques
  - Ecrans d'ordinateur
  - Electricité: *lignes à haute tension, stations de transformation, câbles et lignes domestiques, appareils électroménagers*
  - Téléphonie mobile: *stations de base, téléphones portables, téléphones sans fil, réseaux sans fil, installations radio et TV, radars* ⇒ en fort développement

BBEMG – Bruxelles – 13 mai 2009



## Prévalence



- ↪ **Stockholm: 1.5 % Hillert 2002**
- ↪ **California: 3.2 % Levallois 2002**
- ↪ **Switzerland: 5% Schreier 2006**
- ↪ **Germany: 9.5% Infas, 2006**
- ↪ **United Kingdom: 4% Eltiti 2007**
- ↪ **Austria : 2% in 1994, 3,5% in 2008**

**« ...concerns about EMF did not decrease with time in spite of scientific studies and health risk assessments concluding that a causal relationship of EMF below recommended reference levels and non-specific health symptoms would be implausible »**

**Schröttner and Leitgeb, 2008**

BBEMG – Bruxelles – 13 mai 2009

## Revue systématique des études de provocation

- > 31 études
- > 725 EHS personnes

Pas de preuve d'une capacité supérieure de détection des CEM chez les participants EHS...l'EHS n'est pas liée à la présence des CEM

*Revue Rubin et al., 2005*

Confirmé par des études récentes (la plupart d'entre elles sur les CEM RF)

*Revue Röösli, 2008*

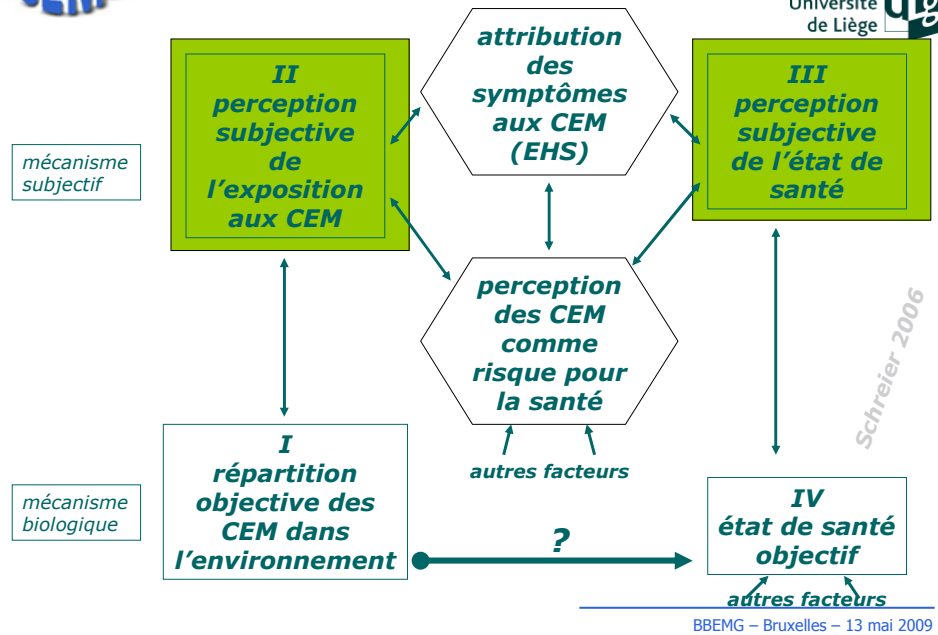
↳ Effet nocebo: symptômes rapportés indépendamment du fait d'être exposé de manière réelle ou simulée aux champs électromagnétiques

*Stovner et al., 2008*

**nocebo (effet):** apparition d'effets indésirables bénins, d'origine psychologique, après administration d'un médicament inactif ou qui ne peut lui-même produire ces effets.

