

**Il ne faut pas négliger les risques pour la santé et l'environnement de l'exposition aux champs électromagnétiques de basse fréquence (REM-BF) dans le voisinage des lignes à très haute tension (THT). Etat lieux.**

**Professeur C. Chopin**

**En résumé :**

- *Il est bien temps, après 30 ans de réflexion, de prendre en compte le risque réel de l'exposition chronique, résidentielle aux champs électromagnétiques à basse fréquence (CEM-BF). Le million de volts transportés n'est pas loin. Le mécontentement et l'opposition populaire aux lignes THT aériennes se fait entendre avec violence partout où des projets de THT sont initiés. Nous refusons d'être victimes des dernières lignes THT aériennes.*
- *Parmi les pathologies dues aux CEM-BF on retiendra pour sa fréquence le syndrome d'hypersensibilité et, pour sa gravité la leucémie de l'enfant.*
- *Le lien avec la leucémie lymphoblastique, de l'exposition chronique résiduelle aux champs électromagnétiques de basse fréquence, n'est plus discutable. L'induction d'une leucémie par les CEM-BF n'est sans doute pas fréquente, mais à combien évalue-t-on la vie d'un enfant ?*
- *Le syndrome d'hypersensibilité est une véritable et très invalidante maladie psychosomatique.*
- *Il faut organiser un moratoire sur la construction des lignes THT et mettre en place des décisions raisonnables protectrices du citoyen et de son environnement. Il faut promouvoir la recherche sur les mécanismes de cette association. Dans l'attente des résultats, nous demandons l'application stricte du principe de précaution et le respect de son l'environnement auquel chaque citoyen a droit.*
- *Il faut interdire le survol de toute localité à la densité de population élevée et dès que des habitations ne peuvent être évitées s'éloigner de part et d'autre de plus de 200 m des lignes.*
- *L'enfouissement est la solution qui règle tous les problèmes d'environnement et de santé.*
- *Il faut chiffrer avec précision le surcoût actualisé de l'enfouissement, par des experts indépendants et rechercher des financements complémentaires européens. Ce que ne semble pas avoir fait RTE. Il y en a de possible.*
- *Il faut enfin obliger les entreprises qui vendent, exploitent, ou transportent des produits et appareillages susceptibles d'avoir des effets délétères sur notre santé, à préciser clairement la nature des risques même exceptionnels qu'ils font courir à la population.*

## **1. Pour comprendre**

Par convention, on peut classer les lignes électriques en fonction de leur tension de fonctionnement en :

- Lignes à basse tension - moins de 1000 volts
- Lignes à moyenne tension, entre 1000 v 33000 V,
- Lignes à haute tension, entre 33000 et 230000 volts
- Lignes, à très haute tension (THT), entre 230000 V à 800000 V utilisée et le transport de très grandes quantités d'énergie électrique, sur de longues distances, entre les points de production et ceux de consommation.
- Lignes ultra haute tension - supérieure à 800000 V.

Le réseau européen est interconnecté pour permettre d'harmoniser la distribution à la demande et les échanges commerciaux.

Vous l'aurez remarqué selon les lois du progrès que rien n'arrête, ce qui est techniquement possible doit être fait, avant que les conséquences n'en soient connues. On dépassera le million de volts. « *No limit* », sans commentaire !

Au voisinage des lignes à haute tension se développent des courants induits, statiques (ou électrostatiques) et magnétiques (ou électromagnétiques). Le champ est la zone dans laquelle le courant se distribue.

**1.1 Les champs électriques statiques** sont produits par des variations dans le voltage : plus le voltage est élevé, plus le champ qui en résulte est intense. (*Les champs électromagnétiques. OMS, Série Collectivités locale, environnement et santé, 32, 1999*). Ils surviennent même si le courant ne passe pas.

La production d'électricité statique est perceptible mais difficile à mesurer. C'est elle qui provoque cette décharge déplaisante et douloureuse quand vous touchez par exemple une clôture ou votre voiture un matin mouillé de rosée. Il est souvent ignoré que, dans le cadre de productions industrielles, elle peut conduire au mauvais fonctionnement et, à long terme, à la détérioration d'équipements. Dans les situations à risque, notamment dans des atmosphères très empoussiérées ou contenant des gaz ou des stocks d'engrais (nitrate d'ammonium), elle peut être responsable d'accidents graves, d'explosions et d'incendies (*Les dangers et la prévention des risques liés à l'électricité statique. Une source d'inflammation sous-estimée, Institut National de Recherche et de Sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles, fiche INRS, 2011*). On a d'ailleurs évoqué leur responsabilité dans la catastrophe d'AZF. Agriculteur attention au stockage d'engrais à proximité des lignes THT !!! Elle est aussi responsable de l'effet dit couronne. Il fait grogner et s'illuminer les lignes et les pointes des pylônes (feu de la Saint-Elme), qui terrorisait nos aînés. Tout ceci ne rassure pas nos concitoyens.

Dans le domaine de la santé, les effets délétères des courants statiques ont été peu étudiés. Ils ne sont cependant pas anodins. Le plus fréquent est la diminution de la production laitière. Le bétail redoute l'abreuvoir et les explosions qui les dissuadent d'y aller boire. Moins de boisson, moins de lait, mais aussi plus d'infections génito-urinaires et de mammites.

En milieu agricole, la meilleure protection contre ces effets indésirables est la mise à la terre des circuits des étables et, pour les agriculteurs, le port de bottes. Cette solution reste mal pratique pour les vaches et les chevaux !!! Ces phénomènes engendrent une perte de revenus et de valeur vénale de la ferme qui doit être indemnisée. (Il existe une jurisprudence *La société publique, réseaux, Transport Electricité (RTE) a été condamnée en appel, par la cour d'appel de Caen en, juillet 2014 à payer 200000 euros à deux agriculteurs de la Manche pour perte de la valeur vénale de leurs exploitations*). RTE ne peut plus nier ces risques, soulignés en détail dans la revue de l'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS, (*N Berger, M Dénozière, JC Gillet, D Guionnet, H Roma, L'électricité statique, 1 vol, 107 p, INRS ed, 2004*).

L'histoire des effets délétères de l'électricité statique induite au voisinage des lignes THT aériennes est loin d'être close et elle ne fait que commencer.

**1.2 Les champs électromagnétiques (CEM)** sont plus pernicieux que les précédents car invisibles bien que tapissant partout, et de plus en plus, notre environnement. On parle de brouillard, de pollution électromagnétique. Ils apparaissent, lorsque le courant circule. Ils sont d'autant plus intenses que le courant est élevé. L'intensité des CEM augmente avec la tension et varie avec la consommation d'électricité, alors que l'intensité du champ électrique restera constante, (*Les champs électromagnétiques, publié par le Bureau Régional de l'Europe de l'OMS en 1999, Série Collectivités locale, environnement et santé, 32*) et décroît avec la distance à la ligne. On ne peut donc interpréter une mesure que si l'on connaît cette distance et la charge de la ligne. Ne vous laissez donc pas abuser par une mesure isolée d'un champ électromagnétique. Faites préciser les conditions de la mesure. Une ligne THT fonctionnant à 20% de sa capacité générera un CEM moins intense que si elle fonctionnait à 60 %. Les CEM sont beaucoup plus importants au voisinage des lignes aériennes que des lignes enfouies. A 10 m l'intensité du CEM générés par une ligne de 400000 volts, enterrée, n'est plus que de 0,7  $\mu T$  (*Les champs d'électromagnétiques d'extrême basse fréquence. Les effets sur la santé. Santé.gouv.fr, Environnement et santé*)

(Les CEM s'expriment en Ampères par mètre (A/m), ou milli Gauss (mG) ou en micro Teslas ( $\mu T$ ).

