

Electrosensibilité

Document préparé par le **Belgian BioElectroMagnetic Group** (BBEMG)

Février 2010

1. Qu'est ce que l'électrosensibilité?

1.1 Définition et caractéristiques

L'électrosensibilité recouvre des symptômes qui sont attribuées par la personne qui en souffre à la proximité ou à l'usage d'équipements électriques et qui résultent en des degrés variables d'inconfort ou de mauvaise santé perçue.

Dans certains cas, les personnes sont tellement affectées qu'elles s'isolent et sont amenées à cesser le travail et changer leur style de vie, alors que d'autres personnes rapportent des symptômes moins sévères qui entraînent un évitement de certaines sources de champs électromagnétiques.

On parle également:

- d'hypersensibilité à l'électricité,
- d'hypersensibilité électromagnétique ou
- d'intolérance idiopathique environnementale avec attribution aux champs électromagnétiques.

Sont classés dans les intolérances idiopathiques environnementales, les troubles associés à des facteurs environnementaux (ici les champs électromagnétiques) ayant en commun "des symptômes non spécifiques similaires, qui restent non expliqués sur le plan médical et dont les effets sont préjudiciables pour la santé des personnes." (Source: Aide-mémoire n°296, OMS).

Il existe des similitudes avec d'autres pathologies environnementales, telles que le syndrome chimique multiple ou le sick building syndrome (SBS) (voir le rapport¹ du Danish Environmental Protection Agency, 2005).

1.2 Définition et caractéristiques : les symptômes

Il n'existe pas de profil homogène de l'électrosensibilité, qu'il s'agisse du type de symptômes présentés, de la rapidité à laquelle ils surviennent lors d'une exposition ou du type d'exposition concernée. Les symptômes rapportés sont très divers. Ils peuvent être :

- **de type dermatologique** : Certains patients électrosensibles rapportent des rougeurs au niveau de la face lors du travail sur écran, des picotements ou des sensations de brûlure à proximité d'appareils électriques.
- **de type neurasthénique et végétatif**. Le système neurovégétatif contrôle le fonctionnement des organes internes. Il intervient dans la régulation de la digestion, du métabolisme, de la circulation, de la température corporelle, des sécrétions, de la reproduction, de l'homéostasie, de la respiration... Le système neurovégétatif est composé du système orthosympathique et du système parasympathique. Ces systèmes ont des effets opposés sur

¹ http://www2.mst.dk/udgiv/publications/2005/87-7614-548-4/html/default_eng.htm

les organes : ils vont soit stimuler, soit inhiber le fonctionnement de ces derniers, ce qui permet une régulation fine de leur activité.

Certains patients électrosensibles rapportent de la fatigue, des maux de tête, des troubles du sommeil, des douleurs musculaires, de l'anxiété, des troubles digestifs (nausées), des troubles de la concentration et de la mémoire, des vertiges...

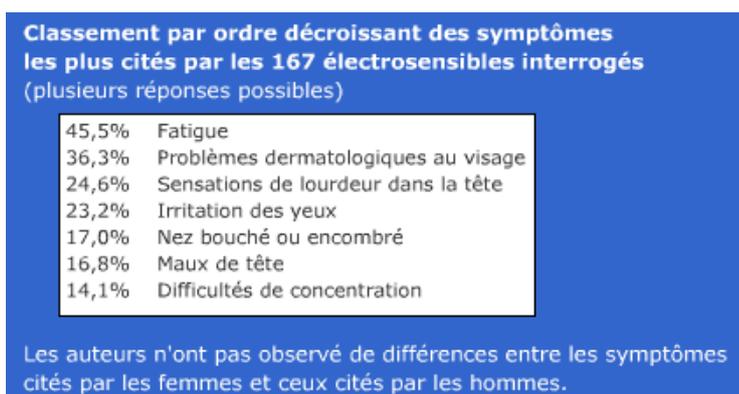
- **autres** : Certains patients électrosensibles rapportent des troubles de la sphère "nez-gorge-oreilles" comme par exemple des picotements dans la gorge. D'autres patients rapportent également des irritations au niveau des yeux.

Il n'existe pas de profil symptomatique spécifique, ce qui signifie que les symptômes peuvent s'apparenter à d'autres troubles ou maladies. Ces symptômes sont également fréquemment rencontrés dans la population générale.

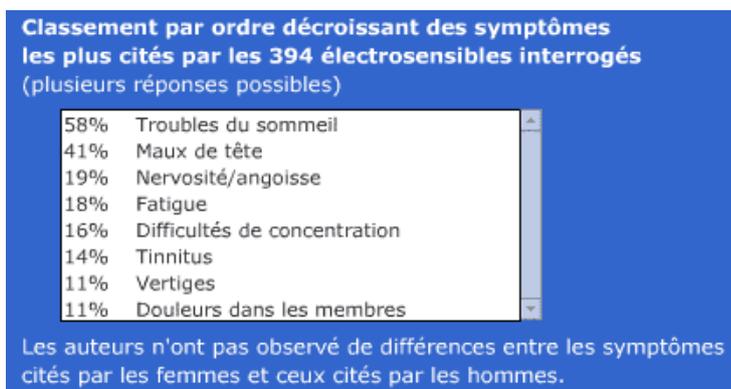
Plusieurs auteurs ont analysé les symptômes décrits par des électrosensibles. En fonction des symptômes, certains auteurs parlent de deux types d'électrosensibilité, l'une relative à des problèmes plus discrets liés à un appareil électrique en particulier (par exemple le GSM) et l'autre caractérisée par des symptômes multiples et complexes, associés à plusieurs stimuli électriques (Rubin, Cleare & Wessely, 2008).