BBEMG – Bruxelles – 13 mai 2009

## Modèle explicatif





## BBEMG et EHS : buts de l'étude

Université de Liège



⇒ **Caractériser** l'EHS en Belgique

⇒ **Evaluer** et **comparer** le bien-être, des facteurs psychophysiologiques et cognitifs chez les personnes EHS avec un groupe contrôle apparié pour l'âge et le sexe

⇒ **Tester** la relation de **cause à effet** entre les symptômes rapportés et l'exposition aux **champs magnétiques 50 Hz**

+ collaboration avec le VITO (échantillons de sang)

**Recrutement des sujets:** annonces sur internet ([www.bbemg.ulg.ac.be](http://www.bbemg.ulg.ac.be)), dans les journeaux locaux, via des documents du CSS, contact des groupes d'action et de soutien, des associations environnementales, des médecins écologistes etc.

BBEMG – Bruxelles – 13 mai 2009



Université de Liège



ou



1. Information

2. Questionnaire EHS

3. Decision

Participation : NON

Questionnaire ou témoignage sur internet ou interview téléphonique

Participation : OUI

1. Questionnaire EHS  
2. Evaluation clinique  
3. Etude de provocation

BBEMG – Bruxelles – 13 mai 2009



## 3 grandes étapes



- Questionnaires EHS et santé n=77
- Evaluation clinique n=30
- Etude de provocation n=14

BBEMG – Bruxelles – 13 mai 2009

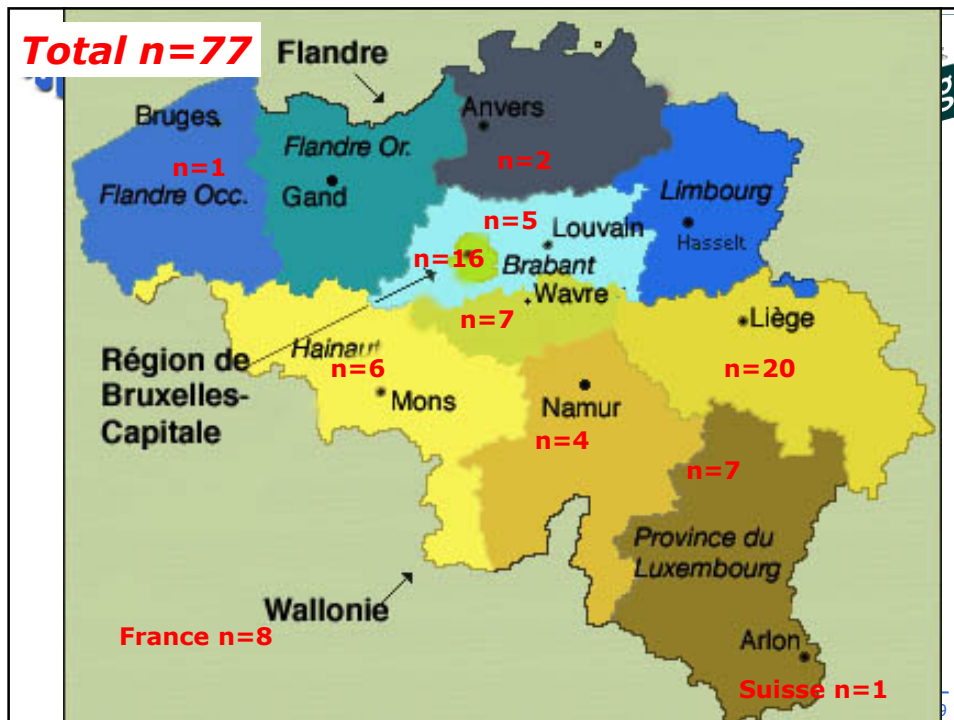



## 1. Questionnaire EHS et santé



- **Historique et description de l'EHS, questions santé**
- **Données biomédicales : prise de sang (⇔VITO)**
- **Evaluation psychologique :**
  - **questionnaires psychologiques**
  - **tests cognitifs :**
    - mémoire de travail**  
(Batterie TEA (Zimmerman and Fimm, 1994))
    - concentration**  
(D2 concentration test (Brinckenkamp, 1962))
- **Examen psychophysique (potentiels évoqués cognitifs): P300 et VCN** (Laboratoire de Psychophysologie clinique)  
(Service de Psychologie Médicale et de Psychiatrie, Prof. Marc Anseau et Patrick Papart)
- **Mini-test de provocation "ouvert" : 5 min sans CM – 5 min avec CM, 20 µT, 50 Hz**

