



Le rapport "BioInitiative"

- *Évaluation critique* -

Rapport rédigé

par la

Société de Calcul Mathématique SA

Rédaction : Bernard Beauzamy et Manon Baradat

10 août 2009

I. Introduction

1. Le rapport BioInitiative

Le rapport BioInitiative se présente comme une aide à la décision pour les politiques et le public : il vise à montrer qu'un danger existe, lié aux champs électriques, électromagnétiques, etc., et que les seuils légalement considérés comme acceptables, d'un pays à l'autre, sont trop élevés : en d'autres termes, que la population est en danger et que la réglementation existante ne la protège pas.

Ce n'est donc pas une analyse scientifique (à la différence du rapport [IRSN]), non plus qu'une "méta-analyse", qui fait la synthèse de diverses études et s'efforce de les comparer. C'est un recueil de conclusions à destination du public, et à travers lui, des politiques. Il a été coécrit par David Carpenter et Cindy Sage.

Il porte sur deux types de rayonnements :

- les ondes à Extrêmement Basses Fréquences (EBF) : lignes électriques, appareils domestiques, câblages des installations... ;
- les Radio Fréquences (RF) : téléphonie mobile, équipement Internet...

Les articles du rapport reprennent les résultats d'études sur les sujets suivants :

- Génotoxicité et dommages sur l'ADN (dont l'étude [Huss]) ;
- Stress cellulaire ;
- Effets sur le système immunitaire ;
- Exposition aux RF, tumeurs du cerveau, neurinomes acoustiques ;
- Exposition au champ magnétique et leucémie (dont l'étude [Draper]) ;
- Exposition au champ magnétique et Mélatonine, maladie d'Alzheimer et cancer du sein ;
- Effets des modulations de fréquence ;
- Utilisation thérapeutique des EBF de faible puissance.

Les résultats de ce rapport peuvent être résumés de la manière suivante :

- Certaines études ont montré un effet biologique néfaste des rayonnements électromagnétiques à des niveaux inférieurs aux seuils de dangerosité actuels ;
- Les normes d'exposition en vigueur doivent donc être revues à la baisse.

Avant d'analyser le rapport proprement dit, nous allons replacer ce type d'étude dans son contexte.

2. Inquiétude du public

Les interrogations liées à un équipement nouveau, à une nouvelle technologie, se sont exprimées de tout temps : citons les inquiétudes liées aux voyages en chemin de fer, à la télévision, aux fours à micro-ondes, aux surgelés, etc. On se souvient par exemple que, lorsque la télévision est apparue, bien des gens se sont enquis de l'effet des rayons X émis par les postes de l'époque.

Aucune de ces inquiétudes ne s'est révélée fondée ; elles ont disparu naturellement, tout simplement parce que la population se rendait compte que le produit nouveau, la technologie nouvelle, facilitait la vie au quotidien, que les utilisateurs étaient nombreux, et qu'il ne leur arrivait rien. Les peurs initiales se dissipaient vite, tout simplement parce que, à ces époques, les études épidémiologiques n'existaient pas !

Mais aujourd'hui, nous avons fait deux "progrès" : tout d'abord nous avons introduit le "principe de précaution", qui donne un fondement légal à toutes les peurs, et nous avons développé les études épidémiologiques, qui ne savent jamais rassurer, comme nous le verrons plus loin. Il ne faut donc pas s'étonner de la résurgence des inquiétudes de toute sorte.

3. Les faits

Au cours des trente dernières années, la durée de la vie humaine s'est considérablement allongée, dans tous les pays, bien que les appareils ménagers, les sources d'énergie, les appareils de communication se soient considérablement répandus : tous produisent des champs électriques ou magnétiques. De plus, les maladies que le rapport voudrait imputer à ces champs ne se sont en rien généralisées. Certains équipements que le rapport incrimine (téléphones portables) sont relativement récents, mais d'autres (lignes à haute tension) sont très anciens. Tous les faits observables, au quotidien, sur des dizaines de millions de personnes et sur des dizaines d'années, viennent donc donner tort à ce rapport.

4. Les études épidémiologiques : insuffisances et faiblesses

On constate une évolution générale : sur d'innombrables sujets, d'innombrables organismes cherchent à "faire peur" ; c'est devenu une activité lucrative, un moyen d'attirer l'attention, de recevoir des subventions, etc. Comme les faits ne peuvent servir à alimenter ces peurs, il faut se servir d'autre chose, et c'est là qu'apparaissent les études épidémiologiques. Faisons deux remarques préliminaires, qui montreront bien où se situe le débat :

– Indémontrable innocuité

Si l'on réfléchit un peu, on s'aperçoit que la preuve de l'innocuité d'une substance, d'une onde, d'une installation, ne peut JAMAIS être apportée, quelles que soient la durée et l'ampleur des études qu'on y consacre. Les études épidémiologiques – et il y a là un biais méthodologique dangereux – ne savent pas conclure "il n'y a pas de danger" ; elles concluent au mieux "l'étude ne permet pas de mettre le danger en évidence" (sous-entendu : il existe, et d'autres études finiront bien par le montrer). Voir notre rapport précédent.

- Les études finissent toujours par montrer un résultat inquiétant

L'AFSSE (Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale) s'intéresse aux dangers potentiels causés par le téléphone mobile (risques de cancers). Elle constate qu'il n'y a rien à constater, mais conclut évidemment qu'il faut poursuivre les études.

Si on les poursuit assez longtemps, elles finiront bien par montrer quelque chose d'inquiétant. Sur les milliers de rats qu'on mettra en présence d'ondes de faible ou de forte puissance, de micro-ondes, ou à qui on injectera des substances diverses, il s'en trouvera bien un pour développer un cancer, ou au moins une rougeur sur une patte. Cela suffira aux spécialistes pour clamer qu'il y a danger. La multiplication des études n'est pas un gage d'honnêteté, puisqu'on ne retient que celles qui sont inquiétantes.

Nous renvoyons, pour une analyse détaillée, à notre article : "Les dix péchés capitaux de la communication scientifique en matière de sécurité environnementale", contribution de la SCM au débat sur l'énergie, 2003.

http://www.scmsa.com/comm_sci.htm

Il y a donc une abondance d'études épidémiologiques, souvent de piètre qualité, et cette abondance est "pain bénit" pour tous ceux qui alimentent les peurs du public : on trouve tout et son contraire, et, sur chaque sujet, une ou plusieurs études qui affirment qu'il y a quelque chose à voir.

La quantité d'études citées par BioInitiative est proprement phénoménale : plusieurs milliers, et des dizaines de milliers existent sur ces sujets. N'importe quelle interrogation est bonne à prendre : les fraises des bois peuvent-elles être dangereuses pour les trappeurs des Himalayas, et à partir de quel seuil ? On comparera alors les trappeurs qui mangent des fraises à ceux qui n'en mangent pas, ou bien qui ne vivent pas dans les Himalayas, etc. : on sent bien qu'il y a là matière à une recherche scientifique inépuisable et passionnante, d'autant que le public est friand de ce type d'information.

L'humanité dépense ainsi beaucoup d'argent à se faire peur ; il serait intéressant de comparer le budget total de ces études au cumul des budgets des films d'épouvante jamais produits de par le monde. La comparaison est plus juste qu'on ne le croit, car dans les deux cas il s'agit de pure fiction : la quasi-totalité de ces études est entièrement dépourvue de valeur scientifique.

II. BioInitiative : une approche philosophique

Il ne s'agit pas d'un rapport scientifiquement neutre. Bien au contraire, les auteurs postulent dès le départ que toutes les technologies mises en cause : téléphone portable, champs magnétiques et électromagnétiques, etc., sont nocives pour l'homme, et ce quel que soit le niveau d'intensité.

La phrase ci-dessous, en début du rapport, donne le ton :

"The purpose of this report is to assess scientific evidence on health impacts from electromagnetic radiation below current public exposure limits and evaluate what changes in these limits are warranted now to reduce possible public health risks in the future [...] what is clear is that the existing public safety standards limiting these radiation levels in nearly every country of the world look to be thousands of times too lenient. Changes are needed. »

Il s'agit de lutter contre un "modèle de civilisation", utilisant les champs électromagnétiques (ce qui inclut évidemment toutes les transmissions et les appareils ménagers). Ce modèle de civilisation serait néfaste pour l'homme.

On se trouve en présence d'une dérive sectaire : les arguments sont les mêmes que pour l'Église de Scientologie : certaines maladies psychosomatiques trouvent leur explication dans le fait que l'homme vit dans un milieu qui n'a plus sa pureté originelle ; les ondes électromagnétiques sont l'une des "nuisances" apportées par l'homme à son milieu.