Voici quelques exemples des principaux résultats obtenus :

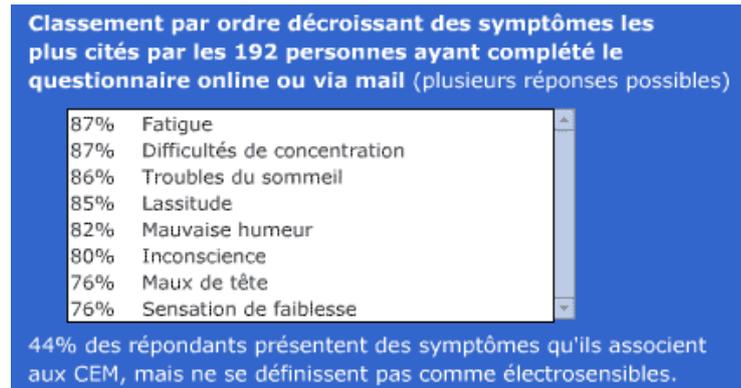
Hillert et coll., 2002



Röösli et coll., 2004



Schüz et coll., 2006



Dans leur étude pilote au Pays-Bas, Schooneveld & Kuiper (2008) ont analysé les problèmes de santé décrits par 250 électrosensibles. Les données ont été recueillies par questionnaire. Ils décrivent à la fois des symptômes subjectifs et des symptômes objectifs. Les plaintes les plus fréquentes sont de type neurologique et incluent le symptôme de fatigue chronique (70%), les maux de tête, les problèmes de concentration et de sommeil ... Parmi les plaintes somatiques (87%) les plus citées, on retrouve des problèmes dermatologiques au niveau du visage, des troubles de la vision, une sensation de pression dans la tête ... Les plaintes dermatologiques étaient citées par la moitié des répondants, dont 66% au niveau du visage.

Dans l'étude de Schröttner & Leitgeb (2008), les symptômes les plus souvent décrits par les 3,5% des personnes interrogées qui répondent « Oui » à la question : « Etes-vous dérangé(e) par la pollution électromagnétique » sont les suivants : troubles du sommeil, migraine, nervosité et tinnitus.

Huss & Rösli (2006) ont, quant à eux, interviewé par téléphone 375 médecins généralistes. Ces derniers ont rapporté les symptômes suivants (% de patients décrivant ce symptôme en relation avec les champs électromagnétiques) : troubles du sommeil (43%), maux de tête (39%), fatigue (14%), nervosité (12%), vertiges (10%), difficultés de concentration (8%), tinnitus (4%), anxiété (3%), tumeurs (2%), troubles du rythme cardiaque (2%).

Dans 54% des cas, les médecins généralistes estiment que l'association entre les champs électromagnétiques et les symptômes est plausible.

Une liste complète des informations scientifiques disponibles est accessible à la rubrique « Références ».

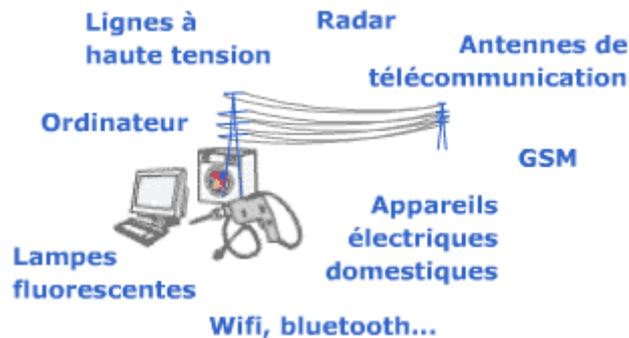
Quelques caractéristiques des symptômes

- Ils apparaissent rapidement: quelques minutes dans 57% des cas, voire quelques heures dans 21% des cas (cfr Rösli et coll., 2004).
- Ils sont transitoires et disparaissent avec l'éloignement par rapport à la source. Parfois, des réactions retardées ou prolongées sont notées après exposition.

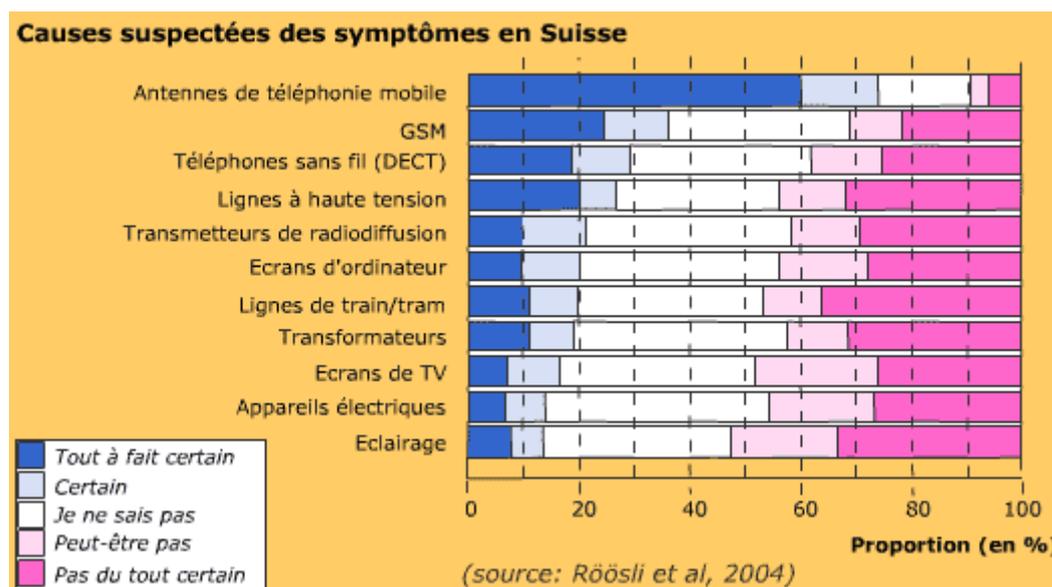
Les symptômes apparaissent pour des niveaux d'exposition qui ne causent aucune réaction chez la majorité des autres personnes, des niveaux de fréquence et d'intensité auxquels la population générale est exposée et largement en-dessous des recommandations internationales.

1.3 Définition et caractéristiques : les sources

Les sources incriminées sont, au grand dam des personnes électrosensibles, toujours plus répandues dans nos sociétés modernes.



Röösli et coll. (2004) ont analysé les causes suspectées des symptômes. Les résultats de cette étude sont repris ci-dessous :



Il n'existe pas de réelle spécificité des symptômes en fonction de la source. Schreier et coll. (2006) notent que des inquiétudes sont plus souvent exprimées à l'égard des antennes de téléphonie mobile et des lignes à haute tension par rapport au GSM, appareils électriques et téléphone sans fil. Des résultats similaires ont été obtenus dans une autre étude (Siegrist et coll., 2005) et en Autriche (Hutter et coll., 2004).