BBEMG – Bruxelles – 13 mai 2009



**BBEMG 1. Questionnaire EHS et santé** 

**N=77 questionnaires**

**25 n'ont pas été analysés**

- 3 incomplets
- 4 pathologies identifiées (auto-immune, neurologique, endocrinienne)
- 1 trouble psychiatrique psychotique
- 8 questionnaires français
- 1 questionnaire suisse
- 6 âge avancé, problème contrôle

**⇒ n=52 questionnaires analysés**

**But :** description de l'EHS en Belgique

- ⇒ *Questions bibliographiques*
- ⇒ *Questions CEM (42 items)*
- ⇒ *Questions santé (25 items)*
- ⇒ *Liste de symptômes (42 items)*

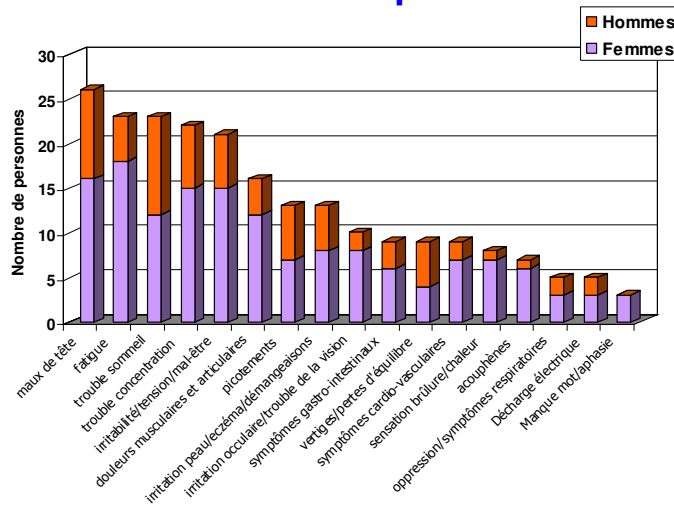
BBEMG – Bruxelles – 13 mai 2009

Données socio-démographiques		
Variables	EHS	Témoins
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>52</b>
<b>Sexe</b>	<b>18 H; 34 F</b>	<b>18 H; 34 F</b>
<b>Moyenne d'âge</b>	<b>46 ± 10 ans</b>	<b>46 ± 10 ans</b>
Catégories : 20-39	n=16 (31%)	n=15 (29%)
40-59	n=32 (62%)	n=32 (62%)
60-65	n= 4 (8%)	n= 5 (10%)
<b>Etat civil</b>		
Célibataire	n=12 (23%)	n=7 (14%)
Marié/en ménage	n=33 (64%)	n=35 (67%)
Divorcé/sep./veuf	n=7 (14%)	n=10 (19%)
<b>Scolarité</b>		
Ecole primaire (0-6a)	n=0	n=1 (2%)
Ecole sec. (6-12a)	n=12 (23%)	n=10 (19%)
Haute éc./univ.(>12a)	n=40 (77%)	n=41 (79%)
<b>Activité professionnelle</b>		
Travail à:	n=38 (73%)	n=42 (81%)
-temps plein	n=28 (54%)	n=32 (62%)
-temps partiel	n=10 (19%)	n=10 (19%)
Inactif (femme au foyer, chômeur)	n=4 (8%)	n=3 (6%)
Maladie	n=5 (10%)	n=0
Retraité (pré- et pensionné)	n=4 (8%)	n=6 (12%)
Etudiant	n=1 (2%)	n=1 (2%)

"Vous qualifiez-vous d'électrosensible ou hypersensible à l'électricité?" Q23	"Pensez-vous que vos problèmes de santé sont liés à l'exposition au CEM?" Q3	"Je suis particulièrement sensible aux CEM" Q27
<b>Oui</b> n = 36 (95%) <b>Non</b> n = 1 (2,6%) Question n = 1 (2,6%)	<b>Oui</b> n = 38 (73%)	<b>Oui</b> n = 33 (87%) <b>Non</b> n = 5
<b>Oui</b> n = 9 <b>Non</b> n = 1 Question n = 4	<i>Je me pose la question</i> n = 14 (27%)	<b>Oui</b> n = 7 <b>Non</b> n = 2 Question n = 5
<b>Total des personnes qui se définissent électrosensibles</b> <b>Oui n = 45</b> <b>Non n = 2</b> <b>Signification? n = 5</b>		<b>Total des personnes sensibles aux CEM:</b> <b>Oui n = 40</b> <b>Non n = 7</b> <b>Question n = 5</b>