*1 micro Tesla = 10 milli Gauss = 0,8 Ampère par mètre.)*

Les CEM 50 Hertz sont dits à basse fréquence (CEM-BF sous les lignes THT) ou à haute fréquence (téléphone portable), ce qui modifie leur agressivité probablement pour des raisons d'entrée en résonance avec des harmoniques du corps humain (on parle de bio résonance). On ne considérera ici que le CEM à basse fréquence (CEM-BF). Au voisinage des lignes THT, ils sont perçus par les espèces migratrices : oiseaux, poissons, tortues crustacés, chauves-souris et les abeilles qui disposent de magnéto-récepteurs. Les mammifères, y compris l'homme ne peuvent les percevoir, en principe, que dans des conditions météorologiques particulières. Par temps humide ou orageux, l'induction magnétique hérissé vos poils et vos cheveux. Il est reconnu que certaines personnes dites électro-sensibles puissent percevoir douloureusement les CEM, parfois pour des intensités très faibles. Des CEM sont aussi produits près de transformateurs électriques, au voisinage des caténaires et d'autres installations de transport et de distribution de courant. La caissière de votre « hyper » y est aussi particulièrement exposée, la plus part du temps...sans le savoir. Dans votre domicile le four micro-ondes, la Wifi, la plaque à induction, le téléviseur, le sèche-cheveux... la quasi-totalité de vos appareils électriques sont producteurs de CEM parfois intense, pouvant atteindre 180 V/m. Heureusement, ils diminuent très vite quand on s'éloigne de la source. De fonctionnement intermittent, ils ne participent que pour une petite part à l'exposition totale. Il faut néanmoins s'en préoccuper.

En Europe, le seuil d'exposition des professionnels est de 100  $\mu$ Tesla. On pourra relever que la recommandation européenne considère quant à elle que les limites ne doivent être appliquées qu'aux endroits où le public passe un temps significatif. L'arrêté technique français est donc plus exigeant, puisqu'appliquable à tous les endroits accessibles au public.

Cette valeur est élevée, de 50 fois le seuil physiologique de toxicité environ, mais il s'agit d'exposition aiguë. Les recommandations datent, pour la plus part, de plus de 10 ans. On sait maintenant que l'agressivité des CEM varie avec leur fréquence (nombre d'oscillations par seconde) la durée de l'exposition, leur l'intensité et le terrain sur lequel ils s'exercent. S'il est d'usage en milieu industriel de dire que ces courants sont trop faibles pour avoir un effet délétère sur notre santé, l'analyse contredit cette affirmation. On sait maintenant qu'une exposition chronique, résidentielle est associée à une augmentation du risque ( $\times$  par 2,6) de leucémies et de cancers en particulier chez le jeune enfant et cela même pour des intensités très faibles à peine détectables parfois inférieures à 0,3  $\mu$ Tesla.

## **2. Historique du retentissement sur notre santé**

### **2.1 Historique**

En 1979 Wertheimer et Leeper (*Wertheimer, 1979*) ont attiré l'attention sur l'augmentation du nombre de leucémies et de cancers chez les enfants ayant passé leur vie au voisinage de lignes à haute tension. Trente-quatre années ont passé durant lesquels de nombreux travaux cliniques et expérimentaux ont été consacrés à la recherche d'un lien possible entre l'exposition aux champs électromagnétiques de basse fréquence (CEM-BF) et la survenue de pathologies.

### **2.2 Un peu de statistique**

Les travaux de recherche sont habituellement publiés dans des revues scientifiques sérieuses. Ils sont analysés par des lecteurs experts avant d'être autorisés à la publication. Les autres écritures ne présentent pas d'intérêt autre qu'anecdotique. Les études actuelles sont principalement des études épidémiologiques, observationnelles et rétrospectives. La méthode d'analyse utilisée pour mettre en évidence un ou plusieurs facteurs qui pourraient contribuer de maladies, est dite « cas-témoin » (on dit aussi « cas-contrôle»). Le principe est de comparer les personnes qui ont la maladie (les cas) avec des sujets qui n'en sont pas atteints (les contrôles) mais qui sont comparables en tous autres points

(âge, antécédents, milieu social, types d'habitats...). On teste ainsi l'hypothèse d'un lien entre l'apparition de la maladie et l'exposition au facteur. C'est ainsi que Doll R a montré en 1954 une association entre le cancer du poumon et l'usage du tabac. Les industriels du tabac firent aussitôt valoir que ce type d'étude ne pouvait pas prouver un lien de causalité et qu'en conséquence le tabac n'y était pour rien...les recherches ultérieures leur ont prouvé le contraire. Il en a été de même pour l'amiante, le plomb, le VIH (virus du Sida). Il en sera de même Avec la THT. L'histoire se répète.

On calcule la force du lien. Par exemple 2,4 (1,2-4,5) signifie qu'en présence du facteur étudié, le risque de contracter la maladie est en moyenne multiplié par 2,4, pouvant varier de 1.2 à 5.5. Une valeur  $\leq 1$  signifie l'absence de lien statistiquement significatif.

La nature du lien n'est pas forcément de causalité (rapport de cause à effet). Il peut s'agir d'une simple association. Mais quand le lien existe et en l'absence de biais (un biais apparaît si les cas et les contrôles ne sont pas tout à fait identiques), il n'a que très peu de chance d'être dû au hasard, cinq chances /100 à une chance/1000. Ce lien doit inciter à rechercher les mécanismes par lesquels le facteur testé pourrait donner la maladie surtout si plusieurs études l'ont retrouvé. Ce qui est le cas pour l'exposition aux CEM-BF et la survenue de leucémie de cancers et d'autres pathologies

### **2.3 Les pathologies pour lesquelles un lien avec l'exposition chronique aux CEM-BF ont été signalées.**

De nombreuses hypothèses de travail sur la responsabilité des CEM ont été soulevées. Il s'agit :