Bien entendu, ceci est tout à fait absurde scientifiquement : l'homme vit en permanence dans un milieu imprégné de radioactivité, de rayons cosmiques, d'ondes de toutes fréquences, etc.

III. Les méthodes employées par le rapport BioInitiative

Les méthodes employées sont typiquement celles d'une secte :

- refuser les faits ;
- faire dire aux études le contraire de ce qu'elles disent ;
- éliminer toutes celles qui ne conviennent pas ;
- grossir les arguments pour faire peur ;
- utiliser un vocabulaire faisant appel aux émotions et non pas un langage factuel.

Nous sommes bien loin d'une approche scientifique.

En langage simple, il s'agit de rejeter en bloc tous les acquis de la pensée scientifique, pour en revenir à l'obscurantisme du Moyen-âge et aux procès en sorcellerie. Cependant, notons bien que BioInitiative se veut à prétention scientifique : il s'appuie sur des études. Dans la préface du rapport, Cindy Sage et David Carpenter rendent hommage à « l'intégrité » et au « courage intellectuel » des participants au groupe de travail.

Et voici le type de méthode employée (graphique p. 392) :

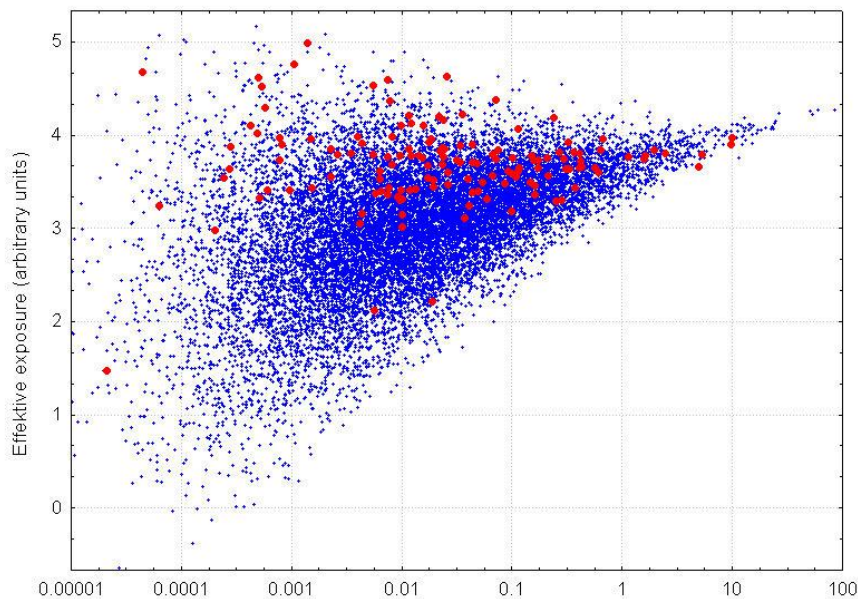


Fig. 1: Results of Monte Carlo simulation under the assumption of a log-normal distribution of average magnetic flux densities in the homes of children that are related to an assumed 'effective' exposure metric that follows the conditions a. and b. mentioned in the text. Blue are controls and red children with leukemia. The purported 'effective' exposure metric is associated with an attributable fraction of 80% and the odds-ratio for the highest quartile is around 50.

Personne n'y comprend rien, et personne n'ira remarquer qu'il ne s'agit d'une simulation, où l'on fait l'hypothèse (factice) que certains phénomènes suivent une loi log-normale. Par contre, tout le monde remarquera que les points rouges représentent des enfants avec leucémies, et que ces points rouges se situent au sommet du graphe, c'est-à-dire pour les fortes expositions.

IV. Notre conclusion

Il ne convient pas de réfuter le rapport BioInitiative par une argumentation scientifique portant sur les études elles-mêmes : cela n'est pas possible. Il se réfutera de lui-même, par ses contradictions avec les faits, et par ses contradictions internes, qu'il faut faire apparaître. Comme il se prétend scientifique, il faut mettre en évidence les contradictions avec les règles scientifiques usuelles. En d'autres termes, nous recommandons de lutter d'abord sur la forme, plutôt que sur le fond.

Nous sommes en présence d'une secte qui annonce la fin du monde, comme toutes les sectes qui cherchent à recruter des adeptes. On ne peut discuter avec une secte uniquement sur la base d'arguments scientifiques.

Nous donnons plus loin nos recommandations.

V. Contenu du rapport BioInitiative

Commençons par une remarque mathématique sur un outil souvent utilisé dans les études que le rapport cite.

1. Remarque sur l'utilisation du *odds ratio*

a. Définition du *odds ratio*

Dans la plupart des études citées dans le rapport BioInitiative, les conclusions s'appuient sur le *odds ratio* et sur son intervalle de confiance à 95 %.

L'*odds ratio* est une mesure statistique couramment utilisée en épidémiologie pour mesurer le degré de dépendance entre des variables aléatoires. Il permet de mesurer l'effet d'un facteur.

Il se définit comme le rapport des probabilités qu'un événement pouvant se produire pour toute personne d'un groupe A puisse également se produire pour un autre groupe B.

Si la probabilité qu'un événement arrive dans le groupe A est p et que la probabilité qu'un événement arrive dans le groupe B est q , alors l'*odds ratio* est :

$$\text{Odds ratio} = \frac{p(1-q)}{q(1-p)}$$

Si le risque relatif est proche de 1, la maladie a le même taux d'occurrence dans les deux groupes, s'il est supérieur à 1, la maladie est plus fréquente dans le groupe A et s'il est inférieur à 1, la maladie est plus fréquente dans le groupe B.

b. Intervalle de confiance du *odds ratio*

Si l'intervalle de confiance du *odds ratio* inclut l'unité, la valeur du *odds ratio* ne permet pas de conclure formellement.

Dans le rapport BioInitiative, les *odds ratio* sont présentés avec leurs intervalles de confiance. En revanche, il semble que ces derniers ne soient pas du tout pris en compte dans la conclusion. En effet, dans une grande partie des études, les intervalles de confiance des *odds ratio* incluent l'unité, ce qui n'empêche pas les auteurs du rapport de conclure à un effet néfaste des ondes électromagnétiques si le *odds ratio* est supérieur à 1.

Par exemple, dans le chapitre qui étudie la relation entre téléphonie mobile et tumeur du cerveau, 69 *odds ratio* et leurs intervalles de confiance sont présentés. Parmi ces 69, seuls 19 intervalles de confiance n'incluent pas la valeur 1 : 5 sont au dessous de 1 et 14 sont au dessus. Pourtant, les auteurs concluent dans chacun des cas.

c. Critique générale de l'*odds ratio*

Le rapport considéré, à savoir le quotient de $\frac{p}{1-p}$ par $\frac{q}{1-q}$, est tout à fait factice. Il a la seule propriété de valoir 1 si $p = q$, mais cela ne le justifie en rien. En vérité, à partir d'un certain nombre d'observations dans les deux groupes, les taux d'occurrences dans chaque groupe doivent être considérés comme des **variables aléatoires** et non comme des estimations. Que l'on

prenne pour estimation p , $\frac{p}{1-p}$, $\frac{p}{(1-p)^4}$ ou ce que l'on voudra, cela ne change rien : il s'agit toujours d'une estimation, ce qui constitue une erreur de raisonnement. Le taux de risque doit être une variable aléatoire, dont il faut rechercher la loi. Nous avons expliqué comment la caractériser dans notre rapport de juin 2009.

Pour en finir avec l'odds ratio, signalons que l'intervalle de confiance peut être calculé par au moins deux méthodes, aussi empiriques et critiquables l'une que l'autre : la méthode de Woolf et la méthode de Miettinen, qui donnent évidemment des résultats différents, et que les différentes études ne précisent pas laquelle elles emploient.

Nous passons maintenant à l'analyse des différents chapitres du rapport BioInitiative.

2. Génotoxicité

Il s'agit de savoir si les champs magnétiques peuvent avoir une influence sur l'ADN humain ou animal.

Seule la moitié des études conclut à une influence des champs magnétiques. Pour l'autre moitié, l'influence est nulle. Il n'y a donc pas de consensus sur l'impact de ces champs sur l'ADN.

De plus, des chercheurs ont tenté de recréer des études concluant à un impact effectif sur l'ADN et ils ne sont pas arrivés aux mêmes conclusions : il n'y avait aucun impact des champs magnétiques sur l'ADN.

Par exemple, le rapport BioInitiative reprend les conclusions du rapport REFLEX (*Risk Evaluation of Potential Environmental Hazards From Low Frequency Electromagnetic Field Exposure Using Sensitive in vitro Methods*). Cette étude, financée par 7 Etats européens, conclut qu'une exposition chronique de très faible intensité aux champs électromagnétiques de la téléphonie mobile provoque des ruptures simples et doubles de brins d'ADN sur les cellules humaines.