1.4 Définition et caractéristiques : les conséquences

Chez certaines personnes, on observe une évolution de l'électrosensibilité vers la chronicité. Les conséquences sont très diverses:

- Souffrances physiques et psychologiques (occupation des pensées, anxiété, état dépressif, stress...), altération de l'état de santé général ;

- Comportements d'évitement de l'exposition ;
- Organisation de la vie du patient autour de ce problème ;
- Absentéisme, incapacité de travail ;
- Isolement social ;
- Augmentation de l'utilisation des services de soin de santé ;
- Difficultés financières dues aux déménagements et aménagements électriques de la maison...

Parfois, une incompréhension de l'entourage professionnel et familial et la non reconnaissance du monde médical aggravent encore l'isolement de la personne électrosensible.

Plusieurs auteurs parlent d'un cercle vicieux (voir figure 1) où symptômes, associations de ces derniers à une (des) source(s) électromagnétique et comportements d'évitement se succèdent, s'amplifient et s'auto-entretiennent.

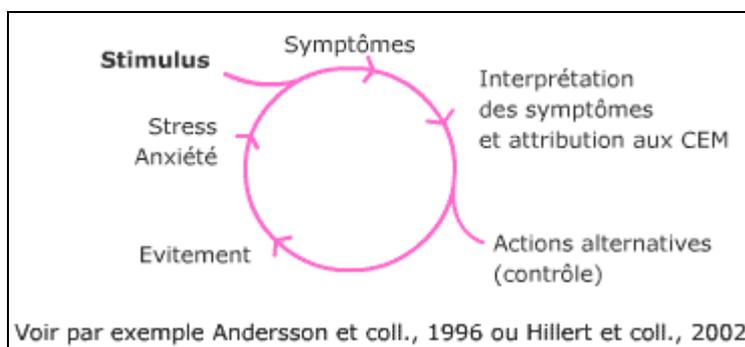


Figure 1

2. Prévalence de l'électrosensibilité

Caractéristiques des électrosensibles :

- Des personnes de tous les âges peuvent devenir électrosensibles. Les études montrent cependant une proportion plus grande de femmes d'âge moyen.
- Certaines études mettent en évidence des proportions différentes de personnes électrosensibles selon le niveau de scolarité et/ou socio-économique, mais les résultats sont contradictoires (Hillert et coll., 2002; Institut für Angewandte Sozialwissenschaft, 2003).

Variations géographiques (voir figure 2) :

La prévalence de l'électrosensibilité est hétérogène selon les pays et les sources citées :

- Une étude européenne (Bergqvist et coll., 1997) décrivait davantage de cas en Suède, au Danemark et en Allemagne et moins de cas en France, en Autriche et au Royaume-Uni (gradient Nord-Sud).
- Dans cette même étude, les sources d'exposition étaient intérieures (par ex. : écrans d'ordinateur) dans les pays scandinaves et extérieures (par ex.: lignes à haute tension et antenne GSM) dans nos régions.

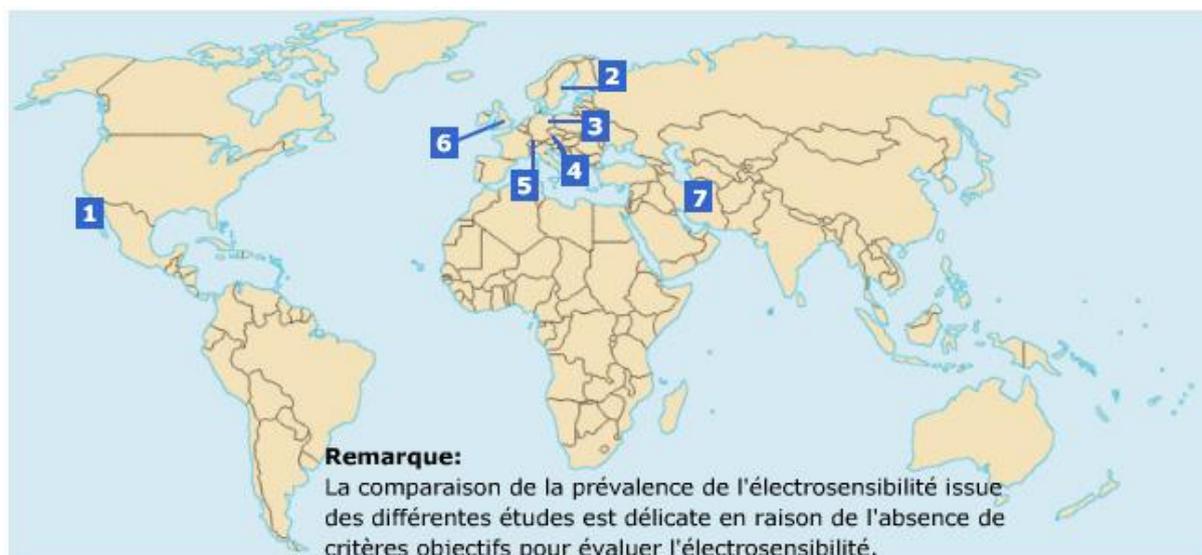


Figure 2

Légende	
<p>Enquête de la Commission Européenne (Bergqvist et al, 1997) Les questionnaires ont été envoyés dans 138 centres de médecine du travail et 15 groupes d'entraide (taux de réponse de respectivement 49 et 67%). Il s'agissait d'une étude exploratoire.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fréquence: de quelques personnes par million (en Angleterre, Italie et France, selon les médecins du travail) à quelques dixièmes de pourcent (au Danemark, en Irlande et Suède, selon les groupes d'entraide). - Les symptômes et les sources varient selon le pays. 	
1	<p>Californie (Levallois et coll., 2002) : Enquête par téléphone sur 2072 adultes californiens (taux de réponse=84%) A la question: "Etes-vous allergique ou très sensible en présence d'appareils électriques, d'ordinateurs, de lignes à haute tension?", 3,2 % des répondants se disent électrosensibles. 24% des personnes souffrent du syndrome chimique multiple (SCM) (1,3% d'électrosensibles non SCM).</p>
2	<p>Suède Stockholm (Hillert et coll., 2002) : Enquête sur 15 000 personnes âgées de 19 à 80 ans (taux de réponse=73%) A la question: "Etes-vous allergique ou hypersensible aux champs électriques et magnétiques?", 1,5 % des répondants se disent électrosensibles. Scania (Carlsson et coll., 2005) : Enquête sur 24 922 personnes âgées de 22 à 84 ans (taux de réponse=59%). A la question: "Ces 15 derniers jours, avez-vous ressenti des désagréments que vous avez attribué à [des facteurs électriques et/ou chimiques] ?", 30,2% des répondants citent au moins un facteur, dont 40% un facteur électrique.</p>
3	<p>Allemagne (Schroeder, 2002) : Enquête par téléphone sur 2406 personnes âgées de plus de 14 ans (taux de réponse=61,4%) A l'aide de critères prédéterminés, les auteurs concluent que 6 % de la population allemande est électrosensible. (Institut für angewandte Sozial-wissenschaft, infas, 2003) : 8 % de la population allemande se dit électrosensible.</p>