- de troubles de l'humeur et du sommeil, (*Hagström M 2013, Koteles F, 2013*).
- de leucémies, (*Wertheimer N, 1979, Ahlbom, 2000, Greenland, 2000, Feychting M, 1995, 1998*).
- de cancers cérébraux (*Kheifets L, 2010*), *M. Feychting et A. Ahlbom, Institut de Médecine de l'Environnement, Institut Karolinska, Stockholm (Suède), "Cancers infantiles et champs magnétiques"*.
- de cancers du sein, (*Kliukiene J, 2004*).
- de pathologies cardiovasculaires (*Jauchem JR 1997, Bortkiewicz A, 2003*).
- de maladies neuro dégénératives telles que la maladie d'Alzheimer), (*Qiu C, 2004*)
- d'atteintes du système immunitaire (*Ross CL, 2013*)
- d'altération de la fonction de reproduction, (*Robert E. 1999*)
- d'une mortalité fœtale accrue et d'un petit poids de naissance, (*Malagoli C, 2012 Vocht F, 2014*)
- de dysfonctionnement d'appareils médicaux dont les pacemakers (*Hours M, 2013*)
- d'accidents d'électrocution, (*Moghtader JC, 1993*)
- de modifications du comportement du bétail et de sa productivité (*Brugère H, 2009 Cressey D, 2011*)
- des modifications des cultures maraichères et fruitières (*Răcuciu, 2007*)

### **3. On retient aujourd'hui du fait de la force du lien :**

- la leucémie lymphoblastique du jeune enfant et, à moindre degré, certains cancers,
- la maladie d'Alzheimer,
- les troubles de l'humeur,
- le dysfonctionnement d'appareils médicaux et, Pèvèle oblige,
- le retentissement sur l'élevage et les cultures.

#### **3.1 Les troubles de l'humeur : le syndrome d'hypersensibilité. (*Hagström M, 2013*)**

Les troubles de l'humeur s'inscrivent dans la cadre du syndrome d'hypersensibilité électromagnétique (HS-EM). Ce terme (*electromagnetic hypersensitivity*) a été préféré à celui « d'

intolérance environnementale idiopathique attribuée aux « ondes électromagnétiques » pour désigner un état dans lequel des personnes se plaignent de symptômes subjectifs non-spécifiques dont ils attribuent la cause à une exposition à des champs électromagnétiques (*Afsset, « Radiofréquences » Saisine n°2007/007*)

Ce syndrome, dont la fréquence croît avec la hauteur des pylônes et dont la prévalence varie de 13 % à 50 %, est la pathologie la plus fréquente. Il regroupe à des degrés divers, des manifestations variées : fatigue, troubles du sommeil, céphalées, troubles de concentration, de l'humeur et mnésiques.

Le caractère psychosomatique des troubles, leur variabilité, leur survenue aussi bien en présence qu'en l'absence d'un CEM dans les études faites en aveugle (effet nocébo) ont fait réfuter, par certains, le HS-EM en tant que maladie liée au CEM.

A l'inverse dans une procédure de provocation de CEM en double aveugle et spécialement conçue pour minimiser involontairement les signaux sensoriels, « le sujet a développé des douleurs temporelles, des céphalées, des spasmes de contractions musculaires, et a eu une forte augmentation de son rythme cardiaque à plus de 100 après le début de l'exposition aux CEM (P <0,05). Les symptômes ont été principalement constatés lors des transitions physiques (off-on et on-off) (*McCarty DE, Carrubba S, 2011*)

Il s'agit d'un véritable état pathologique, parfois déclenché simplement par la vue des pylônes monstrueux. Très invalidant, il est mal vécu par les malades qui se sentent incompris et abandonnés. Un malade asthmatique peut déclencher une crise à la vue d'une plante à laquelle il est allergique, même si la plante est en plastique et que l'allergène est absent ! Il n'en est pas pour autant phobique ou malade mental. L'inscription en 2009 du HS-EM comme thème d'action au sein du Grenelle de l'environnement avait laissé à ceux qui en sont victimes l'espoir de reconnaissance du syndrome d'hypersensibilité aux champs électromagnétiques comme un handicap environnemental, complication de l'exposition aux CEM. On attend encore !

Un pas important est la reconnaissance par une décision de justice récente du HS-EM et de sa responsabilité dans les céphalées, les troubles de l'humeur, du sommeil que présentait une plaignante habitant à proximité d'une antenne-relais. ([nouvelobs.com/societe/20150826.OBS4741/l-electrosensibilite-reconnu-pour-la-premiere-fois-comme-handicap.html](http://nouvelobs.com/societe/20150826.OBS4741/l-electrosensibilite-reconnu-pour-la-premiere-fois-comme-handicap.html)).

### 3.2 La leucémie aiguë lymphoblastique de l'enfant

Le sang est constitué d'un liquide, le plasma et d'éléments figurés, globules rouges, globules blancs et plaquettes). Les globules blancs sont produits par la moelle osseuse. Ils se divisent en polynucléaires, lymphocytes et monocytes. La forme jeune des lymphocytes est le lymphoblaste. La leucémie aiguë lymphoblastique (LAL) est caractérisée par une prolifération non contrôlée des lymphoblastes. Elle représente 75% des cas de leucémies de l'enfant. Le taux d'incidence est de 5 nouveaux cas pour 100 000 habitants / an, soit environ 1000 nouveaux cas par an. Le pic d'incidence survient entre 2 et 5 ans. La clinique est variable allant de formes quasi asymptomatiques à des formes sévères rapidement mortelles. Le diagnostic repose sur le médullogramme (prélèvement et examen microscopique de la moelle osseuse). La survie de l'enfant de moins de 15 ans s'est considérablement améliorée (10% en 1960, 75% en 1990) dans les pays dits développés. Le pronostic demeure sombre dans les pays pauvres (80% de décès).

**Les facteurs qui peuvent augmenter le risque de leucémie lymphoblastique aiguë sont :**

- **Le traitement par chimiothérapie ou radiothérapie,**
- **Les désordres génétiques, (la trisomie 21),**
- **Avoir un frère ou une sœur ayant eu un cancer ou une leucémie,**
- **Des facteurs toxiques, insecticides, désherbants....**
- **Facteurs environnementaux : exposition à divers types de radiations principalement nucléaires et magnétiques.**

On trouve dans la littérature internationale beaucoup de travaux scientifiques qui, à la suite de la publication de Wertheimer, se sont intéressés aux liens possibles entre l'exposition au CEM-BF et la survenue de leucémies lymphoblastiques ou de certains types de cancers de l'enfant en dessous de 15 ans. Nous avons sélectionné 46 travaux récents, cliniques, épidémiologiques publiés dans de revues internationales, à comité de lecture. 30 montrent l'existence d'un lien et 16 sont négatifs. Il faut savoir qu'une étude positive est en général indiscutable si le nombre de malades est suffisant et qu'il n'existe pas de biais. A l'inverse une étude négative ne permet pas de conclure à l'absence de liens. Elle autorise seulement les auteurs à dire que leur étude n'a pas permis de mettre en évidence de liens que, peut-être, un nombre de cas plus important aurait montré. Huit revues de type méta-analyses (on regroupe plusieurs recherches ce qui augmente la fiabilité du résultat) ont été à ce jour réalisées. Les résultats de ces études sont parfaitement résumés dans les méta-analyses d'Ahlbom (*Ahlbom et al., 2000*) et de Greenland (*Greenland et al., 2000*). Ahlbom a regroupé 9 études ayant mesuré ou calculé l'exposition aux CEM chez 13200 enfants leucémiques et 10338 sujets contrôles. Il a conclu à une absence de risque pour une exposition  $< 0,4\mu\text{T}$  et une multiplication du risque par 2(1.7-3.13) pour une exposition  $> 0,4 \mu\text{T}$ . La méta-analyse de Greenland a inclus 12 études ayant mesuré ou calculé l'exposition aux CEM. Il n'a pas observé d'association avec la leucémie de l'enfant pour une exposition entre  $0,1 \mu\text{T}$  et  $0,3 \mu\text{T}$ , mais le lien était significatif pour une exposition  $> 0,3 \mu\text{T}$  1.7(1.2-2.3). En 2007 Schüz (Schüz et al., 2007) a comparé 1842 enfants leucémiques à 3099 contrôles. Chez tous, l'exposition aux CEM a été mesurée durant 24 à 48h. Un doublement du risque existait pour les enfants exposés à des valeurs de CEM  $> 0,4\mu\text{T}$ .