L'étude Diem et al. [2005], qui fait partie du rapport REFLEX, conclut : « *under conditions of several different mobile-phone modulations RF-EMF induces DNA single-strand and double-strand breaks in human diploid fibroblasts and in rat granulosa cells in culture* ».

Mais cette étude est vivement critiquée par la communauté scientifique. Elle a notamment fait l'objet d'une tentative de reproduction en 2007 par le professeur Speit et son équipe : mêmes cellules, même équipement, même conditions d'exposition. Les conclusions de cette étude étaient différentes de celles de l'étude Diem : aucun effet génotoxique n'a été mis en évidence.

Ici, nous insérerons une remarque qui reprend les conclusions du rapport de juin 2009 : certains phénomènes peuvent être dus au hasard (ici une rupture de brin d'ADN) ; ils peuvent donc parfaitement se produire durant une période et non durant une autre, même si toutes les conditions sont identiques. Dans tous les cas, l'absence de répétabilité montre que le champ magnétique n'était pas la cause de la rupture.

Revenons au rapport BioInitiative. Il est précisé dans la section 6 qu'une seule étude conclut à un effet sur l'ADN des radio fréquences à proximité des antennes relais : “*Other than the study by Phillips et al [1998], there is no indication that RFR at levels that one can experience in the vicinity of base stations and RF-transmission towers could cause DNA damage.*”

Étude Phillips et al. [1998]

Des cellules humaines Molt-4 ont été exposées à quatre signaux :

- iDEN de 813 MHz à 2,4 $\mu\text{W/g}$;
- iDEN de 813 MHz à 24 $\mu\text{W/g}$;
- TDMA de 836 MHz à 2,6 $\mu\text{W/g}$;
- TDMA de 836 MHz à 26 $\mu\text{W/g}$.

Les résultats sont les suivants :

- Une exposition des cellules au signal IDEN à $2,4 \mu\text{W/g}$ pendant 2h ou 21h diminue significativement le risque de cassure de l'ADN ;
- Une exposition des cellules au signal IDEN à $24 \mu\text{W/g}$ pendant 2h ou 21h diminue significativement le risque de cassure de l'ADN ;
- Une exposition des cellules au signal TDMA à $2,6 \mu\text{W/g}$ pendant 2h ou 21h diminue significativement le risque de cassure de l'ADN ;
- Une exposition des cellules au signal TDMA à $26 \mu\text{W/g}$ pendant 2h ou 21h diminue significativement le risque de cassure de l'ADN.

Dans trois cas sur quatre, l'étude conclut à un effet bénéfique des radio-fréquences. Nous n'irons pas jusque là : comme nous le disons dans notre rapport de juin 2009 les outils statistiques sont de si mauvaise qualité que l'on ne peut conclure ni dans un sens ni dans un autre.

En 2004, l'étude [Hook et al.] a soumis des cellules Molt-4 à quatre signaux pendant 24h. Cette étude conclut à une absence de risque des RF modulées : *“Our results show that exposure of Molt-4 cells to CDMA, FDMA, iDEN or TDMA modulated RF radiation does not induce alterations in level of DNA damage or induce apoptosis”*.

Pourtant, le rapport BioInitiative conclut de manière très frappante, en gras dans le texte et en encadré, sur la dangerosité des ELF et RF : *« Both ELF and RF exposures can be considered genotoxic (will damage DNA) under certain conditions of exposure, including exposure levels that are lower than existing safety limits »*.

On voit ici clairement les méthodes et les conclusions du rapport : à partir d'études qui ne valent pas grand'chose, mais qui concluent à l'innocuité, le rapport parvient à affirmer une toxicité !

3. Stress Response

Lorsque l'organisme est soumis à des agressions comme une hausse brutale de température ou la présence de substances toxiques, il fabrique des protéines de « choc thermique » ou « protéines de stress » (HSP en anglais). Ces protéines peuvent maintenir ou restaurer la structure des autres protéines ; elles ont un rôle de protection.

L'objectif de cette section est de démontrer que les radiofréquences émises par les téléphones mobiles constituent une agression pour les cellules qui réagiraient en fabriquant des protéines de choc thermique.

Elle consacre deux pages et demi à l'indépendance des scientifiques. À propos de conflits d'intérêts, le Dr Blank commente un article paru dans *The Wall Street Journal* (Jan 9, 2007) : *"They pointed out that some scientific experts in the professional societies, who had issued statements minimizing harmful effects, had not disclosed their links to companies defending lawsuits in this area ».*

Il est amusant de mentionner ici que le Dr Sage, auteur principal du rapport BioInitiative, gère une entreprise qui vend des appareils de mesure des champs électromagnétiques domestiques et qui propose des solutions anti-ondes pour l'habitat. Elle a donc tout intérêt à ce que le rapport dénonce un danger des ondes électromagnétiques.

Revenons au rapport. Il annonce que l'activation par les ELF se fait à un niveau un milliard de fois plus faible que celle déclenchée par un choc thermique. *"ELF energy thresholds are estimated to be about 10^{-12} W/kg, over a billion times lower than the thermal stimuli that cause damage in the RF range (Blank and Goodman, 2004a)".*

On voit ici les méthodes employées par le rapport BioInitiative. Le seuil de 10^{-12} W/kg, est une estimation, qui ne repose sur rien. On discute un effet hypothétique, que rien ne met en évidence, mais on fixe arbitrairement un seuil extrêmement bas.

Sur les 61 études mentionnées, 24 ne rapportent aucun effet, et pour les autres on ne sait absolument rien.

En tout état de cause, cette section, sur le plan de l'approche logique, pêche par deux défauts majeurs :

- Les champs électromagnétiques existent dans la nature et l'homme y est exposé de manière permanente. Aucune référence n'est faite à cette évidence, et aucune comparaison n'est faite avec les niveaux naturels d'exposition. Faut-il aller vivre sur une autre planète pour satisfaire les auteurs de BioInitiative ?
- L'ADN se détériore de manière naturelle, sans que l'on sache bien pourquoi, et la nature nous a dotés de processus de réparation, qui en général fonctionnent correctement. Il est donc tout à fait normal, dans quelque étude que ce soit, de constater des ruptures d'ADN.

Il aurait fallu, pour que cela soit probant, établir la loi de probabilité naturelle des ruptures d'ADN et la comparer à la loi de rupture en présence d'un champ électromagnétique : si ces deux lois sont significativement différentes, cela peut montrer que le champ influe sur le taux de rupture.

4. Effets sur le système immunitaire

La position développée dans cette section se résume ainsi : le système immunitaire de l'homme n'est pas habitué aux champs électromagnétiques (qui sont des créations industrielles nouvelles) et on ne sait pas bien comment il peut réagir. Le rapport introduit le mot de "électrohypersensibilité".

Les conséquences possibles de cette sensibilité peuvent être très variés : "headaches (85%), dizziness (27%), fatigue (24%), nausea (15%), itching (15%), redness (9%), burning (61%), and cognitive problems (42%)". En langage simple, n'importe lequel des troubles observés dans la vie courante pourrait être imputé aux champs électromagnétiques.

Lorsqu'on interroge des gens en Californie, 3 % reportent une hypersensibilité aux champs électromagnétiques, dit le rapport. On se demande sur quoi une telle assertion peut être fondée, dans la mesure où les gens ne savent pas ce qu'est un champ électromagnétique et n'ont aucun moyen de savoir s'ils y sont exposés ou non. Du reste, cette assertion n'a pas été confirmée.

Dans la succession de résumés d'une trentaine d'études, un cinquième conclut à un effet nul des RF sur le système immunitaire (Chagnaud and Veyret in 1999, Stronati and colleagues 2006...). Pour les autres, les conclusions ne sont pas claires, dans la mesure où on ne sait pas ce que l'on cherche.

Il n'est fait mention de ces résultats ni dans l'introduction de la section, ni dans le résumé des conclusions. Bien au contraire, dès l'introduction, l'auteur utilise un langage guerrier pour évoquer les champs électromagnétiques produits par la TV, les téléphones mobiles, les ondes hertziennes... : « *they are an entirely new form of exposure and could pose to be a biological "terrorist army" against which there are no working defense walls.* »

Ensuite, l'auteur tente de culpabiliser le lecteur en comparant ces équipements à des gadgets nocifs utilisés négligemment dans les dernières décennies : « *today no-one would consider having a radioactive wrist watch with glowing digits (as you could in the 1950s), having your children's shoes fitted in a strong X-ray machine (as you could in the 1940s), keeping radium in open trays on your desk (as scientists could in the 1930s), or X-raying each other at your garden party (as physicians did in the 1920s)* ».