"Pensez-vous que vos problèmes de santé sont liés à l'exposition aux CEM?" Q3	« Pensez-vous que vous faites parties des personnes qui réagissent particulièrement aux CEM (score:1 – 10)? » Q22
<p>Oui, n = 38</p> <p>Question, n = 14</p>	<p>Moyenne des scores = 8,2 ± 1,3</p> <p>Moyenne des scores = 6,1 ± 2,6</p> <p><i>Rappel: moyenne groupe EHS* = 7,7 ± 2</i></p>
p=0,0005	
<p>*3 données manquantes</p> <p style="text-align: right;">BBEMG – Bruxelles – 13 mai 2009</p>	

### Plaintes spontanées





## Caractéristiques des EHS

Facteurs aggravants	
Individuel	23,1% (n=12)
Externe (ex: environnement)	73,1% (n=38)
Aucun facteur	3,8% (n=2)
Facteurs améliorants	
Distraction	21,15% (n=11)
Lieu de ressourcement	21,15% (n=11)
Vacances	40,4% (n=21)
Loin des sources	7,7% (n=4)
Non précisé	9,6% (n=5)
Lieux problématique	
Lieu de travail (T)	11,5% (n=6)
Domicile (D)	15,38% (n=8)
Extérieur (E)	7,69% (n=4)
D et T	13,5% (n=7)
D et E	19,2% (n=10)
D ; T et E	19,2% (n=10)
T et E	13,5% (n=7)

### "Je suis plus exposé que la plupart des gens"

<b>EHS</b>	<b>48,1% (n=25)</b>
<b>Témoins</b>	<b>7,7% (n=4)</b>

## Quelles sont les types de CEM évoqués comme source ?

Question 3	ELF	ELF + RF	RF
<b>Oui (n=38)</b>	<b>3 (8%)</b>	<b>21 (55%)</b>	<b>14 (37%)</b>
<b>Question (n=14)</b>	<b>6 (43%)</b>	<b>5 (36%)</b>	<b>3 (21%)</b>
<b>Total</b>	<b>9 (17%)</b>	<b>26 (50%)</b>	<b>17 (32%)</b>

### Conséquences sur l'individu

*Vos problèmes avec l'électricité ont-ils affecté votre bien-être ?*

N=51



*Quel est le degré de sévérité de votre hypersensibilité ?*



1. Faible à modéré	25 % (n=13)
2. Inconfort significatif	34,6% (n=18)
3. Fortes limitations	34,6% (n=18)
4. Incapable de sortir	0%
5. Incapable de travailler	0%
6. Non répondu	5,8% (n=3)

### Intolérances environnementales et allergies

	EHS N=52	Control N=52	statistique
➤ Nuisances environnementales ▫ nombre (0-18)	10,1 ± 4,6	8,5 ± 4,6	ns
➤ Nuisances environnementales ▫ moyenne du score « sévérité » (0 – 5)	2,9 ± 0,9	2,3 ± 1	P<0,001
➤ Allergies (oui-non)	61,5 % (n=32)	48 % (n=25)	ns
➤ Liste d'allergies ▫ nombre (0-17)	2,8 ± 3,3	1,4 ± 1,8	p=0,03
➤ Liste d'allergies : ▫ moyenne du score « sévérité » (0 – 5)	2,2 ± 1,7 (n=51)	1,3 ± 1,6	p=0,02
➤ Asthme (oui-non)	13,5 % (n=7)	7,6 % (n=4)	ns
➤ Rhinite allergique (oui-non)	27% (n=14)	13,5 % (n=7)	ns (p=,09)