**La concordance de ces résultats, la robustesse des protocoles et leurs conclusions convergentes en faveur d'une augmentation du risque ont conduit l'IACR (*International Agency for Research on Cancer*) à classer, en 2002, les CEM en 2B, c'est-à-dire **possiblement cancérigènes**. Le SCENIHR (*Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks*), (SCENIHR, 2009), considère également que la littérature épidémiologique converge vers une augmentation du risque de leucémie chez les enfants exposés à des champs magnétiques résidentiels de plus de  $0,3$  à  $0,4 \mu\text{T}$ . Cet avis est aussi partagé par la direction générale des soins française. Il n'y a guère que RTE qui nie tout retentissement sur la santé des CEM-BF !**

L'état des connaissances a peu évolué depuis le dernier rapport SCENIHR. En France une équipe de recherche INSERM spécialisée dans l'étude des risques de cancers liés à l'environnement (Sermage-Faure C, J Clavel, 2013), a étudié la totalité des 2779 enfants leucémiques diagnostiqués de 2002 à 2007 et 30000 contrôles, et testé l'hypothèse d'un lien entre la fréquence des leucémies et le fait de vivre à proximité d'une ligne à haute ou très haute tension THT ( $> 225 \text{ kV}$ ). Le résultat principal de cette étude est une augmentation du risque de 1,7 fois chez l'enfant de moins de 5 ans résidant entre 50 et 100 m d'une ligne à THT et de 2,6 fois si la distance est inférieure à 50 m. La recherche a été en partie subventionnée par RTE. Pourtant RTE ne fait jamais mention de ces résultats.

**Rien ne permet donc aujourd'hui de remettre en question, dans un sens ou dans un autre, les conclusions de l'IACR sur l'association possible entre les champs extrêmement basses fréquences et la leucémie de l'enfant. La disparité parfois observée entre les études est due au fait que les mécanismes par lesquels l'exposition aux champs électromagnétiques induit des problèmes de santé sont complexes et probablement plurifactoriels.**

Enfin, il ne faut pas perdre de vue que ces calculs de l'augmentation du risque relatif de leucémie, de cancers, de maladie neurodégénératives et du syndrome d'hypersensibilité sont issus d'études des populations résidentes sous des lignes THT majoritairement de 225000 volts, parfois moins. Qu'en sera-t-il quand RTE s'attaquera aux 1000000 volts.

### 3.3 Effet des CEM-BF sur la survenue de la maladie d'Alzheimer

Il y a peu de données mais des résultats d'études rigoureuses cliniques et biologiques, sont superposables à ceux des études sur la leucémie de l'enfant. Ils incitent à la prudence (Davanipour Z, 2007, Qiu C, 2004), surtout que le nombre de malades concernés serait alors considérable.

Pour les autres pathologies évoquées, il n'est pas possible aujourd'hui d'avoir une opinion précise.

### 3.4 Effets des CEM-BF sur la santé animale et sur les cultures maraichères et fruitières

La santé animale et, tout particulièrement, celle des élevages bovins et des chevaux des haras (il y en a dans la Pévèle et de plus en plus) a fait aussi l'objet de nombreuses études. Les éleveurs et agriculteurs accusent avec véhémence les CEM-BF d'être responsables de troubles observables du comportement, de la reproduction, de mort in utero, de diminution de la production laitière. Le dialogue avec le bétail n'est pas facile et l'éleveur qui est l'observateur privilégié de son élevage doit être écouté. (*Cressey D, 2011*). Les études ont été tout particulièrement menées aux États-Unis et au Canada, où les animaux sont exposés à des lignes THT jusqu'à 1,2 million de volts. Brugère H, 2009, l'École vétérinaire à Maison-Alfort, dit qu'aucun effet n'a pu être observé aux États-Unis. A l'opposé une étude de vaches exposées ou non à des CEM a montré des modifications significatives du comportement des animaux exposés. WENZEL C. 2002). A l'appui de cette étude, nos éleveurs constatent des diminutions significatives de la production de lait. Une explication pourrait venir des courants électriques qui chargent les abreuvoirs et les mangeoires.

Les oiseaux et abeilles en perdent le nord, (*Rapports d'office parlementaire, 25 septembre 2014 Travaux parlementaires, Les effets sur la santé et l'environnement des champs électromagnétiques produits par les lignes à haute et très haute tension*) plus les mutations génétiques de nos fraises, poireaux, tomates et autre cultures maraichères ne peuvent pas être écartées.... (*Institut de Santé Publique, d'Epidémiologie et de Développement, ISPED, 2009, génotoxicité et champs électromagnétiques, Racuciu M, 2006*).

### 3.4 Effets sur fonctionnement d'appareils médicaux

Les CEM perturbent le fonctionnement de certains pacemakers, de défibrillateurs implantés et d'appareils d'enregistrement de l'activité cardiaque avec les conséquences mortelles que l'on devine (*Misiri J, 2012*). Ceci fait des malades « cardiaques » implantés ou susceptibles de l'être, des « cibles » potentielles. Il faudra prévenir de ce risque à l'approche des lignes THT aériennes. Dans le relevé des « impacts » et le choix des tracés, il faut tenir compte de ce risque et du lieu de résidence des malades cardiaques.

### 3.5 Accidents

Des accidents d'électrocution ont été signalés. Ils concernent des agriculteurs (*Moghtader JC, 1993*) lors de la manipulation d'engins métalliques, échelles et rampes d'épandage, de produits phytosanitaires, (*MSA – Santé et sécurité au travail, Mai 2009, Lignes électriques aériennes, gardez vos distances*). La plus grande précaution leur est demandée lors de passage auprès des lignes THT aériennes. Ce risque doit être signalé.

## 4. Les mécanismes biologiques de la toxicité des CEM-BF

### 4.1 Les circonstances d'apparition.

Le temps d'exposition joue un rôle important. Les études suggèrent que l'exposition chronique, résidentielle et l'organisme en formation (enfants ou fœtus) sont deux facteurs de risques. S'y ajoutent des facteurs constitutionnels, diététiques et environnementaux, ce qui complique le problème.