Que la radioactivité ait été reconnue comme dangereuse un certain nombre d'années après sa découverte est un fait incontestable : elle existe dans la nature, mais au-delà de certains seuils, elle exerce un effet nocif sur l'organisme et on a mis du temps avant de comprendre cet effet et de déterminer les seuils de toxicité (qui sont d'ailleurs toujours l'objet de débats).

Que les champs électromagnétiques puissent avoir un effet sur le système immunitaire, pourquoi pas ? Cette section de BioInitiative mentionne en particulier que cet effet pourrait intervenir au travers de la leucémie des enfants (les enfants sont supposés être plus vulnérables). Mais notre rapport de juin 2009 montre que, au moins pour les études que nous avons expertisées, cet effet n'existe pas. Sur ce cas précis, on peut conclure simplement : il n'y a pas plus de leucémie de l'enfant à proximité des lignes HT qu'à distance.

Pour les autres effets possibles (migraines, rougeurs, etc.), il faudrait conduire des études spécifiques et honnêtes, tenant compte du fait que les migraines peuvent apparaître chez n'importe qui. Ces études devraient être purement objectives, et non fondées sur des questionnaires. Prenons un exemple simple : quelqu'un ressent une migraine en lisant le rapport BioInitiative ; il n'est pas nécessairement pertinent d'attribuer cette migraine à l'ordinateur.

5. Effets neurologiques et sur le comportement

On se demande ici si les champs électromagnétiques ont des effets neurologiques (sur le système nerveux central et ses fonctions principales, par exemple d'apprentissage et de mémoire) et, éventuellement, sur le comportement. Il y a aussi un paragraphe détaillé concernant les téléphones portables et leur effet sur le système auditif, qui relève d'une logique différente. La question récurrente des antennes des réseaux de téléphone revient évidemment.

Le rapport aborde l'effet des champs électromagnétiques sur les neurotransmetteurs (question évidemment pertinente), mais n'apporte aucune conclusion. Les études, comme toujours, sont divergentes sur ce sujet.

Parmi les études citées, certaines montrent un effet protecteur des téléphones portables (l'*Odds ratio* et son intervalle de confiance sont strictement inférieurs à 1). Mais, lorsque les résultats ne sont pas conformes à ce qu'attendent les responsables de BioInitiative, ces études sont présentées comme ayant des « problèmes méthodologiques » et ne sont pas prises en compte : *“Furthermore, most ORs were < 1.0 indicating serious methodological problems in the studies”* ou encore *“In the group with > 10 years since first subscription significantly decreased SIR of 0.7, 95 % CI = 0.4 – 0.95 was found for brain and nervous system tumours indicating methodological problems in the study”*.

La qualité des études est évaluée non pas en fonction de leur contenu scientifique mais en fonction de leur résultat.

Comme partout dans BioInitiative, il y a une longue explication, à destination du public, sur le fonctionnement du système nerveux, suivie d'une longue liste de publications. Mais entre les deux, on ne voit aucun élément factuel qui permette d'étayer la thèse d'un danger que le système nerveux central courrait du fait des champs électromagnétiques.

La plupart des études concluent qu'il n'y a aucun effet visible : tout dépend des conditions de la mesure et du neurotransmetteur que l'on cherche à étudier. Mais, même lorsqu'une variation apparaît, rien ne dit qu'elle ne soit pas normale. La nature fait varier la composition chimique de nombreux "indicateurs" dans le corps humain, en fonction des paramètres externes (température, hygrométrie, etc.) ; il est très possible qu'elle détecte la présence de champs magnétiques, électriques, etc. et qu'elle s'y adapte. On ne voit pas ce que cela peut avoir de choquant ni d'inquiétant.

Certains animaux (les pigeons voyageurs) utilisent le champ magnétique terrestre ; ils sont donc sensibles aux variations de ce champ, en intensité comme en direction. Il est très possible que l'homme ait des possibilités de détection des champs magnétiques, dont il ne sert pas et dont il n'est pas conscient.

6. Tumeurs du cerveau

Le rapport s'interroge ici sur l'influence que les téléphones portables peuvent avoir, en ce qui concerne les tumeurs du cerveau. Les portables existent en Suède depuis 1981, et le rapport mentionne qu'un recul de dix années au minimum est nécessaire ; il se propose de faire le point sur les études existantes, prenant ce recul en considération. L'introduction est parfaitement honnête.

Le rapport analyse :

- Des études suédoises et ne trouve rien "*Overall no association between mobile phone use and brain tumours was found*";
- Des études américaines et ne trouve rien "*Overall no association was found*";
- Des études danoises et trouve que le téléphone portable protège des tumeurs : "*In the group with > 10 years since first subscription significantly decreased SIR of 0.7, 95 % CI = 0.4-0.95 was found for brain and nervous system tumours indicating methodological problems in the study*". Bien entendu, comme d'habitude, ceci est mis sur le compte de défauts méthodologiques dans l'étude.
- Des études finlandaises, et ne trouve rien ;
- Des études japonaises, et ne trouve rien ;
- Des études norvégiennes, et trouve une protection due au téléphone : "*A decreased risk was found with OR = 0.5, 95 % CI = 0.2-1.0*", mise évidemment sur le compte d'un biais ;
- Des études allemandes et ne trouve rien.

Remarquons que, dans bien des cas où le rapport indique quelque chose, il s'agit de l'odds ratio (dont nous avons dit plus haut quelle validité il fallait lui prêter !) et l'intervalle de confiance de cet odds ratio contient la valeur 1 ! A partir du moment où cet intervalle est de la forme 0.8 – 2 (pour donner un exemple), le rapport cite ce résultat comme significatif, alors qu'il ne l'est pas.

Le rapport insiste sur le fait qu'il faudrait inclure les téléphones sans fil dans l'étude, et ne pas se contenter des portables, car, dit-il, les téléphones sans fil sont une source de rayonnement plus importante et plus utilisée. Il en déduit que le risque de tumeur est sous-évalué.

Un argument tout à fait significatif est le suivant : comme il n'y a presque personne qui n'utilise un téléphone mobile ou portable, il n'y a pas de population de comparaison ! Mais on aurait pu comparer les taux de leucémies avant et après l'introduction du portable, et voir si une différence existait. Cette comparaison n'est pas faite.

Viennent aussi les remarques habituelles : certaines de ces études ont été partiellement payées par les compagnies de téléphone. Ils ne mentionnent évidemment pas le fait que Mme Sage vit de la vente de produits protégeant des ondes. A chacun sa déontologie.

Au total, la table finale récapitule 74 études ou sous-études, et pour 58 d'entre elles, l'intervalle de confiance de l'odds ratio contient le nombre 1 (ce qui signifie en principe qu'il n'y a

rien à conclure). Bon nombre d'études concluent à la protection par les téléphones portables, et elles sont immédiatement discréditées.

Mais, bien entendu, le rapport conclut au danger : *"In summary we conclude that our review yielded a consistent pattern of an increased risk for acoustic neuroma and glioma after > 10 years mobile phone use. We conclude that current standard for exposure to microwaves during mobile phone use is not safe for long-term brain tumor risk and needs to be revised"*.

On a ici une caricature d'approche scientifique :

- On aurait pu utiliser un véritable outil épidémiologique : la comparaison des taux d'occurrences de certaines maladies avant et après l'introduction du téléphone portable. Cela n'aurait pas prouvé une causalité, mais aurait été intéressant par principe. Cet outil n'est pas utilisé, et en fait n'est même pas mentionné.
- On fait des études épidémiologiques sans contenu, sans valeur, et en utilisant un outil statistique hautement critiquable, à savoir l'odds ratio.
- Ces études ne donnent rien : la plupart, malgré leur piètre qualité, ne montrent absolument rien ;
- On en déduit finalement que le danger est présent !

7. Leucémie

Il s'agit ici de montrer que les leucémies (surtout chez l'enfant, présenté comme plus sensible) sont favorisées par les champs électromagnétiques.

Le rapport fait état de comparaisons de 9 études sur différents pays, comparant le taux d'occurrence de la leucémie et l'exposition aux champs électromagnétiques.

Sur ces 9 études, 6 ne voient absolument rien, une est floue, et deux prétendent avoir observé un effet (intervalle de confiance au dessus de 1). L'outil utilisé est pour toutes le *Odds ratio*, dont nous avons dit plus haut qu'il n'était pas pertinent.

Nous renvoyons à notre rapport de juin 2009 pour une analyse critique des outils statistiques.

BioInitiative explique que la leucémie de l'enfant peut être due à une exposition de la mère, voire même de la grand-mère ; comme tout le monde a, un jour ou l'autre, été exposé à un champ électromagnétique, toutes les leucémies s'expliquent ainsi.