4	<p>Autriche <i>(Schröttner & Leitgeb, 2008)</i> : Etude par téléphone sur 460 personnes âgées de 15 à 80 ans (taux de réponse=88%) A la question: "Etes-vous dérangé(e) par la pollution électromagnétique?", 3,5 % des répondants se disent électrosensibles. <i>(Leitgeb & Schröttner, 2003)</i> : Etude sur 708 personnes âgées de 17 à 60 ans (taux de réponse=55,1%) Ces auteurs font la distinction entre: -"electromagnetic sensibility" (capacité à percevoir l'exposition électrique et électromagnétique) et -"electromagnetic hypersensitivity" (effets sur la santé en relation avec l'exposition). 4,2% des femmes et 1,7% des hommes dans la population étudiée est "electromagnetic sensible". Cette sensibilité est définie à partir d'un seuil de perception du courant.</p>
5	<p>Suisse (Schreier et coll., 2006) : Enquête par téléphone sur 2048 personnes âgées de plus de 14 ans (taux de réponse=55,1%) 2,7% de la population étudiée rapportent des effets négatifs sur la santé attribués aux champs électriques et magnétiques. 2,2% rapportent avoir subi de tels effets dans le passé.</p>
6	<p>Angleterre (Eltiti et coll., 2007a) : Enquête par questionnaire sur 3633 personnes (taux de réponse=18,2%). A partir de l'<i>EHS screening tool</i>, les auteurs rapportent que 4% des répondants sont sensibles aux champs électriques et magnétiques. L'<i>EHS screening tool</i> comprend 3 critères :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un score des symptômes plus grand ou égal à 26, - l'attribution explicite des symptômes rapportés à des sources de CEM et, - l'absence de pathologie chronique pré existante pouvant expliquer ces symptômes.
7	<p>Iran (Mortazavi et coll., 2007) : Enquête par questionnaire sur 518 étudiants apparemment en bonne santé de deux universités iraniennes (taux de réponse= 75%). Les auteurs n'ont pas mis en évidence d'association entre les symptômes rapportés et l'utilisation du GSM, du téléphone sans fil ou des écrans cathodiques.</p>

3. Diagnostic

Il est difficile d'établir un diagnostic d'électrosensibilité car il n'existe pas de signes cliniques spécifiques objectivés ou de marqueurs pathophysiologiques spécifiques ou sensibles permettant de caractériser cette intolérance. Nous ne connaissons aucun mécanisme biophysique plausible.

Il est important de souligner que ces symptômes sont réels et que la souffrance de ces personnes ne doit jamais être remise en question. Cependant, ils ne peuvent objectivement être attribués aux champs électromagnétiques. En effet, à ce jour :

- *les études épidémiologiques* ne permettent pas de clairement déterminer la cause réelle des symptômes rapportés (effets liés à l'exposition aux champs ou liés à la perception d'un risque et des craintes engendrées?).
- *les études de provocation* n'ont pas permis d'établir un lien de cause à effet direct entre l'apparition des symptômes et l'exposition aux champs électriques, magnétiques ou

électromagnétiques, quelque soit leur fréquence : l'exposition à ces champs n'entraîne pas toujours des symptômes, et inversement ces derniers apparaissent également en l'absence des champs.

Remarques :

Les études épidémiologiques analysent la fréquence des symptômes dans des populations exposées à long terme à certains types de champs, en raison par exemple de la présence d'une ligne à haute tension ou d'antenne-relais de téléphonie mobile à proximité de leur domicile.

Dans les études de provocation, les volontaires sont exposés en laboratoire à des champs électriques et/ou magnétiques. Ils doivent déterminer s'ils ont été exposés (détection du champ) et rapporter d'éventuels symptômes. Ils peuvent également être soumis à différents tests de mémoire et d'attention.

En fonction de la fréquence étudiée, l'appareillage est différent: ci-contre, nous illustrons un casque destiné à analyser les réactions lors de l'exposition à des champs de fréquence extrêmement basse (50 Hz).

Afin de valider l'expérimentation, volontaires et chercheurs ignorent si l'exposition est réelle ou simulée. On parle d'études en double aveugle.



Casque développé dans le cadre du contrat de recherche du BBEMG par les équipes des ingénieurs (voir équipes V.Beauvois et Prof JL. Lilien)

Selon le groupe d'experts de la Commission Européenne (Bergqvist et al, 1997) et le groupe de travail de l'OMS (voir aide-mémoire n°296), le terme "électrosensibilité" n'implique pas une relation établie entre les champs électromagnétiques et une réaction de santé car les études de provocation n'ont pas montré une relation claire entre les sensations subjectives et l'exposition aux champs électromagnétiques.

Toutefois, les études de provocation qui testent des effets immédiats et aigus de l'exposition présentent des limitations. Par exemple, ces études :

- ne tiennent pas compte de la latence d'apparition des symptômes en raison d'une durée d'exposition relativement courte,
- ne présentent qu'une seule source de champs électromagnétiques ou des harmoniques générées artificiellement,
- entraînent un stress additionnel (effet d'anticipation).

En résumé, les études de provocation ne permettent pas de démontrer l'existence d'un mécanisme biophysique pour l'EHS (revue in Rubin et coll., 2010). De plus, le fait que les symptômes apparaissent aussi bien dans les conditions où le champ est réellement généré ou

non (condition dite simulée) indique que ces symptômes peuvent être expliqués par des **effets nocebo**. Ces effets nocebo sont liés à l'effet d'attente consciente de symptômes associés à l'exposition perçue et à une vigilance soutenue/accrue envers les indicateurs possibles d'une exposition (Röösli, 2008 ; Rubin et coll., 2010).