### 4.2 Mécanismes biologiques pressentis

Des champs électriques et des courants endogènes existent dans tous les organismes vivants. Ils jouent un rôle dans les mécanismes complexes des contrôles physiologiques, telle l'activité neuromusculaire, les sécrétions endocrines, les fonctions des membranes cellulaires, le développement, la croissance et la réparation des tissus. Les informations rythmiques qui régissent le milieu intérieur sont en partie prises dans le milieu environnemental interne. On explique ainsi la chronobiologie. Ces informations sont souvent de type électromagnétiques. Il est donc licite de faire l'hypothèse que l'exposition CEM, qui a considérablement augmenté ces dernières années, a possiblement des effets biologiques sur notre organisme. Ont été retrouvés, pour l'essentiel :

- Des altérations chromosomiques chez les travailleurs auprès des lignes TH (*Balamuralikrishnan B, 2012*).
- Des lésions de l'ADN induites par des radicaux libres chez le rat ayant passé 50 et 100 jours exposés au CEM-BF (50 Hz, 0.97  $\mu$ T). (*Emre M, 2011*)
- L'exposition de cellules neuronales aux CEM BF (1mT, 50 Hz augmente l'activité radicalaire (Nitric oxide synthase NOS and O<sub>2</sub>-), et modifie la réponse inflammatoire cytokinique. (*Reale M. 2014*)
- Les lésions sont temps-dépendantes et suggèrent que les CEM agiraient comme promoteurs ou co-promoteurs de l'induction de lésions cancéreuses (*Goraca A, 2010*).

En résumé *“These data may have important implications for the long-term exposure to ELF-EMF which may cause oxidative DNA damage. (Yokus B1,2005)”*

Au total, les travaux expérimentaux sur modèle animal ou cellulaire, permettront dans un avenir proche de faire le lien de causalité entre l'exposition prolongée au CEM-BF et la survenue de pathologies cancéreuses et neurodégénératives, les CEM-BF agissant en tant que promoteurs sans doute sur des terrains particuliers. L'histoire est loin d'être écrite et un peu de curiosité scientifique ne peut qu'inciter les industriels, les politiques et les médecins, à la plus grande prudence. On peut d'ores et déjà avancer un schéma physiopathologique suivant qui expliquerait le lien de causalité entre CEM et cancers :

Les flux d'ions à travers la membrane cellulaire et la fragmentation de l'ADN sont reconnus par la communauté scientifique cancérologique comme deux acteurs importants de la cancérogénèse

Or les CEM-BF sont susceptibles d'agresser les cellules humaines soit de manière immédiate soit après des expositions prolongées :

- A court terme, les CEM-BF modifient la perméabilité de la membrane cellulaire aux ions, quipassent à travers la membrane grâce à des canaux spécifique. (*Pardo LA et al, 2014*).
- -



- A long terme, les CEM-BF créent des dommages dans la molécule d'ADN notamment par l'intermédiaire de molécules nommées radicaux libres. Hors il est démontré depuis longtemps que les dommages dans la molécule d'ADN sont une des causes majeures du développement des cancers. (Sekeroglu V, 2012, Zecca 1998. Patruno A 2014, Vodicka P 2015). Ceci a été particulièrement démontré dans le cas des neurones. Un lien avec les maladies neurodégénératives ne peut pas être exclu.

**Ainsi au vu de ces données il ne paraît pas pertinent de conclure à l'innocuité des CEM-BF.**

## **5. Spécificité du projet entre de lignes THT entre Avelin et Gavrelle**

Dans le projet entre de lignes THT entre Avelin et Gavrelle, dont Réseau Transport Electricité (RTE) est le maître d'ouvrage les chiffres parlent d'eux-mêmes : deux fois 400000 volts - 4600 mégawatts, 24 câbles sur des pylônes de 72 mètres de haut, un tous les 400 mètres, beaucoup moins dans les virages. RTE contourne le problème de l'exposition des habitations en R en saccageant notre environnement. Il augmente la hauteur des lignes et prend le risque de beaucoup de syndrome d'hypersensibilité. L'ampleur du projet est inédite en milieu semi-urbain, traversant une zone dont la densité de population est la plus élevée de France (hors Ile de France). RTE, comme il le ferait en rase s'obstine à passer en force, en aérien, comme il l'a fait il y a 40ans. RTE fait comme si les conditions d'habitat, de densité de population, de sensibilité environnementale étaient identiques. RTE pourrait faire preuve d'un peu plus de discernement et pourquoi pas d'humanisme. On comprendra que ce projet, engendre une extrême inquiétude chez nos concitoyens.

### **4.1 Cette inquiétude naît naturellement :**

- de l'impact prouvé des champs électromagnétiques sur la santé, (CF ci-dessus)
- mais aussi, de la perte de valeur de nos, souvent modestes, biens immobiliers. Les familles perdront ainsi ce qui est souvent le fruit du travail d'une vie. Les dédommagements prévus par RTE sont ridicules et ne concerneront que les citoyens et les mairies qui auront fait allégeance à sa majesté le « pilonneur »
- de la destruction programmée du paysage unique de la Pévèle qui est le seul à offrir dans les environs immédiats de la métropole Lilloise une forêt, une réserve ornithologique classée Natura 2000, une colline avec un point de vue unique sur le champ historique de la bataille de Mons en Pévèle Des haras dont l'activité augmente régulièrement. Seul le golf, a-t-on prévenu, doit absolument être respecté.. Bientôt la vue ne sera plus que sur des pylônes de plus de 30 étages ! Il s'agit d'une atteinte intolérable à notre environnement.

**- et surtout des méthodes utilisées par RTE.**

**4.2 RTE dirige le projet à la hussarde,** avec des méthodes d'un autre temps sans véritable concertation ou sur la base d'informations données au public concerné, et qui sont fausses, ni transparentes, ni loyales au mépris de l'article L.300-2 du code de l'urbanisme. (*Font l'objet d'une concertation les projets et opérations d'aménagement ou de construction ayant pour effet de modifier de façon substantielle le cadre de vie, notamment ceux susceptibles d'affecter l'environnement, au sens de l'article L. 122-1 du code de l'environnement*). Le « garant » qui définissait pourtant son rôle comme « devant veiller à la qualité de l'information » soutient RTE contre l'usager. Le préfet a même jusqu'ici refusé à nos élus, à nos conseils, à nos associations le droit de participer aux instances de concertation. Il refuse aussi à nos élus la création d'un Syndicat Intercommunal à Vocation Unique (SIVU). Ceci a amené la plupart d'entre nous à quitter les commissions scandalisés par ces méthodes et cette pseudo-concertation, avec le sentiment d'avoir été bafoués par RTE. La concertation s'est donc déroulée sans les premiers concernés. On a marché sur la tête. RTE nie tout rapport entre le CEM-BF et la plus part des effets délétères décrits ci-dessus alors même que de nombreux rapports de responsables politiques et de nombreux chercheurs en ont bien compris les risques. RTE ne considère

pas le syndrome d'hypersensibilité comme une véritable maladie indirectement liée aux CEM-BF) mais comme une sorte d'hystérie des opposants à la ligne aérienne. Contrairement aux affirmations de RTE les champs électromagnétiques à basse fréquence (CEM-BF) générés par les lignes THT ont un lien et donc un impact prouvé sur la santé humaine. RTE fait semblant d'ignorer, ou ignore, la trentaine d'études scientifiques en partie citées ci-dessus et dont les résultats sont concordants.