<b>Listes de symptômes non spécifiques</b>			
	<b>EHS</b>	<b>Control</b>	<b>statistique</b>
<b>Score total (max. 210)</b> ➤ fréquence ➤ sévérité	<b>74,1 ± 36,4</b> <b>73,8 ± 36,5</b>	<b>25,1 ± 18,6</b> <b>24,2 ± 18,0</b>	<b>p≤0,0001</b> <b>p≤0,0001</b>
<b>Nombre de symptômes</b>	<b>25 ± 8,8</b>	<b>13,6 ± 8,4</b>	<b>p≤0,0001</b>
<b>Moyenne du score "sévérité" (0-5)</b>	<b>2,9 ± 0,72</b>	<b>1.6 ± 0.6</b>	<b>p≤0,0001</b>
<b>Symptômes liés à l'hyperventilation (sous-total sympt. 1- 16) (max.80)</b>	<b>24,6 ± 15,0</b>	<b>8,9± 7,7</b>	<b>p≤0,0001</b>
<b>Nombre de symptômes de l'hyperventilation (16 items)</b>	<b>8,8 ± 4,1</b>	<b>4,7 ± 3,6</b>	<b>p≤0,0001</b>
<b>Moyenne du score de la sévérité relative à l'hyperventilation</b>	<b>2.7 ± 0.9</b>	<b>1.5 ± 0,8</b>	<b>p≤0,0001</b>

BBEMG – Bruxelles – 13 mai 2009

<b>Quelle a été la démarche la plus efficace ?</b>	
<b>Eviter l'exposition</b>	<b>n=17</b>
<b>Déconnection</b>	<b>n=7</b>
<b>Matériaux « protecteurs »</b>	<b>n=10</b>
<b>Information</b>	<b>n=1</b>
<b>Médecines parallèles</b>	<b>n=2</b>
<b>Plusieurs facteurs</b>	<b>n=1</b>
<b>Aucune</b>	<b>n=7</b>
<b>Non-réponse</b>	<b>n=7</b>

BBEMG – Bruxelles – 13 mai 2009



## 2. Evaluation clinique



- Historique et description de l'EHS, questions santé
- **Données biomédicales : prise de sang (⇨VITO)**
- **Evaluation psychologique :**
  - questionnaires psychologiques
  - **tests cognitifs :**
    - mémoire de travail**  
(Batterie TEA (Zimmerman and Fimm, 1994))
    - concentration**  
(D2 concentration test (Brinckenkamp, 1962))
- **Examen psychophysique (potentiels évoqués cognitifs):** P300 et VCN (Laboratoire de Psychophysologie clinique'  
(Service de Psychologie Médicale et de Psychiatrie, Prof. Marc Anseau et Patrick Papart)
- **Mini-test de provocation "ouvert" :** 5 min sans CM – 5 min avec CM, 20  $\mu$ T, 50 Hz

BBEMG – Bruxelles – 13 mai 2009



## 2. Evaluation clinique



- Historique et description de l'EHS, questions santé
- **Données biomédicales : prise de sang (⇨VITO)**
- **Evaluation psychologique :**
  - questionnaires psychologiques
  - **tests cognitifs :**
    - mémoire de travail**  
(Batterie TEA (Zimmerman and Fimm, 1994))
    - concentration**  
(D2 concentration test (Brinckenkamp, 1962))
- **Examen psychophysique (potentiels évoqués cognitifs):** P300 et VCN (Laboratoire de Psychophysologie clinique'  
(Service de Psychologie Médicale et de Psychiatrie, Prof. Marc Anseau et Patrick Papart)
- **Mini-test de provocation "ouvert" :** 5 min sans CM – 5 min avec CM, 20  $\mu$ T, 50 Hz