Il faut insister sur le fait que les symptômes peuvent être la manifestation de pathologies organiques. Un examen médical approfondi doit permettre d'exclure toute pathologie connue.

4. Traitement

En l'absence de démonstration d'un lien de cause à effet et de critères diagnostiques définis, la première étape consiste à rejeter toute pathologie médicale connue, organique ou psychiatrique, qui pourrait expliquer les symptômes (Dahmen et coll., 2009 ; Rubin et coll., 2010). A partir de l'identification des conditions médicales, psychosociales et environnementales de la personne électrosensible, une prise en charge individualisée, multidisciplinaire et globale devrait être privilégiée (Rubin et coll., 2008 ; Brand et al, 2009).

Le choix d'une thérapie doit se baser sur la présentation clinique, ainsi que sur la réponse au traitement. De nombreuses techniques thérapeutiques ont fait l'objet de publications et parmi celles-ci, les **thérapies cognitivo-comportementales** s'avèrent les plus efficaces (Hillert et coll., 2002 ; Irvine, 2005 ; Rubin et coll., 2006).

Les thérapies cognitivo-comportementales se basent sur les comportements observables, les pensées et les émotions qui en résultent. Par un travail conjoint avec le thérapeute, le patient cherche à prendre conscience de ses pensées, et de l'écart possible entre celles-ci et la réalité, et par la suite à remplacer progressivement les pensées négatives ou erronées par l'apprentissage de nouveaux comportements.

Hillert et coll. (2002) indiquent que le pronostic est meilleur lorsque la prise en charge est réalisée précocement et lorsque les symptômes sont associés au travail sur écran de visualisation (figure 3).

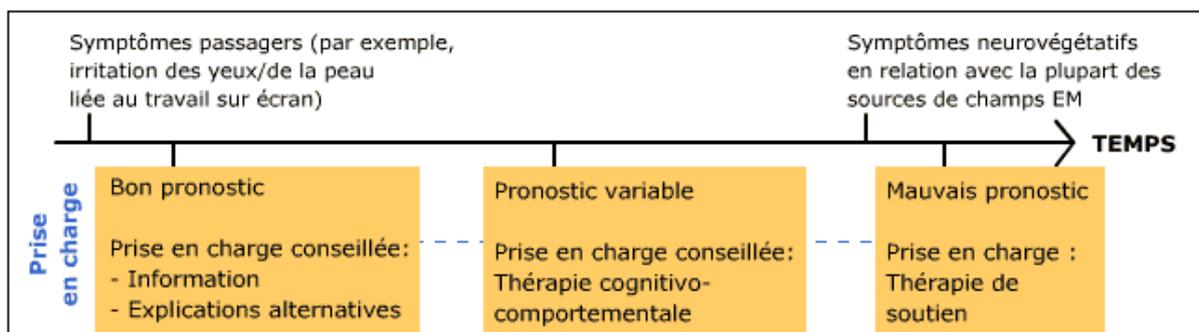


Figure 3

Soulignons encore qu'une rémission spontanée est observée dans un certain nombre de cas.

Röösli et coll. (2004) ont analysé les moyens mis en œuvre pour éviter les symptômes. Les résultats de cette étude sont repris dans la figure 4.

Réduire l'exposition est souvent considérée comme un moyen momentanément ou partiellement efficace dans l'amélioration de la symptomatologie par les personnes qui s'en plaignent. La réduction de l'exposition semble entraîner la personne électrosensible dans une spirale d'évitements et d'aménagements qui ont des conséquences parfois importantes en terme de coûts, d'isolement social et professionnel et de qualité de vie.

Etant donné que les plaintes rapportées le sont généralement pour des niveaux d'exposition habituellement rencontrés dans notre vie quotidienne, cette solution devrait, au préalable, être mûrement réfléchi à la lumière des évaluations de l'exposition et des données scientifiques dans le domaine.

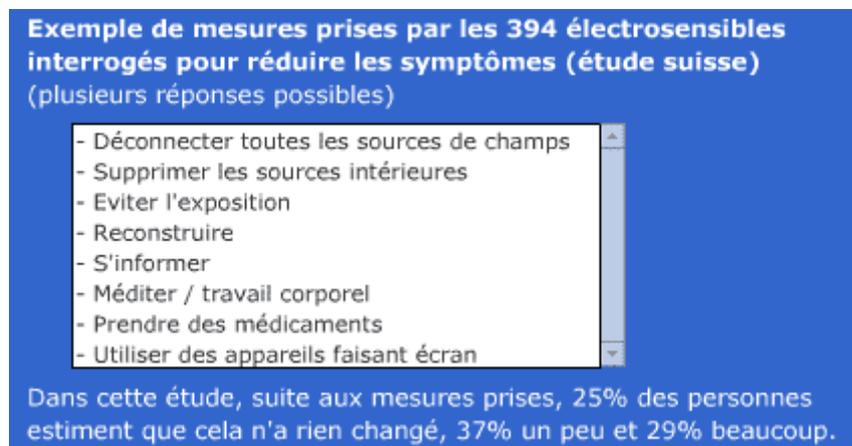


Figure 4

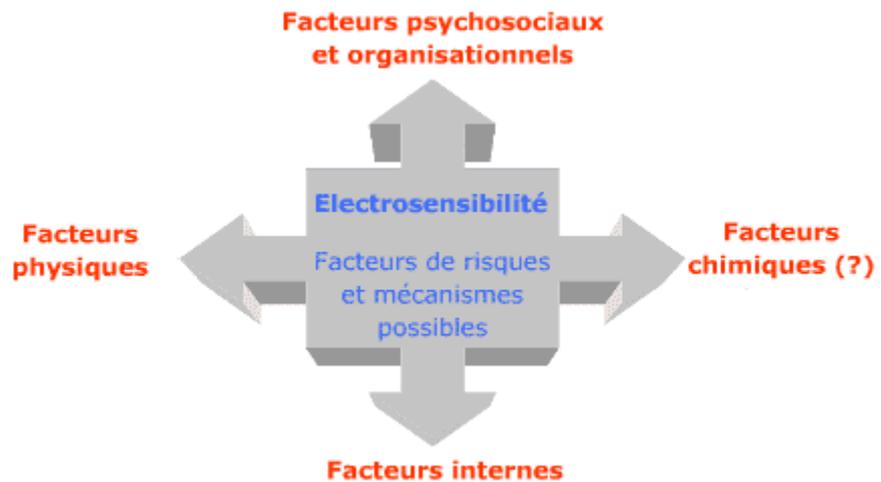
D'une manière générale, il est recommandé de se méfier des gadgets qui soi-disant atténuent ou annulent les champs magnétiques.