**RTE refuse de prendre en compte les études et les rapports qui ont pourtant incité des responsables de la santé à des prises de positions claires sur le risque pour la santé humaine que fait courir l'exposition résidentielle et chronique au CEM-BF. A savoir :**

- le rapport Lellouch Directeur général de l'INSERM (1993) : « *dans l'état actuel des connaissances, on peut admettre la plausibilité d'un effet des CEM-BF sur l'apparition des leucémies* ».
- La classification par le centre de recherche international sur le cancer (CRIC) en 2002 des CEM-BF en « *catégorie 2B, possiblement cancérogène* », qui est la moindre des informations que RTE aurait dû donner, sur ces plaquettes publicitaires, dès le premier débat public.
- Le rapport « champs magnétiques et santé de A. Aurengo, J. Clavel, remis à la DGS le 8 novembre 2004, qui reconnaît « *l'association entre CEM et leucémie* » et recommande d'informer le public de l'amplitude des risques et des mesures prises pour les éviter.
- Le rapport Cambou, Pilote du Réseau santé-environnement des 3ème rencontres parlementaires santé et environnement, qui en Décembre 2005 a émis « *un avis de vigilance générale concernant les champs électromagnétiques et la santé* ».
- Les résultats de la première (et seule) étude nationale française véritablement scientifique réalisée par l'équipe INSERM de J Clavel (*BJC, C. Sermage-Faure, 2013 Apr 4. 10.1038/bjc.2013.128.*) et en partie subventionnée par RTE qui confirme une augmentation du risque leucémique chez les enfants de moins de cinq, atteignant 2,6 fois s'ils résident entre 0 et 50 m d'une ligne THT et x 1,6 fois à 100 m. RTE, qui attendait certainement de ce travail un résultat inverse, méconnaît ce résultat.
- La déclaration du conseil d'état du 22 avril 2013 qui reconnaît « *l'existence d'un risque accru de leucémie chez l'enfant en cas d'exposition résidentielle aux CEM-BF* » et « *l'hypothèse d'un lien « suffisamment plausible pour justifier de l'application du principe de précaution* ».
- Le rapport de l'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire (ANSES, mars 2010) qui fait autorité et qui dit « *en ce qui concerne de possibles effets à long terme, il existe, une forte convergence entre les différentes évaluations internationales qui se maintient dans le temps ... concernant une association significative entre l'exposition aux CEM-BF et la survenue de leucémies infantiles...*

Ces omissions volontaires sont assimilables à des mensonges. Elles ont naturellement faussé les débats et les conclusions des commissions depuis le début de cette soi-disant « concertation dans la transparence » dont RTE a l'ironie de se flatter. Les votes et prises de position eurent été évidemment différents si cette information avait été portée à la connaissance des citoyens.

Face à l'inquiétude croissante de leur administrés, les élus et présidents de six associations regroupées en une confédération, représentant les habitants de plus de 1000 foyers des communes de la Pévèle et du Nord-Douaisis s'opposent et s'opposeront avec une détermination farouche au projet de construction de lignes aériennes.

### 4.3 Ce projet a-t-il une utilité publique ?

RTE nous promet, en l'absence de la nouvelle ligne THT le « blackout total » dès 2015 du fait d'une augmentation de la consommation qu'il prévoit linéaire. On trouve de sources autorisées des scénarii inverses (*OCDES, perspectives énergétiques à l'horizon 2020*). RTE ne tient pas compte :

- De la transition énergétique qui favorise à la fois la décentralisation et la multiplication des sites de production d'électricité et l'autoconsommation. Il dit au contraire que cela augmentera les besoins en transport.
- Du « Master Plan » promu par le Conseil Régional Nord – Pas-de-Calais et la Chambre Régionale de Commerce et d'Industrie, ayant pour objectif la réduction de la consommation d'énergie de moins 60% en 2050, soit dans la même logique de moins 25% de la consommation électrique.
- De l'évitement du pic de consommation l'hiver par simple pédagogie et communication de la part d'EDF (expérimentée avec succès en région PACA), conjugué aux stratégies d'effacement de consommation.

#### **4.4 En supposant que son utilité soit indiscutable au moins pour nos voisins européens, alors il faut enfouir.**

Il est hors de mon propos de discuter des possibilités techniques d'enfouissement. Mais on constate que ce qui était impossible d'envisager et trop cher il y 15 ans, est aujourd'hui possible et meilleur marché, et que demain les progrès technologiques auront fait de l'enfouissement la règle et non pas l'exception. Retranché derrière les pylônes et son savoir-faire historique RFE a refusé dès la première minute du débat public l'idée même de l'enfouissement de tout (30 km) ou partie de la ligne, qu'il dit non négociable. Il refuse d'accepter l'éventualité même de ce qui serait une solution acceptable, respectueuse des citoyens, limitant l'exposition aux radiations. RTE prétend que l'enfouissement ne diminue pas ou peu l'exposition aux CEM-BF. *C'est inexact : l'intensité de CEM-BF à proximité des lignes enfouies diminue vite avec la distance et pour une ligne THT enfouies de 400 000 Volts, elle n'est plus que de 0,7 µT à 10 m de la ligne d'enfouissement, (rapport de l'ANSE 2010)*. Les impacts psychologiques, visuels, auditifs disparaissent et notre cadre de vie est préservé. Il a fallu que le Préfet, à notre demande pressante et scandalisée, enjoigne à RTE d'étudier au minimum et en quelques jours la faisabilité et le coût de l'enfouissement. Après une caricature d'analyse de l'enfouissement RTE a prétendu successivement que l'enfouissement des lignes THT était techniquement impossible alors que les 94 km de la ligne THT Perpignan-Figueras (372000 volts) ont été enterrés. Puis possible mais très cher, puis possible à la condition que les communes concernées et les citoyens payent le surcout...Nous, citoyens français devons payer pour que RTE vende de l'électricité à nos amis belges. Triste argumentaire qui donne une idée de la hauteur des débats. Sans doute serait-il préférable de mieux considérer les risques et les surcoûts d'entretiens encourus par les lignes aériennes étant donné les altérations climatiques et les violentes perturbations qui aujourd'hui moins que demain ne tarderont pas à se manifester.