BBEMG – Bruxelles – 13 mai 2009

Echelles	EHS (n=26)	Contrôles (n=30)
<b>Anxiété état</b> STAI ETAT (ns)	34,2 ± 12,9	31,2 ± 8,7
<b>Tempérament anxieux</b> STAI TRAIT (p=0,02)	38,5 ± 10	33,8 ± 7,9
<b>Symptômes dépressifs</b> BDI-II (p=0,0009)	9,4 ± 5,7 (score >10: n=10)	4,9 ± 3,8 (score > 10: n=4)
<b>Détresse psychologique</b> SCL-90: GSI (p=0,002)	0,5 ± 0,3	0,3 ± 0,2
PST (p=0,02)	27 ± 13	19 ± 13
PSDI (p=0,006)	1,6 ± 0,5	1,3 ± 0,4
Liste de symptômes	EHS (n=30)	Contrôles (n=30)
<b>Nombre de symptômes</b> (p≤0,0001)	24, 1 ± 8,3	12,3 ± 7,3

GSI=gravité totale, T/90  
PST=diversité des symptômes, nombre de symptômes  
PSDI=degré de malaise, T/PSST

BBEMG – Bruxelles – 13 mai 2009

### Test d'évaluation de l'attention (TEA)

Zimmermann P. & Fimm B., Version 1.02, Psytest 1994

Mémoire de travail	EHS n=30	Contrôles n=30
Moyenne (ns)	667 ± 223 ms	654 ± 155 ms

### Test de concentration D2

Brinckenkamp, 1962

Concentration	EHS n=30	Contrôles n=30
Nombre de signes (p=0,02)	440 ± 87	481 ± 58

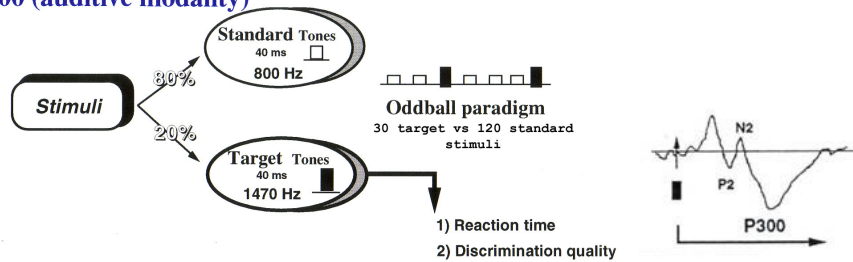
BBEMG – Bruxelles – 13 mai 2009

## 2. Evaluation clinique

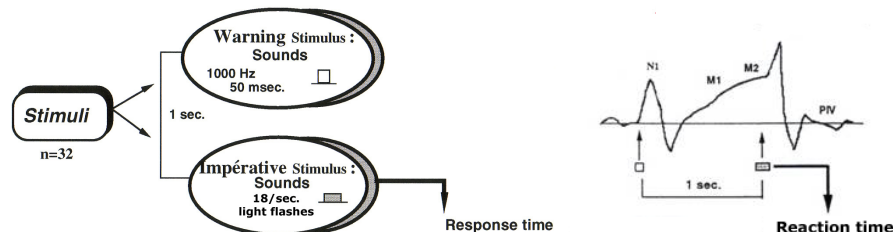
- Historique et description de l'EHS, questions santé
- Données biomédicales : prise de sang (⇒VITO)
- Evaluation psychologique :
  - questionnaires psychologiques
  - tests cognitifs :
    - mémoire de travail  
(Batterie TEA (Zimmerman and Fimm, 1994))
    - concentration  
(D2 concentration test (Brinckenkamp, 1962))
- Examen psychophysique (potentiels évoqués cognitifs): P300 et VCN (Laboratoire de Psychophysologie clinique' (Service de Psychologie Médicale et de Psychiatrie, Prof. Marc Anseau et Patrick Papart)
- Mini-test de provocation "ouvert" : 5 min sans CM – 5 min avec CM, 20  $\mu$ T, 50 Hz