5. Perspectives de recherches: les pistes à explorer

A ce jour, les chercheurs s'accordent sur une origine multifactorielle de l'électrosensibilité.

Le schéma ci-contre illustre les facteurs qui pourraient être analysés et pris en compte dans les études ultérieures.

Soulignons cependant que certains facteurs, tels les facteurs chimiques, sont souvent évoqués alors que nous ne disposons d'aucune donnée scientifique plausible pour justifier leur intervention.



Les résultats d'une étude récente de Ghezal-Ahmadi et coll. (2010) indiquent que la charge en métaux lourds (plomb, mercure, cadmium) ne peut jouer un rôle dans l'EHS que dans des cas exceptionnels. Les données de cette étude réalisée sur 132 patients et 101 contrôles va à l'encontre du conseil parfois suggéré de réaliser une détoxification des métaux lourds dans le cas d'EHS.

Exemples de facteurs psychosociaux et organisationnels :

- organisation du travail et stress
- problèmes familiaux, événements de vie, isolement social
- rôle des médias et de la communication
- contexte culturel
- gestion des risques
- perception du risque

Exemples de facteurs physiques :

- champs magnétiques et/ou électriques
- champs électrostatiques, poussières
- courants de contact
- lampes fluorescentes
- faible humidité de l'air
- température ambiante élevée

Exemples de facteurs internes :

- psychologiques et cognitifs (pathologie psychiatrique, personnalité, anxiété, affectivité négative, expériences antérieures vécues, effet d'attente, absorption ...)
- biologiques et physiologiques (âge, sexe féminin, statut allergique, réactivité psychophysiologique ...).

Exemples de facteurs chimiques : Exposition ou sensibilisation à des substances toxiques, des métaux lourds (exemple: mercure des amalgames dentaires), des moisissures, des mycotoxines ...

Hypothèse de l'hyper-réactivité du système nerveux central

Les électrosensibles pourraient avoir une plus grande réactivité du système nerveux central (Wang et coll., 1994; Sandström, 1997; Lyskov et coll., 2001). Il s'agirait d'une prédisposition physiologique qui entraînerait une sensibilité plus grande aux stressseurs environnementaux.

Ils présentent également des difficultés à discriminer les stimulations réelles et simulées lors des tests de stimulation magnétique transcrânienne (Landgrebe et coll., 2008 ; Rapport de l'Afssset, 2009).

Etude en cours à Liège (Belgique)

Des recherches sont encore nécessaires afin de mieux comprendre les causes et d'autres aspects de la symptomatologie ainsi que pour tester l'efficacité des méthodes thérapeutiques destinées à mieux aider les personnes qui se plaignent d'électrosensibilité.

Notre équipe mène actuellement une étude avec comme objectifs de :

- évaluer l'état de santé des personnes présentant des plaintes liées à l'électricité, caractériser ce problème et mieux comprendre ce qui est repris sous l'appellation "électrosensibilité" dans la population belge;
- évaluer les effets de l'exposition aux champs magnétiques 50Hz sur les performances cognitives (comme l'attention, la mémoire...) et le report de symptômes;
- chercher des marqueurs biologiques de cette électrosensibilité par des analyses génétiques.

Nous recherchons donc des personnes qui ont le sentiment d'être sensibles aux sources artificielles de champs électromagnétiques.

Des informations sur les personnes de contact et le déroulement de l'étude sont disponibles dans la page EHS de notre site. N'hésitez pas à vous manifester.

Références (par ordre alphabétique)

- Afsset - Rapport d'expertise collective (2009). Mise à jour de l'expertise relative aux radiofréquences. Saisine n°2007/007. 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 (pp 282-308). http://www.afsset.fr/upload/bibliotheque/964737982279214719846901993881/Rapport_R_F_20_151009_1.pdf
- Andersson, B., Berg, M., Arnetz, BB., Melin, L., Langlet, I., & Liden, S. (1996). A cognitive-behavioral treatment of patients suffering from "electric hypersensitivity". Subjective effects and reactions in a double-blind provocation study. *J Occup Environ Med*, 38(8):752-8.
- Arnetz, BB., Wiholm, C., Kuster, N., Hillert, L., & Moffat, SD. (2009). Exploring exposure to mobile-phone electromagnetic fields and psychophysiological and self-rated symptoms. *Psychosom Med.*, 71(1):115.
- Arnetz, BB., Akerstedt, T., Hillert, L., Lowden, A., Kuster, N., & Wiholm, C. (2007). The Effects of 884 MHz GSM Wireless Communication Signals on Self-reported Symptom and Sleep (EEG)- An Experimental Provocation Study. *PIERS Online*, Vol. 3(7):1148-1150 (<http://piers.mit.edu/piersonline/>).
- Bergqvist, U., Hillert, L., & Birke, E. (2000). Electromagnetic hypersensitivity and health risks from electric and magnetic fields. Research review and evaluation. Final report from the task group at the Swedish Council for Work life Research. (the full report is available in Swedish only, from the Council or the authors)
- Bergqvist, U., Vogel, E., Aringer, L., Cunningham, J., Gobba, F., Leitgeb, N., Miro, L., Neubauer, G., Ruppe, I., Vecchia, P. & Wadman, C. (1997). Possible health implications of subjective symptoms and electromagnetic fields. A report prepared by a European group of experts for the European Commission, DG V.
- Brand, S., Heller, P., Bircher, AJ., Braun-Fahrleander, C., Huss, A., Niederer, M., Schwarzenbach, S., Waeber, R., Wegmann, L., & Kuechenhoff, J. (2009). Patients with environment-related disorders: comprehensive results of interdisciplinary diagnostics. *Int J Hyg Environ Health.*, 212(2):157-71. Epub 2008 Jul 30.
- Carlsson, F., Karlson, B., Orbaek, P., Osterberg, K., & Ostergren, PO. (2005). Prevalence of annoyance attributed to electrical equipment and smells in a Swedish population, and relationship with subjective health and daily functioning. *Public Health*, 119(7):568-77.
- Crasson, M. (2005). L'hypersensibilité à l'électricité : une approche multidisciplinaire pour un problème multifactoriel. *Revue de la littérature. European review of applied psychology*, 55 (1) : 51-67. ([Voir un résumé](#)).
- Crasson, M. (2009). Sommes-nous sensibles aux ondes? *Cerveau&Psycho* n°36.
- Dahmen, N., Ghezal-Ahmadi, D., & Engel, A. (2009). Blood laboratory findings in patients suffering from self-perceived electromagnetic hypersensitivity (EHS). *Bioelectromagnetics*, 30(4):299-306.
- Eltiti S, Wallace D, Ridgewell A, Zougkou K, Russo R, Sepulveda F, Fox E. (2009). Short-term exposure to mobile phone base station signals does not affect cognitive functioning or physiological measures in individuals who report sensitivity to electromagnetic fields and controls. *Bioelectromagnetics.*, 30(7):556-63.