On trouve des approches mathématiques complètement incompréhensibles :

Assuming that there is an exposure metric, intimately connected to average magnetic flux densities, and actually related to that condition responsible for the increased incidence of childhood leukemia, how does such a metric look like? Actually it is easy to derive the necessary conditions for such an exposure metric from bias considerations. There are only two such conditions that must be met:

a. The conditional expectancy $E(x|z) = z$ (or equal to a linear function of z);

where x is the unknown exposure metric and z is the logarithm of the true average magnetic flux density the child is exposed to.

b. The conditional variance $Vx|z$ must be inversely related to z .

On ne voit pas du tout pourquoi on devrait utiliser comme unité de mesure le logarithme du champ magnétique. En fait, la mesure d'exposition n'est pas du tout claire (comme pour la pluviométrie) : doit-on considérer le niveau du champ, sa durée, ou bien les deux (un cumul niveau x durée) ?

La magnifique simulation que nous citons au début de ce rapport est un parfait exemple de mystification : elle oublie de dire qu'il s'agit d'une simulation et que toutes les données qui y sont introduites sont factices. Mais les gros points rouges, situés en haut sur l'axe des expositions, figurent les leucémies et ceci est tout à fait frappant pour le lecteur non prévenu.

BioInitiative affirme que les leucémies de l'enfant ont connu un bond au début du 20^{ème} siècle, au moment de l'électrification, et cite à l'appui de sa thèse le fait que ces leucémies sont moins fréquentes dans les pays en voie de développement (donc sans autant de lignes électriques). Il assure que jusqu'à 80 % des leucémies infantiles peuvent être dues à l'exposition à des champs électromagnétiques.

Toutes ces assertions sont discutables ; les relevés de leucémies au début du 20^{ème} siècle ne sont certainement pas fiables, et la comparaison d'un pays à l'autre fait intervenir bien d'autres facteurs que la présence de lignes électriques.

De toute évidence, en cent ans, la mortalité infantile a beaucoup diminué, de même que la mortalité avant un âge donné (mettons dix ans). Il est donc tout à fait possible que, il y a cent ans, la proportion de décès d'enfants due à la leucémie ait été plus faible qu'aujourd'hui, tout simplement parce que nombre de maladies infantiles ont largement disparu, tandis que la

leucémie subsiste. Le même argument vaut pour la comparaison avec les pays en voie de développement : on y meurt de beaucoup d'autres choses, qui n'existent plus chez nous.

Un élément de comparaison correct serait le suivant : prenons un million de nouveau-nés en 1900 et en 2000, et voyons combien, parmi ce million, meurent de leucémie à chacune des deux époques.

Si les lignes électriques, par le biais d'un champ électromagnétique, exerçaient une influence sur la leucémie infantile, cet effet devrait se voir clairement : les lignes existent depuis des décennies, et des centaines de milliers de gens y sont exposés. Or, comme nous l'avons vu dans notre rapport de juin 2009, un tel effet n'existe pas.

8. Exposition aux champs magnétiques : action sur la production de mélatonine, maladie d'Alzheimer et cancer du sein

Cette section est basée sur la constatation suivante : la mélatonine (hormone produite à 85% la nuit par la glande pinéale) semble avoir un effet protecteur contre la maladie d'Alzheimer et les cancers du sein. Ainsi, si les champs magnétiques ont un effet bloquant sur la production de mélatonine, ils agissent aussi sur ces maladies.

α. La production de mélatonine et les champs magnétiques

On commence par remarquer que les études en laboratoire n'ont absolument rien montré : *"Laboratory-based studies, using pure sinusoidal magnetic fields under experimental conditions have not found an effect on melatonin production."*

Ensuite, on passe en revue diverses études :

Assessment in the Finnish Garment Industry : There was no indication of a dose-response relationship among the garment factory workers.

Washington State Residential MF Exposure and Melatonin Study : there was an inverse association between bedroom magnetic field levels and urinary aMT6s adjusted for creatinine levels on the same night, after adjusting for time of year, age, alcohol consumption, and use of medications.

Crossover Trial of MF Exposure at Night and Melatonin Production : A regression analysis was undertaken. The 95% confidence interval (CI) of the regression slope was [-3.0 – +0.7] for all subjects.

Le déroulement statistique de cette étude (avec des ajustements et des droites de régression) est à faire bondir !

Residential High Power Lines, MF Exposure and aMT6s in the Quebec City Study : No direct effect of MF exposure on creatinine-adjusted aMT6s was identified.

Swiss Railway Worker Study Pfluger and Minder (1996) studied 66 railway engineers operating 16.7 Hz electric powered locomotives and 42 "controls". Mean MF exposure at the thorax for the engineers was above 150 mG and approximately 10 mG for the controls. Evening aMT6s values were significantly lower following work periods (early, normal or late shifts) compared to leisure periods for the engineers, but not for the controls.

Que des conducteurs de locomotives aient un métabolisme différent à la fin de leur période de travail et après la période de repos n'étonnera personne, sauf peut-être un épidémiologiste ! Qu'il faille attribuer ce changement de métabolisme au champ magnétique produit par la locomotive, voilà une idée intéressante !

Italian Study of Workers : There were no significant differences

Occupational MF Exposures among 30 Males Subjects in France : The 12 hour melatonin blood concentration curves for the exposed and non-exposed subjects are almost identical.

En résumé, aucune étude ne montre que les champs magnétiques puissent avoir une action quelconque sur la production de mélatonine ; même si une action était enregistrée, on ne voit pas pourquoi ce serait inquiétant (voir paragraphe précédent).

Remarque

La production de mélatonine chez un individu varie en fonction de la luminosité à laquelle il est exposé ainsi que la durée d'exposition. Ainsi, pour regarder l'influence des champs magnétiques, il faut se dégager de l'influence de la luminosité nocturne chez chacun des sujets : par exemple, en imposant une chambre sans source lumineuse et un nombre d'heure identiques passés dans cette pièce pour tous les individus de l'étude.

b. La maladie d'Alzheimer

Le rapport part maintenant sur une idée différente : *(i) high levels of peripheral amyloid beta are a risk factor for Alzheimer Disease and (ii) medium to high MF exposure can increase peripheral amyloid beta.*

Noonan et al. (2002a) examined 60 electric utility workers : i. there was an inverse association between physical work and A β levels;

ii. there was an apparent trend for the A β 1-42, A β 1-40, and A β 1-42/ A β 1-40 levels to be higher for higher magnetic field exposure (significance not provided);

Ceci est tout à fait absurde, parce que ceux qui sont le plus soumis aux champs magnétiques sont a priori ceux qui travaillent le plus et les modifications de métabolisme, quelles qu'elles soient, résultent plus vraisemblablement de l'intensité du travail, plutôt que de celle du champ.

Il y a également un paragraphe reprenant l'idée précédente, à savoir qu'une production plus faible de mélatonine prédispose à Alzheimer, mais nous avons vu que rien ne permettait de conclure qu'un champ magnétique résultait en une production plus faible de mélatonine.

Selon l'INSERM, seule la moitié des cas d'Alzheimer est diagnostiquée, ce qui engendre un biais considérable dans les études. Le rapport prend ceci en compte, pour affirmer que, si on ne trouve rien, c'est la faute au diagnostic d'Alzheimer, qui est mal fait !

Un certain nombre d'études épidémiologiques, dites "positives" sont mentionnées ; elles portent sur un très petit nombre de cas, et l'exposition aux champs magnétiques n'est pas correctement mesurée. Il n'y a absolument rien qui permette de conclure que les champs magnétiques sont la cause de la maladie d'Alzheimer. Nous renvoyons par ailleurs à notre rapport de juin 2009 pour une analyse critique de l'étude Huss.

c. Cancer du sein

Le rapport affirme qu'une production insuffisante de mélatonine prédispose au cancer du sein, mais nous avons vu que rien ne permet d'y associer les champs magnétiques. Nous ne chercherons donc pas à commenter les liens entre mélatonine et cancer. Les études citées sont de la même qualité que toutes les autres et nous perdons notre temps.

Etudes épidémiologiques :

Kliukiene et al. (1999, 2003, 2004) and Tynes et al. (1996) studied occupational MF exposure and breast cancer among Norwegian women in general and radio and telegraph operators in particular. These were follow-up studies. A population-based cohort of 1.1 million women was

developed using the 1960, 1970, and 1980 censuses. Poisson regression, with adjustment for age, time period, and socioeconomic status, was used to estimate the relative risk (RR) of breast cancer. 22,543 breast cancer cases were diagnosed during the follow-up period. For the 30+ mG-years category the RRs were elevated, but lower bounds of the 95% CIs were 0.98 and 0.99.