## Enregistrement psychophysique

### P300 (auditive modality)



### Contingent Negative Variation

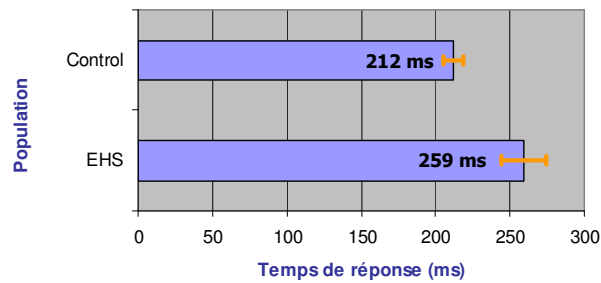


**N=27 EHS (45±10 ans) + 27 contrôles (44±11 ans)**

Résultats VCN	EHS	Control
<u>Activité électrique cérébrale</u>		
M2 CNV Cz PINV Cz	-19 ± 8 µV - 2.2 ± 7.4 µV	-19 ± 5 µV -0.6 ± 4.7 µV
<u>Performance psychomotrice</u>		
<b>Temps de réponse*</b>	<b>259 ± 79 ms</b>	<b>212 ± 34 ms</b>

\* $p=0,009$  ( $F=7,36$ ,  $df=1,50$ )  
 + TR moins rapide pour les femmes que pour les hommes ( $p=0,006$ ,  $F=8,27$ ,  $df=1,50$ )

**Temps de réponse VCN**  
 (moyenne +/- ESM)



Résultats P300	EHS	Contrôles
<b>Activité électrique cérébrale</b>		
Latence P3 Pz	340 ± 38 ms	338 ± 24 ms
Amplitude P3 Pz	17 ± 9 µV	17 ± 6 µV
<b>Performance psychomotrice</b>		
Temps de réaction*	274 ± 69 ms	257 ± 46 ms
% d'erreurs**	<b>1.5 ± 2.0 %</b>	<b>0.3 ± 0.9 %</b>
Fausses alertes***	<b>1.6 ± 2.2</b>	<b>0.4 ± 1.0</b>

\*TR moins rapide chez les femmes que chez les hommes ( $p=0,006$ ,  $F=8,27$ ,  $df=1,50$ )

\*\* $p=0.03$ ,  $F=4.93$ ,  $df=1,50$

\*\*\* $p=0.04$ ,  $F=4.43$ ,  $df=1,50$

- Historique et description de l'EHS, questions santé
- Données biomédicales : prise de sang (⇒VITO)
- Evaluation psychologique :
  - questionnaires psychologiques
  - tests cognitifs :
    - mémoire de travail  
(Batterie TEA (Zimmerman and Fimm, 1994))
    - concentration  
(D2 concentration test (Brinckenkamp, 1962))
- Examen psychophysique (potentiels évoqués cognitifs): P300 et VCN (Laboratoire de Psychophysologie clinique)  
(Service de Psychologie Médicale et de Psychiatrie, Prof. Marc Anseau et Patrick Papart)
- Mini-test de provocation "ouvert" : 5 min sans CM – 5 min avec CM, 20 µT, 50 Hz



**Mini session de provocation « Open field »  
CM 20  $\mu$ T, 50 Hz**

Population	Réaction	R.A.S
EHS	<b>n = 10</b>	<b>n = 4</b>
Contrôles	<b>n = 3</b>	<b>n = 11</b>

- Les EHS présentent des symptômes dans le test « open field » plus souvent que les contrôles
- le fait de présenter des symptômes dans le test « open field » n'a pas de lien avec la source incriminée dans l'EHS (RF, ELF+RF, ELF)
- Le fait de présenter des symptômes dans le test « open field » n'est pas associé à une plus grande capacité de détection des champs