- Eltiti, S., Wallace, D., Ridgewell, A., Zougkou, K., Russo, R., Sepulveda, F., Mirshekar-Syahkal, D., Rasor, P., Deeble, R., & Fox, E. (2007a). Does short-term exposure to mobile phone base station signals increase symptoms in individuals who report sensitivity to electromagnetic fields? A double-blind randomized provocation study. *Environ Health Perspect.*, 115(11):1603-8.
- Eltiti S, Wallace D, Zougkou K, Russo R, Joseph S, Rasor P, Fox E. (2007b). Development and evaluation of the electromagnetic hypersensitivity questionnaire. *Bioelectromagnetics*, 28(2):137-51.
- Furubayashi, T., Ushiyama, A., Terao, Y., Mizuno, Y., Shirasawa, K., Pongpaibool, P., Simba, AY., Wake, K., Nishikawa, M., Miyawaki, K., Yasuda, A., Uchiyama, M., Yamashita, HK., Masuda, H., Hirota, S., Takahashi, M., Okano, T., Inomata-Terada, S., Sokejima, S., Maruyama, E., Watanabe, S., Taki, M., Ohkubo, & C., Ugawa, Y. (2009). Effects of short-term W-CDMA mobile phone base station exposure on women with or without mobile phone related symptoms. *Bioelectromagnetics*, 30(2): 100 – 13.
- Ghezel-Ahmadi, D., Engel, A., Weidemann, J., Budnik, LT., Baur, X., Frick, U., Hauser, S., & Dahmen, N. (2010). Heavy metal exposure in patients suffering from electromagnetic hypersensitivity. *Sci Total Environ.*,15;408(4):774-8.
- Hillert, L. (2001). Hypersensitivity to electricity - Symptoms, risk factors and therapeutic interventions.
<http://diss.kib.ki.se/2001/91-7349-016-4/>
- Hillert, L., Akerstedt, T., Lowden, A., Wiholm, C., Kuster, N., Ebert, S., Boutry, C., Moffat, SD, Berg, M., & Arnetz, BB. (2008). The effects of 884 MHz GSM wireless communication signals on headache and other symptoms: an experimental provocation study. *Bioelectromagnetics*, 29(3):185-96.
- Hillert, L., Berglind, N., Arnetz, BB., Bellander, T. (2002). Prevalence of self-reported hypersensitivity to electric or magnetic fields in a population-based questionnaire survey. *Scand J Work Environ Health*, 28(1):33-41.
- Huss A, Röösl M. (2006). Consultations in primary care for symptoms attributed to electromagnetic fields--a survey among general practitioners. *BMC Public Health*. 2006 Oct 30;6:267 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17074080>.
- Institut für Angewandte Sozialwissenschaft, infas (2003). Ermittlungen der Befürchtungen und Ängste der breiten Öffentlichkeit hinsichtlich möglicher Gefahren der hochfrequenten elektromagnetischen Felder des Mobilfunks--jährliche Umfragen. B. f. Strahlenschutz. Bonn, Institut für Angewandte Sozialwissenschaft GmbH: 1–34.
- International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (2003). Exposure to Static and Low Frequency Electromagnetic Fields, Biological Effects and Health Consequences (0-100 kHz) - Review of the Scientific Evidence and Health Consequences. J.H. Bernhardt, R. Matthes, A. McKinlay, P. Vecchia, B. Veyret (eds.). ISBN 3-934994-03-2. (see pp 322-327)
- Irvine, N. (2005). Definition, Epidemiology and Management of Electrical Sensitivity Report for the Radiation Protection Division of the Health Protection Agency. http://www.hpa.org.uk/web/HPAwebFile/HPAweb_C/1194947416613.
- Johansson, A., Nordin, S., Heiden, M. & Sandström, M. (2010). Symptoms, personality traits, and stress in people with mobile phone-related symptoms and electromagnetic hypersensitivity. *Journal of Psychosomatic Research* 68 (2010) 37–45.