Certes Faumont n'est pas Collioure, mais la région Nord-Pas-de-Calais n'est pas non plus une sous-région où l'on pourrait faire n'importe quoi. Aurions-nous droit à la dernière ligne THT aérienne ? RTE serait bien avisé de méditer ce dire de Monsieur le Député Christian Kert de l'office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologique, (Apport de nouvelles technologies dans l'enfouissement des lignes électriques à haute et très haute tension. *C Kert, 2000, saisine octobre 2000*).

**« La tendance générale va vers l'enfouissement, il y aura un marché en Europe et dans le monde, et ceux qui sauront enfouir au moment de ce basculement gagneront le marché. Il est donc indispensable si l'on veut disputer ce marché de s'y intéresser dès maintenant. La France, parce qu'elle n'en ressent pas encore la nécessité prend du retard (7ème rang, des pays d'Europe avec un taux d'enfouissement de 29% des lignes HT et THT. Contre 100% aux Pays Bas, 70% en Allemagne, 63% au Royaume Uni,)..... »**

Nous défendrons notre Pévèle par tous moyens possibles. Nous avons déjà donné à tous types de pollution y compris électromagnétique. Notre population, une des plus denses de France, est déjà la plus défavorisée en termes de niveau social, d'espérance de vie et de médicalisation. Par contre elle est l'une des premières pour la mortalité infantile, l'incidence des cancers et des hémopathies malignes, des maladies respiratoires, et le saturnisme. Il n'est pas responsable de prendre le risque énorme d'y ajouter des leucémies chez l'enfant, quelques tumeurs cérébrales, des maladies d'Alzheimer, en plus du syndrome d'hypersensibilité qui empoisonnera la vie des riverains des lignes THT. En lieu et place du principe de précaution déjà largement appliqué chez nos voisins, on observe, on conteste, on rapporte, on commissionne, on va faire et refaire des études, on attend le rapport qui mettra en évidence un lien de causalité entre les CEM-BF et la survenue de cancers. Comme si l'absence de lien de causalité démontrée faisait disparaître le fait !, Que les responsables prennent garde au fait qu'une attente trop longue pourrait avoir des conséquences graves, ne serait-ce que la mort d'un seul enfant. On recommande de ne pas faire passer de lignes aériennes au-dessus des hôpitaux et des maternités. S'il n'y a aucun risque à quoi rime cette mesure ? A donner bonne conscience aux décideurs ? Ce n'est ni au cours des brefs séjours hospitaliers ou en maternité que le risque d'exposition prolongée est important !!!! On perd du temps, on perd des vies, la biologie parle, la colère gronde....Les scénarii se suivent et se ressemblent, charbon, plomb, amiante.... le chti trinque...accablé par absence d'écoute, de compréhension et de soutien des services de l'état et de l'état lui-même. « Paroles, paroles et encore des paroles que tout cela... »

### Références (non exhaustives)

Akdag MZ, (2013). Dasdag S, Uzunlar AK, Ulukaya E, Oral AY, Celik N, Akşen F. Can safe and long-term exposure to extremely low frequency (50 Hz) magnetic fields affect apoptosis, reproduction, and oxidative stress? *Int J Radiat Biol.* 2013 Jul 15.

Ahlbom A, (2000). Day N, Feychting M, Roman E, Skinner J, Dockerty J, Linet M, et al. A pooled analysis of magnetic fields and childhood leukaemia. *Br J Cancer.* 2000 Sep;83(5):692-8

Balamuralikrishnan B (2012), Balachandar V, Kumar SS, Stalin N, Varsha P, Devi SM, Arun M et al. Evaluation of chromosomal alteration in electrical workers occupationally exposed to low frequency of electro magnetic field (EMFs) in Coimbatore population, India. *Asian Pac J Cancer Prev.* 2012;13(6):2961-6.

Borhani N, (2011). Rajaei F, Salehi Z, Javadi A. Electromagn. Analysis of DNA fragmentation in mouse embryos exposed to an extremely low-frequency electromagnetic field. *Biol Med.* 2011 Dec;30(4):246-52.

Bortkiewicz A, (2003), Gadzicka E, Zmysłony M. Biological effects and health risks of electromagnetic fields at levels classified by INCRIP and admissible among occupationally exposed workers: *Lod. Med Pr.* 2003; 54(3):291-7.

Brugère H, (2009). Lignes à haute tension et à très haute tension et santé animale. Rapport au Sénat, Janvier 2009

Cressey D, (2011). The mystery of the magnetic cows. *Nature*, 10.1038/nature.2011.9350

Davanipour Z,(2007), Tseng CC, Lee PJ, Sobel E. A case-control study of occupational magnetic field exposure and Alzheimer's disease: results from the California Alzheimer's Disease Diagnosis and Treatment Centers. *BMC Neurol.* 2007 Jun 9;7:13.

Feychting M (1995), Schulgen G, Olsen JH, Ahlbom A. Magnetic fields and childhood cancer--a pooled analysis of two Scandinavian studies. *Eur J Cancer.* Nov;31A(12):2035-9.

To test the hypothesis that exposure to magnetic fields, of the type generated by high voltage installations, increases cancer incidence in children, the original data from two case-control studies were pooled. The Swedish study was based on children living within 300 m from transmission lines, and the Danish study on the total

Feychting M, 1998. Magnetic fields and breast cancer in Swedish adults residing near high-voltage power lines Forssén U, Rutqvist LE, Ahlbom A. *Epidemiology*. Jul;9(4):392-7.

Emre M, Cetiner S, Zencir S, Unlukurt I, Kahraman I, Topcu Z. Oxidative stress and apoptosis in relation to exposure to magnetic field; *Cell Biochem Biophys*. 2011 Mar;59(2):71-7

Floderus, B. . Persson T, Senlund C., Lindel G., Johansson C, Kiviranta J., Parsman H., Lindblom M., Knave B., Wennberg A. Ost A. Département de neuromédecine à l'Institut National de Médecine du Travail S. 171.84 Solna et Département d'Hygiène et de Pathologies de l'environnement de l'Institut Karolinska, S. 10401

Goraca A, Ciejka E, Piechota A. Effects of extremely low frequency magnetic field on the parameters of oxidative stress in heart. *J Physiol Pharmacol*. 2010 Jun;61(3):333-8

Patruno A, Tabrez S, Pesce M, Shakil S, Kamal MA, Reale M. Effects of extremely low frequency electromagnetic field (ELF-EMF) on catalase, cytochrome P450 and nitric oxide synthase in erythro-leukemic cells. *Life Sci*. 2015 Jan 15;121:117-23.

Shulman S. 1990. Cancer risks seen in electromagnetic fields. Powerline implicated, Biological mechanism unknown. *Nature* 1990 Jun 7;345(6275):463

Stockholm (Suède), "Exposition professionnelle aux champs magnétiques en relation avec les leucémies et les cancers du cerveau".

Follenfant Ph, Leteurtois JP (2010). Rapport sur la maîtrise de l'urbanisme autour des lignes de transport d'électricité, Aout 2010

Ghodbane S, Lahbib A, Sakly M, Abdelmelek H. Bioeffects of Static Magnetic Fields: Oxidative Stress, Genotoxic Effects, and Cancer Studies. *Biomed Res Int*. 2013;2013:602987. Epub 2013 Aug 6.