### 3. Etude de provocation

**2 x 30 min** d'exposition CM:

1 x jour 1: réel ou simulé

1 x jour 2: réel ou simulé

1 semaine entre 2 sessions

**CM=20  $\mu$ T<sub>rms</sub>, 50 Hz, rotatif**

**N=14 EHS and 14 contrôles**



## Exposition réelle

	EHS	Contrôles
Réponse correcte	9	6
Réponse incorrecte	5	8
Total	14	14

## Exposition simulée

	EHS	Contrôles
Réponse correcte	5	11
Réponse incorrecte	9	3
Total	14	14

P=0,01

**Les personnes EHS ne détectent pas statistiquement mieux que les sujets contrôles la présence du CM 50 Hz**

BBEMG – Bruxelles – 13 mai 2009

- EHS : femmes, âge moyen, niveau scolaire élevé
- attention aux termes utilisés: EHS, sensible, problèmes santé...
- symptômes nombreux, divers, plus intenses, certains symptômes retrouvés dans syndrome d'hyperventilation
- facteurs aggravants et améliorants: environnementaux, liés à la proximité et l'éloignement et donc à l'exposition perçue ⇒ choix préférentiel de stratégies de réduction de l'exposition
- les sources sont majoritairement des sources radio-fréquence (RF)
- altération du bien-être mais pas d'incapacité à sortir de chez soi ou à travailler chez participants
- détresse psychologique et symptômes dépressifs, anxiété trait=facteur de risque de symptômes somatiques
- nuisances et allergies plus intenses, liste d'allergie plus longue chez EHS

BBEMG – Bruxelles – 13 mai 2009

- mémoire et attention: mémoire de travail non altérée, contrôles plus motivés par la rapidité (TR VCN + D2), fausses alertes dans test de discrimination auditive : hypervigilance ou difficulté de discrimination?
- pas d'altération du traitement de l'information cérébral ou des ressources attentionnelles
- tests de provocation
  - « open field »: -plus de symptômes chez EHS
    - quelle que soit la fréquence incriminée dans l'EHS
    - pas indicateur de la capacité à détecter les champs quand l'exposition n'est pas connue des personnes (cfr test de provocation en double aveugle)

### L'EHS existe

- **Controverse** sur l'existence d'une voie subjective et incertitude scientifique quant à savoir si l'exposition de la population générale peut entraîner des **effets néfastes sur la santé** par un **mécanisme biologique**
- **Des enquêtes de terrain indiquent des problèmes de santé dans les populations exposées**
  - **MAIS les études épidémiologiques indiquent**
    - des **biais de rappel et nocebo**
    - des **facteurs confondants** (style de vie, etc.)
- **Etude clinique:**  
Huss A. 2006 Switzerland. Les médecins généralistes estiment souvent que l'association entre les problèmes de santé et l'exposition suspectée est plausible, sur base de positions préventives dans une situation d'incertitude scientifique
- **Appels** (Bamberg, Friburg, Irlande)

### L'EHS n'existe pas

- Le problème est **REEL** mais il n'y a pas de cause établie d'une relation causale entre les symptômes EHS et l'exposition aux CEM ⇒ OMS, 2004 ⇒ **Intolérance idiopathique environnementale (IEI)**
- **Cette position est basée sur la revue des tests de provocation**  
**Rubin 2005, UK**  
13 études de provocation: écrans  
7 études de provocation: téléphones mobiles et 1 antennes-relais  
11 études de provocation studies avec des champs TBF (7) et des fréquences variables (4)  
  
"... aucune preuve robuste de l'existence d'une hypersensibilité biophysique aux CEM"  
  
**Pour les expositions de courte durée, l'effet nocebo est plus important que les effets biophysiques potentiels.**

- De manière générale, il est difficile d'aider les patients qui présentent des intolérances environnementales
- -parce que les cliniciens et les chercheurs rencontrent des difficultés méthodologiques et diagnostiques complexes
- -parce que les patients rapportent un ensemble hétérogène de symptômes somatiques et psychiques attribués à l'environnement et en particulier, souvent, pour des niveaux d'exposition qui ne posent pas de problème à la majorité de la population,
- -parce que la contribution respective et la pertinence des facteurs environnementaux, somatiques ou psychologiques dans l'étiologie de ce problème reste peu claire
- -parce que la pathogenèse toxicologique des facteurs environnementaux reste non démontrée
- Des conclusions contradictoires sont présentées dans la littérature scientifique avec certains auteurs défendant ou réduisant l'importance des facteurs psychologiques dans la genèse de ce problème.

**Conclusion**

*Facteurs  
physiques*

**L'EHS est un  
phénomène  
multifactoriel !**

*Facteurs  
chimiques*

*Il est probable qu'il y ait différentes combinaisons de causes pour différentes personnes*

***En conclusion,***

***Nécessité d'une approche multimodale:***

- environnementale***
- médicale et***
- psychologique***

***Je vous remercie de votre  
attention...***