On ne peut qu'admirer : on utilise des méthodes aussi factices et artificielles qu'une régression de Poisson, et malgré cela on ne parvient même pas à 1 pour les intervalles de confiance !

Le rapport se demande s'il y a un excès de cancer du sein parmi les employées du textile, ou les femmes qui travaillent sur une machine à coudre à domicile, et ne parvient pas à l'établir. Mais quand bien même un tel excès existerait, on ne voit pas pourquoi il devrait être attribué aux champs magnétiques produits par les machines !

Une remarque en passant : dans l'évaluation de l'exposition au champ magnétique, une moyenne géométrique est utilisée et on ne voit vraiment pas pourquoi.

9. Effets du signal porteur et de sa modulation

L'idée de cette section est la suivante : un signal électromagnétique est généralement issu de la modulation d'une porteuse (c'est typiquement ainsi que fonctionnent la radio, les radars, etc.) et ce signal de modulation peut être dangereux pour la santé.

De manière plus générale, le rapport affirme que, selon le type de modulation, l'effet sur la santé ne sera pas le même. Pourquoi pas ? Mais on ne voit pas du tout comment mener une étude sérieuse qui parviendrait à infirmer ou confirmer une telle thèse. Il faudrait deux populations identiques, soumises à deux modulations différentes, développant des maladies différentes.

Un astérisque sur le titre de cette section mentionne : les opinions de l'auteur, le Dr Carl F. Blackman, n'engagent pas son employeur, à savoir l'Agence Européenne de l'Environnement. Quelle est la signification de cette note ? Un rapport scientifique n'est pas censé faire état d'« opinions » mais il doit comparer des études de manière factuelle et objective. Cette précision est très significative car elle nous informe dès le début du paragraphe sur la prise de position de l'auteur.

Ensuite, Mr Blackman évoque des études qui montrent la nocivité de certains intervalles de modulation de fréquence. Pour étayer son article, il s'appuie sur un grand nombre d'études : Blackman et al. (1981), Joines and Blackman (1981), Blackman et al. (1982), Blackman et al. (1985), Blackman et al. (1988a, 1988b), Blackman et al. (1989), Blackman et al. (1990), Blackman and Most (1993), Blackman et al. (1995, 1999), Blackman et al. (1996), ..., ainsi que d'autres études qui aboutissent à des résultats comparables.

Les seules conclusions que nous puissions tirer de ce chapitre est que Mr Blackman a beaucoup publié depuis 20 ans.

VI. Nos recommandations

Nous donnons ci-dessous nos recommandations ; elles comportent des aspects scientifiques et des aspects politiques. Elles ne se limitent pas à définir des règles relatives à la réfutation du rapport BioInitiative ; comme nous l'avons déjà dit, nous pensons que ce n'est pas à ce niveau que les actions doivent être menées.

A. Aspects scientifiques

1. Ne pas faire de "méta-analyses"

Une méta-analyse consiste à passer en revue un certain nombre d'études : cela va de quelques unités à quelques dizaines de milliers. Nous réprouvons absolument cette pratique, très répandue et très en vogue à l'heure actuelle, où l'approche scientifique est de plus en plus souvent remplacée par un consensus.

La question n'est pas, en effet, de savoir si une majorité, ou une quasi-totalité, d'études disent ceci ou cela ; la question est simplement de savoir si ces études sont correctes et si elles sont corroborées par les faits.

L'histoire de l'humanité regorge de situations où un consensus existait autour d'une erreur (par exemple : la génération spontanée) ; celui qui réfute ce consensus a toutes les peines du monde à être entendu et il est généralement combattu par toute une génération. **En science, de manière générale, la notion de consensus n'a absolument aucune valeur.** La seule question qui puisse être posée est : chaque théorie explique-t-elle correctement les faits ?

Lorsqu'on fait une "méta-analyse", on cite quantité d'études auxquelles, par cette simple mention, on donne une existence qu'elles ne méritaient pas. Certes, ces études ont été publiées, mais ce n'est certes pas un gage de qualité (voir le paragraphe qui suit).

Le rapport BioInitiative trouve une partie de son succès auprès de l'opinion dans cette notion de "consensus" : il recherche des études sur lesquelles il s'appuie (souvent de manière mensongère, comme nous l'avons dit) et il y a un consensus pour s'inquiéter, pour lequel tout aliment est bon à prendre.

2. Améliorer la qualité des études épidémiologiques

Pour qu'une étude soit satisfaisante, elle doit prendre en compte les incertitudes sur les données, qui sont en général considérables. Par exemple, si l'on souhaite étudier une assertion du type "les champs magnétiques prédisposent à la maladie d'Alzheimer", il faut par définition :

- Pouvoir mesurer l'exposition ;
- Pouvoir diagnostiquer la maladie.

Si les données n'existent pas, il n'est pas utile de se lancer dans une étude épidémiologique.

Mais les défauts ne portent pas seulement sur une mauvaise qualité des données d'entrée, bien au contraire. Cela fait maintenant plusieurs années que l'on nous a demandé de nous intéresser à l'épidémiologie, et de critiquer les outils mathématiques utilisés. Notre conclusion

est très simple : la très grande majorité des études comporte des fautes de raisonnement (au sens mathématique du mot) et s'appuie sur des modèles forgés pour la circonstance (sans le dire, bien sûr). La qualité scientifique globale est donc très faible.

Nous pensons que, pour améliorer la qualité des études, il est nécessaire de définir des "bonnes pratiques", au sens mathématique du mot : former correctement les épidémiologistes à l'utilisation des mathématiques.

Nous suggérons que soit faite systématiquement une analyse critique de toutes les études reçues ; ceci est facile, puisque la plupart des organismes concernés reçoivent et commentent les études qui les concernent. Ces commentaires pourraient être mutualisés (diffusés au sein des organismes concernés) et mis à disposition des lecteurs sur un site web approprié.

André Aurengo suggère que les études épidémiologiques soient notées, selon leur qualité. Notre suggestion va dans le même sens. Donner une note amène immédiatement les questions : qui va noter et qui est légitime pour noter ? L'affichage de commentaires (éventuellement très critiques) lève cette difficulté : n'importe qui a vocation d'émettre un commentaire sur une étude scientifique (y compris nous-mêmes, bien sûr).

Lorsqu'une faute de raisonnement est décelée, ou bien lorsqu'on constate que l'étude s'appuie sur des hypothèses illicites et factices, cela suffit à la discréditer complètement. Sans doute n'existe-t-il pas en science de vérité absolue, par contre le concept de faute de raisonnement est parfaitement clair pour chacun.

3. Bien distinguer la phase "débat" et la phase "recommandations"

Il faut faire en sorte que le public ait constamment à sa disposition des résultats clairs, scientifiquement étayés. C'est loin d'être le cas actuellement. On constate une infinité de querelles d'experts et de divergences entre organismes. De telles querelles et divergences sont choses normales, mais elles résultent généralement (comme l'a montré le travail que nous avons réalisé pour le CEA en 2007) de divergences sur les modèles à utiliser. Autrement dit, chacun utilise ses propres outils dans son coin, et le public n'y comprend rien.

Il est donc nécessaire que, avant la diffusion au public, chaque étude ait fait l'objet d'une analyse critique par les autres experts. Ce sera chose facile si des bonnes pratiques viennent à être dégagées en commun, mais ce n'est pas le cas pour l'instant. Notre suggestion d'un site web où les commentaires seraient postés rendra la comparaison et la critique faciles. Le public verra ainsi qu'il y a débat sur l'approche réservée à telle ou telle question : ceci est très sain scientifiquement. Il est tout à fait normal que les débats scientifiques existent ; il faut en revanche éviter que les politiques ne légifèrent avant que le débat soit clos.

B. Aspects politiques

1. Améliorer la présentation des études auprès du public

Nous regrettons de le dire : la plupart des études que nous consultons sont rédigées de manière obscure et incompréhensible. Elles sont incapables (nous l'avons déjà dit) de conclure "il n'y a pas de danger", mais concluent invariablement qu'il faut d'autres études, ce qui montre déjà qu'il y a un soupçon de danger : ceci est pain bénit pour des rapports du type de BioInitiative.

En 2003, Veolia Environnement, Région Ouest, nous avait consultés : la présence de Béryllium 7 avait été décelée dans des décharges publiques en Bretagne et certains décideurs s'inquiétaient : ce Béryllium 7 n'aurait-il pas été introduit dans les décharges par Veolia, au mépris de la réglementation ? Lourd soupçon...