Greenland S,(2000), Sheppard AR, Kaune WT, Poole C, Kelsh MA. A pooled analysis of magnetic fields, wire codes, and childhood leukemia. *Childhood Leukemia-EMF Study Group. Epidemiology*. 2000 Nov;11(6):624-34

Hagström M, (2013), Auranen J, Ekman R. Electromagnetic hypersensitive Finns: Symptoms, perceived sources and treatments, a questionnaire study. *Pathophysiology*. 2013 Apr 1. pii: S0928-4680

Hours M, Khati I, Hamelin J. Interference between Active Implanted Medical Devices and Electromagnetic field emitting devices is rare but real: Results of an incidence study in a population of physicians in France. *Pacing Clin Electrophysiol*. 201 Sep 13.

Jauchem JR. Exposure to extremely-low-frequency electromagnetic fields and radiofrequency radiation: cardiovascular effects in humans. *Int Arch Occup Environ Health*. 1997;70(1):9-21.

Köteles F, Szemerszky R, Gubányi M, Körmendi J, Szekrényesi C, Lloyd R, Molnár L, Drozdovszky O, Bárdos G, (2013), Idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields (IEI-EMF) and electrosensitivity (ES) - are they connected? *Int J Hyg Environ Health*. 2013 Jun;216(3):362-70.

Kheifets L, Ahlbom A, Crespi CM, Feychting M, Johansen C, Monroe J, Murphy MF, et al. A pooled analysis of extremely low-frequency magnetic fields and childhood brain tumors. *Am J Epidemiol*. 2010 Oct 1;172(7):752-61.

Kliukiene J, Tynes T, Andersen A. Residential and occupational exposures to 50-Hz magnetic fields and breast cancer in women: a population-based study. *Am J Epidemiol*. 2004 May 1;159 (9):852-61.

Köteles F, (2004), Szemerszky R, Gubányi M, Körmendi J, Szekrényesi C, Lloyd R, Molnár L, et al. Idiopathic Qiu C, Fratiglioni L, Karp A, Winblad B, Bellander T. Electromagnetic fields and risk of Alzheimer's disease. *Epidemiology*. 2004 Nov;15(6):687-94.

- McCarty DE, Carrubba S, Chesson AL, Frilot C, Gonzalez-Toledo E, Marino AA. Electromagnetic hypersensitivity: evidence for a novel neurological syndrome. *Int J Neurosci*. 2011 Dec;121(12):670-6.
- Maes A<sup>1</sup>, Verschaeve L. Can cytogenetics explain the possible association between exposure to extreme low-frequency magnetic fields and Alzheimer's disease ? *J Appl Toxicol*. 2012 Feb; 32(2):81-7.
- Malagoli C(2012),, Crespi CM, Rodolfi R, Signorelli C, Poli M, Zanichelli P, Fabbi S, et al. Maternal exposure to magnetic fields from high-voltage power lines and the risk of birth defects *Bioelectromagnetics*. 2012 Jul;33(5):405-9.
- Misiri J, (2012), Kusumoto F, Goldschlager N. Electromagnetic interference and implanted cardiac devices: the nonmedical environment (part I). *Clin Cardiol*. 2012 May;35(5):276-80.
- Moghtader JC, (1993), Himel HN, Demun EM, Bellian KT, Edlich RF. Electrical burn injuries of workers using portable aluminium ladders near overhead power lines *Burns*. 1993 Oct;19(5):441-3.
- Pardo LA, Stühmer W. The roles of K(+) channels in cancer. *Nat Rev Cancer*. Jan;14(1):39-48.2014
- Racuciu M, Creangă D, Amorăriței C. Biochemical changes induced by low frequency magnetic field exposure of vegetal organisms. *Rom. Journ. Phys*, Vol. 52, Nos. 5-7, P. 645-651t, 2007
- Reale M, Kamal MA, Patruno A, Costantini E, D'Angelo C, Pesce M, Greig NH. Neuronal cellular responses to extremely low frequency electromagnetic field exposure: implications regarding oxidative stress and neurodegeneration. *PLoS One*. 2014 Aug 15;9(8):e104973. doi: 10.1371/journal.pone.0104973. Collection 2014. in process
- Ross CL, (2013) Harrison BS. Effect of pulsed electromagnetic field on inflammatory pathway markers in RAW 264.7 murine macrophages. *J Inflamm Res*. 2013;6:45-51.
- Robert E. (1993) Birth defects and high voltage power lines: an exploratory study based on registry data. *Reprod Toxicol*. 1993 May-Jun;7(3):283-7.
- Sermage-Faure C, Demoury C, Rudant J, Goujon-Bellec S, Guyot-Goubin A, Deschamps F, Hemon D, Clavel J. Childhood leukaemia close to high-voltage power lines--the Geocap study, 2002-2007. *B J Cancer*. 2013 May 14;108(9):1899-906.
- Sekeroğlu V, Akar A, Sekeroğlu ZA. Cytotoxic and genotoxic effects of high-frequency electromagnetic fields (GSM 1800 MHz) on immature and mature rats. *Ecotoxicol Environ Saf*. 2012 Jun;80:140-4
- Simkó M, (2004). Mattsson MO. Extremely low frequency electromagnetic fields as effectors of cellular responses in vitro: possible immune cell activation. *J Cell Biochem*. 2004 Sep 1;93(1):83-92.
- Vocht F, Lee B. Residential proximity to electromagnetic field sources and birth weight: Minimizing residual confounding using multiple imputation and propensity score matching. *Environ Int*. 2014 Aug;69:51-7.
- Interactions of DNA repair gene variants modulate chromosomal aberrations in healthy subjects.
- Vodicka P, Musak L, Frank C, Kazimirova A, Vymetalkova V, Barancokova M, Smolkova B et al : Interactions of DNA repair gene variants modulate chromosomal aberrations in healthy subjects. *Carcinogenesis*. 2015 Sep 8.
- Wenzel C. Wör A.C Unshelm J. Faculté Vétérinaire de l'université Ludwig-Maximilians, München . Comportement des vaches laitières sous l'influence de champs électromagnétiques. *Le praticien vétérinaire"* 3, 260-267. 2002

Yokus B1,(2005), Cakir DU, Akdag MZ, Sert C, Mete N. *Oxidative DNA damage in rats exposed to extremely low frequency electro magnetic fields*. Free Radic Res. 2005 Mar;39(3):317-23.

Wertheimer N, Leeper E. Exposure assessment for epidemiological studys. Electrical wiring configurations and childhood cancer.; Am J Epidemiol. 1979; 109 (3): 273 – 284.

Zecca L., Mantegazza C., Margonato V., Cerretelli P., Caniatti M., Piva FDoni D., and Hagino N. Biological Effects of Prolonged Exposure to ELF Electromagnetic Fields in Rats: III. 50 Hz Electromagnetic Fields. Bioelectromagnetics 1998; 19:57–66.