- Keller-Byrne JE, Akbar-Khanzadeh F (1997). Potential emotional and cognitive disorders associated with exposure to EMFs. A review. *AAOHN J*, 45(2):69-75 ([Voir un résumé](#))
- Kristiansen, IS., Elstein, AS., Gyrd-Hansen, D., Kildemoes, EW., & Nielsen, JB. (2009). Radiation from mobile phone systems: Is it perceived as a threat to people's health? *Bioelectromagnetics.*, 30(5):393-401.
- Landgrebe M, Frick U, Hauser S, Hajak G, Langguth B (2009) Association of Tinnitus and Electromagnetic Hypersensitivity: Hints for a Shared Pathophysiology? *PLoS ONE* 4(3): e5026. doi:10.1371/journal.pone.0005026
- Landgrebe M, Frick U, Hauser S, Langguth B, Rosner R, Hajak G, Eichhammer P. (2008). Cognitive and neurobiological alterations in electromagnetic hypersensitive patients: results of a case-control study. *Psychol Med.*, 38(12):1781-91. Epub 2008 Mar 26.
- Leitgeb, N. & Schröttner, J. (2003). Electrosensibility and electromagnetic hypersensitivity. *Bioelectromagnetics*, 24(6):387-94.
- Leitgeb, N. & Schröttner, J. (2008). Sensitivity to electricity – Temporal changes in Austria. *BMC Public Health*, 8:310.
<http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1471-2458-8-310.pdf>
- Levallois, P. (2002). Hypersensitivity of Human Subjects to Environmental Electric and Magnetic Field Exposure: A Review of the Literature. *Environmental Health Perspectives, Supplements*, 110, S4 ([Voir l'article complet](#)).
- Levallois, P. Neutra, R., Lee, G., & Hristova, L. (2002). Study of self-reported hypersensitivity to electromagnetic fields in California. *Environ Health Perspect*, 110 Suppl 4:619-23.
- Lyskov, E., Sandstrom, M., Mild, KH. (2001). Provocation study of persons with perceived electrical hypersensitivity and controls using magnetic field exposure and recording of electrophysiological characteristics. *Bioelectromagnetics*, 22(7):457-62.
- Mortazavi, SM., Ahmadi, J., & Shariati, M. (2007). Prevalence of subjective poor health symptoms associated with exposure to electromagnetic fields among university students. *Bioelectromagnetics*, 28(4):326-30. Erratum in: *Bioelectromagnetics*. 2007 Jul;28(5):392.
- Nieto-Hernandez, R., Rubin, GJ., Cleare, AJ., Weinman, JA., & Wessely, S. (2008). Can evidence change belief? Reported mobile phone sensitivity following individual feedback of an inability to discriminate active from sham signals. *J Psychosom Res*. 2008 Nov;65(5):453-60. Epub 2008 Aug 15.
- Organisation mondiale de la santé (OMS) (2004), October 25 -27, Prague , Czech Republic. WHO International Seminar and Working Group meeting on EMF Hypersensitivity. http://www.who.int/peh-emf/meetings/hypersensitivity_prague2004/en/index.html.
- Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (2005). Aide-mémoire sur l'hypersensibilité électromagnétique. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs296/fr/index.html>.
- Regel SJ, Negovetic S, Rössli M, Berdiñas V, Schuderer J, Huss A, Lott U, Kuster N, Achermann P. (2006). UMTS base station-like exposure, well-being, and cognitive performance. *Environ Health Perspect.*, 114(8):1270-5.
- Rössli, M. (2008). Radiofrequency electromagnetic field exposure and non-specific symptoms of ill health: a systematic review. *Environ Res.*, 107(2):277-87.

- Rössli, M., Moser, M., Baldinini, Y., Meier, M., & Braun-Fahrländer, C. (2004). Symptoms of ill health ascribed to electromagnetic field exposure - a questionnaire survey. *Int. J. Hyg. Environ. Health*, 207:141-150.
- Roosli, M. (2008). Radiofrequency electromagnetic field exposure and non-specific symptoms of ill health: A systematic review. *Environ Res*, 107, 277-287.
- Rössli, M. & Huss, A. (2008). Mobile Phone Base Station Exposure and Symptoms. *Environ Health Perspect.*, 116(2): A62–A63.
- Rubin, GJ., Cleare, AJ., & Wessely, S. (2008). Psychological factors associated with self-reported sensitivity to mobile phones. *Journal of Psychosomatic Research*, 64, 1-9.
- Rubin, GJ., Das Munshi, J., Wessely, S. (2005). Electromagnetic hypersensitivity: a systematic review of provocation studies. *Psychosom Med*, 67(2):224-32.
- Rubin, GJ., Das Munshi, J., Wessely, S. (2006). A systematic review of treatments for electromagnetic hypersensitivity. *Psychother Psychosom*, 75(1):12-8.
- Rubin, GJ., Nieto-Hernandez, R. & Wessely, S. (2010). Idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields (formerly 'electromagnetic hypersensitivity'): An updated systematic review of provocation studies. *Bioelectromagnetics*, 31, 1-11.
- Sandström, M., Lyskov, E., Berglund, A., Medvedev, S., & Hansson Mild, K. (1997). Neurophysiological effects of flickering light in patients with perceived electrical hypersensitivity. *J Occup Environ Med*, 39:15-21.
- Schooneveld, H. & Kuiper, J. (2008). Electrohypersensitivity (EHS) in the Netherlands: A Questionnaire survey. 2nd graphical edition 2008. Stichting EHS (Dutch EHS Foundation). http://www.stichtingehs.nl/images/stories/EHS/ehs_in_the_netherlands_2008.pdf.
- Schreier, N., Huss, A., & Rössli, M. (2006). The prevalence of symptoms attributed to electromagnetic field exposure: a cross-sectional representative survey in Switzerland. *Soz Präventiv Med*, 51:202-209.
- Schroeder, E. (2002). Stakeholder-Perspektiven zur Novellierung der 26.BImSchV. Ergebnisse der bundesweiten Telefonumfrage im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS).
- Schröttner, J., & Leitgeb, N. (2008). Sensitivity to electricity - Temporal changes in Austria. *BMC Public Health*, 8:310. <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1471-2458-8-310.pdf>
- Schuz, J., Petters, C., Egle, UT., Jansen, B., Kimbel, R., Letzel, S., Nix, W., Schmidt, LG., & Vollrath, L. (2006). The "Mainzer EMF-Wachhund": results from a watchdog project on self-reported health complaints attributed to exposure to electromagnetic fields. *Bioelectromagnetics*, 27(4):280-7.
- Seitz, H., Stinner, D., Eikmann, T., Herr, C., & Roosli, M. (2005). Electromagnetic hypersensitivity (EHS) and subjective health complaints associated with electromagnetic fields of mobile phone communication--a literature review published between 2000 and 2004. *Sci Total Environ*, 349(1-3): 45-55.
- Siegrist, M., Siegrist, M., Earle, TC., Gutscher, H., & Keller, C. (2005). Perception of mobile phone and base station risks. *Risk Anal*, 25(5):1253-64.
- Silny, J. (1999). Electrical hypersensitivity in humans--fact or fiction? *Zentralbl Hyg Umweltmed*, 202(2-4):219-33.

- Staudenmayer, H. (2001). Idiopathic environmental intolerances (IEI): myth and reality. *Toxicol Lett*, 120(1-3):333-42.
- Vanderstraeten, J. (sponsorisé par DocPharmaFoundation) (2006). Investigation de l'hypothèse du syndrome d'hypersensibilité aux micro-ondes des antennes de mobilophonie - Résultats d'une recherche en médecine générale.
- Wang, T., Hawkins, LH., & Rea, WJ. (1994). Effects of ELF magnetic fields on patients with chemical sensitivities. *COST 244: Biomedical effects of electromagnetic fields*, September 27-29; Graz, Austria. 123-132.