Nous avons mené une enquête très simple, d'où il ressort que le Béryllium 7 est dû aux rayons cosmiques dans la haute atmosphère, et qu'il est entraîné sur le sol par la pluie. Nous avons rédigé une note très claire et non technique, que l'on trouvera en Annexe ; cette note a été diffusée aux décideurs locaux et la question du Béryllium 7 dans les décharges ne s'est plus jamais posée.

2. L'information générale du public

Il faut avoir le courage de rappeler les faits au public, constamment et sans se lasser : on vit plus vieux aujourd'hui qu'il y a 50 ans, et la France est le pays au monde où l'espérance de vie est la plus grande.

Les gens, en France, aujourd'hui, sont dans leur immense majorité convaincus qu'ils mourront d'une maladie "due" à la civilisation (cancers liés à l'environnement, stress, maladies cardiovasculaires, etc.). En d'autres termes, ils sont convaincus que le retour à la nature leur apporterait l'immortalité. Cette position prévaut même auprès du public scientifiquement cultivé.

Bien entendu, elle est tout à fait absurde et entièrement contredite par les faits. L'homme a développé une civilisation précisément parce que, isolément, il n'était pas capable de résister aux agressions naturelles. La mise en commun de moyens lui a permis d'accroître considérablement son espérance de vie.

Il y a donc clairement, sur ce sujet, un déficit d'explication qu'il faut tenter de combattre. Ce n'est pas simple, car il y a un retour général à l'obscurantisme et à l'irrationalité. Il faut diffuser des faits, et non des études !

3. Information des décideurs

a. Création d'un organisme susceptible d'apporter des réponses aux questions posées

Les décideurs locaux (par exemple les maires) sont souvent confrontés à des décisions qu'ils ne savent pas prendre. Un maire n'a aucun moyen de savoir si les antennes ou les lignes HT sont dangereuses ou non ; ses administrés s'inquiètent et, de son côté, il craint des suites judiciaires s'il prend une décision qui peut mettre des vies en danger.

Il faut donc créer un dispositif d'aide mutualisé, qui peut regrouper tous les organismes et agences susceptibles d'être concernés : lorsqu'un maire a besoin d'une information, il prend contact et obtient une réponse écrite, qu'il pourra montrer à ses administrés. Ce dispositif pourra également l'aider sur le plan juridique. C'est ce que nous avons fait pour le Béryllium 7. Le maire a besoin d'être rassuré sur le plan scientifique, mais aussi sur le plan juridique, qu'il ne faut pas oublier.

b. Des lettres aux décideurs

Il faut envoyer régulièrement des lettres d'information aux décideurs. Ces lettres auront pour objet de faire le point sur le niveau des connaissances sur les divers sujets concernés. Par exemple, sur les lignes à haute tension, on pourrait rédiger une lettre de deux pages maximum ainsi : voici la réglementation des différents pays ; il n'existe aucun fait qui permette de penser que cette réglementation soit insuffisante. Plus précisément, aucun surcroît de quelque maladie que ce soit n'a jamais été observé, dans quelque pays que ce soit, au voisinage des lignes HT. Cette phrase est suffisamment claire, simple et vigoureuse pour être comprise du public.

c. Critique des mesures proposées par les décideurs

Il ne faut pas hésiter à critiquer des mesures proposées par les décideurs politiques (cf. l'exposé de M. Dominique Maillard au séminaire de la SCM, février 2009) : lignes enterrées, soit, mais quel bénéfice et à quel coût ? Il faut mettre les décideurs en face de leurs responsabilités.

L'application systématique et stupide du "principe de précaution" se traduit généralement par un surcoût réel (souvent considérable) en face d'un risque hypothétique. Ceci s'est rencontré très souvent dans le passé récent (lutte contre des maladies rarissimes, présentées comme de futures pandémies, susceptibles de mettre en danger toute l'espèce humaine). Il faut attirer l'attention du public (et par conséquent des électeurs) sur le gaspillage d'argent public qui en résulte. Une analyse des mesures prises au cours de ces vingt dernières années serait ici d'une très grande portée.

d. Création d'un journal

Nous suggérons (et ce depuis de nombreuses années) la création d'un journal "Faits et Informations scientifiques" qui serait largement diffusé. Les journaux de vulgarisation scientifique ("Pour la Science", "La Recherche", etc.) participent à la dramatisation actuelle de tout élément susceptible d'inquiéter la population ; on n'y voit jamais l'analyse de faits, lorsque celle-ci est de nature à rassurer le public.

Il y aurait donc place pour un journal dont la vocation serait, sur chaque sujet scientifique intéressant le grand public, de faire périodiquement le point sur les connaissances relatives à ce sujet : les théories, bien sûr, mais aussi les faits relevés.

Par exemple, on lit partout : le niveau de la mer monte, et ceci prouve le réchauffement climatique. Dans ce journal, on lirait tout simplement : "Le niveau de la mer, qui s'est élevé de 120 m en 18 000 années (source IFREMER), soit 6,6 mm par an, ne s'élève plus que de 1,2 mm par an (SHOM), depuis l'an 1800 ; il n'y a aucune accélération récente, voir Dr. John Christy & Dr. Roy Spencer, *Global temperature report, 1978-2003*.

http://www.scmsa.com/articles/global_report.pdf".

C'est simple, c'est sobre, et cela évite bien des débats.

Références

[BioInitiative] Le rapport BioInitiative : <http://bioinitiative.org/report/index.htm>

[SCM] : Méthodologie probabiliste des études épidémiologiques : Evaluation critique, juin 2009.

Annexe 1

Critiques internationales du rapport BioInitiative

Note préliminaire de la SCM

Nous reproduisons ci-dessous les commentaires que l'on peut trouver sur le "Mobile Manufacturers Forum" (<http://www.mmfai.org/public/index.cfm?lang=fr>), première édition septembre 2007 / mise à jour: janvier 2009 ; ils recensent un certain nombre de positions prises internationalement à propos de BioInitiative. Ces critiques internationales sont intéressantes à connaître en un siècle de consensus, mais notre opinion est qu'elles n'ajoutent rien à nos propres critiques : une seule personne suffit à dénoncer une erreur de raisonnement, et cette dénonciation a la même force, qu'elle soit ou non reprise par cent mille voix.

En outre, nous ne sommes pas d'accord avec l'approche de ces critiques, qui se résument ainsi : il y a un consensus ; on compte les opinions de part et d'autre et la majorité l'emporte. Cet argument est aussi peu scientifique que "BioInitiative".

Le rapport BioInitiative (1) est un commentaire informel concernant certaines informations scientifiques sur les effets des champs électromagnétiques (CEM) sur la santé. Ce rapport critique fortement les deux normes d'exposition aux CEM, pourtant internationalement acceptées et largement adoptées, qui ont été développées par la Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants (ICNIRP), puis approuvées par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et le Comité international sur la sécurité électromagnétique de l'Institut des ingénieurs en électricité et en électronique. Le rapport ne contient aucune donnée scientifique nouvelle, mais reflète les interprétations de chacun des auteurs telles qu'exprimées au cours de diverses manifestations passées.

L'avis des auteurs du rapport BioInitiative, ainsi que leurs travaux scientifiques, ont été pris en considération au même titre que ceux de leurs collègues scientifiques. Il est important de signaler que cela n'a donné lieu à aucune modification des conclusions tirées par plus de 100 recensions, rapports et positions gouvernementales publiées à ce sujet (2) dans le monde entier. Les conclusions de ces documents sont très similaires, et indiquent essentiellement qu'*il n'existe aucune preuve que l'exposition aux CEM dans les limites internationalement acceptées est nocive pour la santé*. Cette position se retrouve dans plus de 20 communications récentes, dont les suivantes :

- Mai 2008, Royaume-Uni : Position Statement « The Possible Harmful Biological Effects of Low-level Electromagnetic Fields of Frequencies up to 300 GHz », The Institution of Engineering and Technology (3)
- Septembre 2007, Royaume-Uni : Report 2007, Mobile Telecommunications and Health Report programme (4)
- Juillet 2007, Japon : Report Compiled by the Committee to Promote Research on the Possible Biological Effects of Electromagnetic Fields, Ministère des affaires internes et de la communication (5)

- Mars 2007, Irlande : Health Effects of Electromagnetic Fields, Expert Group on Health Effects of Electromagnetic Fields, Department of Communications, Marine and Natural Resources (6)
- Mars 2007, Union européenne : Possible Effects of Electromagnetic Fields (EMF) on Human Health, Comité sanitaire des risques sanitaires émergents et nouveaux (CSRSEN) – Union européenne (7)
- Février 2007, France : Téléphonie mobile (Champs électromagnétiques – radiofréquences), Direction générale de la Santé (8).

L'Initiative européenne EMF-NET (9), lancée dans le contexte du 6^{ème} Programme-cadre pour évaluer les effets de l'exposition aux champs électromagnétiques, a été invitée par la Commission européenne à commenter le rapport BioInitiative et ses fondements scientifiques. Les principales conclusions de l'EMF-NET sont les suivantes :

« (...) le « Résumé pour le public », rédigé sur un ton alarmiste et émotionnel et dont les arguments n'ont pas l'appui scientifique de recherches correctement menées sur les CEM.

Ce rapport manque d'équilibre ; il ne fait pas mention de rapports qui ne corroborent pas les affirmations et conclusions de ses auteurs.

A en croire ce rapport, les CEM seraient responsables de diverses maladies et effets subjectifs (...). Lorsque l'on consulte l'intégralité de la base de données de la littérature scientifique selon des méthodes et critères d'évaluation du risque internationalement acceptés, on constate qu'aucun de ces effets sur la santé n'a été catégorisé comme prouvé, dans aucune étude nationale ou internationale destinée à évaluer les effets biologiques et sur la santé des expositions inférieures aux limites internationalement admises en matière de CEM. »

Des tables rondes d'experts au niveau national ont également étudié avec attention le rapport BioInitiative, sa méthodologie et ses conclusions, ainsi :

- Direction nationale danoise de la Santé (4 octobre 2007) :
Le rapport BioInitiative a) n'apporte aucune raison de modifier les dispositions actuelles sur l'évaluation des risques pour la santé de l'exposition aux champs électromagnétiques et b) ne comporte pas de données nouvelles et n'a pas pris en compte la qualité scientifique des rapports mentionnés de la façon habituelle (10).
- Office fédéral allemand de la Protection contre les radiations (BfS) (2008) :
Le rapport BioInitiative présente des faiblesses scientifiques évidentes, notamment des a priori de sélection dans divers domaines de recherche (11).
- Le Conseil néerlandais de la Santé a publié un rapport consultatif (12) dans lequel il a comparé la véritable méthode scientifique utilisée dans les rapports de l'OMS et de l'ICNIRP, ainsi que d'autres organismes concernés par la santé publique, à celle du rapport BioInitiative. Le Conseil de la Santé s'est montré très critique vis-à-vis de l'approche utilisée pour le rapport BioInitiative : « La méthode pluridisciplinaire de la valeur probante [utilisée par l'OMS et l'ICNIRP] donne lieu à un jugement scientifiquement sain, aussi objectif que possible. Le rapport BioInitiative n'a pas suivi cette procédure. »
- Le Conseil néerlandais de la Santé résume son évaluation en déclarant que le rapport BioInitiative « ne constitue pas une réflexion objective et équilibrée sur l'état actuel des connaissances scientifiques et ne fournit aucune raison de revoir les principes actuels d'évaluation des risques des expositions aux champs électromagnétiques. » (13)

- Le Centre australien de Recherche sur les effets des fréquences radio (ACRBR) a publié une déclaration le 18 décembre 2008, qui résume son évaluation comme ceci : « Dans l'ensemble, nous pensons que le rapport BioInitiative ne fait pas progresser la science et nous serions d'accord avec le Conseil néerlandais de la Santé (12) pour dire que le rapport BioInitiative « ne constitue pas une réflexion objective et équilibrée sur l'état actuel des connaissances scientifiques » (page 4). Tel quel, il ne constitue qu'un ensemble d'avis qui ne sont pas en phase avec le consensus scientifique et il ne fournit pas une analyse suffisamment rigoureuse pour lever les doutes quant à ce consensus scientifique. » L'ACRBR renvoie au Projet international pour l'étude des champs électromagnétiques (CEM) de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) (14), à la Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants (ICNIRP) (15), au Programme britannique de recherche sur la télécommunication mobile et la santé (MTHR) (4) et à l'Agence australienne pour la protection radiologique et la sûreté nucléaire (ARPANSA) (16), qui tous ont produit des analyses faisant autorité en matière de recherche sur les effets biologiques des radiations électromagnétiques, et « invite vivement toute personne intéressée à consulter ces organismes pour se faire une idée équilibrée de ce fascinant domaine de recherche. »(17)

¹ <http://bioinitiative.org/report/index.htm>

² <http://www.gsmworld.com/health/links/independent.shtml>

³ www.theiet.org/factfiles

⁴ www.mthr.org.uk/documents/MTHR_report_2007.pdf

⁵ www.tele.soumu.go.jp/e/ele/body/pdf/ir.pdf

⁶ www.dcmnr.gov.ie/NR/rdonlyres/9E29937F-1A27-4A16-A8C3-F403A623300C/0/ElectromagneticReport.pdf

⁷ http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scenihr/docs/scenihr_o_006.pdf

⁸ http://www.sante.gouv.fr/htm/dossiers/telephon_mobil/sommaire.htm

⁹ <http://web.jrc.ec.europa.eu/emf-net/index.cfm>

¹⁰ http://www.sst.dk/Forebyggelse/Miljo_hygiejne_og_sol/Ikke_ioniserende_straalning.aspx?lang=da (en danois)

¹¹ http://www.emf-forschungsprogramm.de/int_forschung/wirk_mensch_tier/Synopse_EMFStudien_2008.pdf

¹² Conseil néerlandais de la Santé. Rapport BioInitiative. La Haye : Conseil néerlandais de la Santé, 2008 ; n° de publication 2008/17E

¹³ <http://www.gr.nl/adviezen.php> (en néerlandais)

¹⁴ <http://www.who.int/peh-emf/fr/>

¹⁵ <http://www.icnirp.de/>

¹⁶ <http://www.arpansa.gov.au/mobilephones/index.cfm>

¹⁷ <http://www.acrbr.org.au/FAQ.aspx>

Annexe 2 : notre note sur le Béryllium 7

Paris, le 25 juin 2003

Faits et observations scientifiques

Du Béryllium 7 dans les décharges publiques, est-ce normal ?

En Bretagne, les responsables de décharges publiques ont trouvé du Béryllium 7 et s'interrogent : y a-t-il eu « décharge sauvage », faite par un utilisateur fautif ? Faut-il craindre pour la santé de la population ?

Les faits

Le Béryllium 7 est d'origine naturelle : il est créé par les rayons cosmiques agissant sur l'azote et l'oxygène dans la haute atmosphère.

Il est ensuite apporté sur la terre par les pluies et la neige.

Sa période est de 53,28 jours : au bout de cette durée, il est deux fois moins radioactif qu'au début. Il disparaît donc rapidement (sauf s'il pleut souvent !).

Son activité naturelle est de 0,01 Bq/kg, ce qui est très faible.

Le Béryllium 7 a été utilisé par des chercheurs pour mesurer l'érosion des sols. Il n'est pas utilisé dans l'industrie.

La conclusion

La présence de Béryllium 7 dans une décharge publique, en Bretagne comme ailleurs, est une chose normale dès qu'il pleut. Elle ne présente aucun danger et on ne peut rien faire pour l'empêcher.

Références

- *Environmental Radioactivity from Natural, Industrial and Military Sources* 4th Edition, Merrill Eisenbud, Tom Gesell, Academic Press, Inc.
- *Radioactivity in the Environment*, Taylor & Francis Pub, (May 1991), Ron Kathren

Sommaire

I.	Introduction.....	2
1.	Le rapport BioInitiative	2
2.	Inquiétude du public	3
3.	Les faits	3
4.	Les études épidémiologiques : insuffisances et faiblesses.....	3
II.	BioInitiative : une approche philosophique	4
III.	Les méthodes employées par le rapport BioInitiative.....	6
IV.	Notre conclusion	7
V.	Contenu du rapport BioInitiative	8
1.	Remarque sur l'utilisation du odds ratio	8
2.	Génotoxicité.....	10
3.	Stress Response.....	12
4.	Effets sur le système immunitaire.....	13
5.	Effets neurologiques et sur le comportement	14
6.	Tumeurs du cerveau.....	15
7.	Leucémie.....	17
8.	Exposition aux champs magnétiques : action sur la production de mélatonine, maladie d'Alzheimer et cancer du sein	19
9.	Effets du signal porteur et de sa modulation	22
VI.	Nos recommandations	23
A.	Aspects scientifiques	23
1.	Ne pas faire de "méta-analyses".....	23
2.	Améliorer la qualité des études épidémiologiques	23
3.	Bien distinguer la phase "débat" et la phase "recommandations"	24
B.	Aspects politiques.....	24
1.	Améliorer la présentation des études auprès du public	24
2.	L'information générale du public.....	25
3.	Information des décideurs.....	25
	Références.....	27
	Annexe 1 : Critiques internationales du rapport BioInitiative.....	28
	Annexe 2 : notre note sur le Béryllium 7.....	31