

# **RAPPORT BIOINITIATIVE 2012**

## **CONCLUSIONS**

Source originale en anglais : [http://www.bioinitiative.org/report/wp-content/uploads/pdfs/sec01\\_2012\\_summary\\_for\\_public.pdf](http://www.bioinitiative.org/report/wp-content/uploads/pdfs/sec01_2012_summary_for_public.pdf)

### **1. AU FINAL, CES QUELQUES 1800 NOUVELLES ETUDES MONTRENT DIVERS EFFETS**

- des anomalies de transcription de gènes (section 5) ;
- de la génotoxicité et des dommages sur l'ADN simple ou double brins (section 6) ;
- sur les protéines de stress induites par la configuration de l'ADN se comportant comme une antenne RF fractale (section 7) ;
- sur la condensation de la chromatine et la perte de capacité de réparation de l'ADN dans les cellules souches humaines (sections 6 et 15) ;
- sur la neutralisation des radicaux libres, en particulier la mélatonine (sections 5, 9, 13, 14, 15, 16 et 17) ;
- sur la neurotoxicité chez l'humain et l'animal ;
- sur la carcinogénèse chez l'humain ;
- des impacts forts sur la morphologie et la fonction du sperme chez l'humain et l'animal (section 18) ;
- sur le comportement de la progéniture (section 18, 19 et 20) ;
- et sur le développement du cerveau et de la boîte crânienne de la progéniture d'animaux qui ont été exposés aux radiations de téléphone portable pendant la gestation (sections 5 et 18).

Ceci n'est qu'un aperçu des évidences présentées dans le rapport BioInitiative mis à jour en 2012.

### **2. LES EFFETS BIOLOGIQUES SONT CLAIREMENT ETABLIS**

Les effets biologiques sont clairement établis et apparaissent à de très faibles niveaux d'exposition aux CEM. Les effets biologiques peuvent apparaître dans les premières minutes d'exposition à des niveaux associés à l'usage du téléphone mobile ou du téléphone sans fil. Les effets biologiques peuvent aussi apparaître juste quelques minutes après exposition aux rayonnements des stations de base, au Wi-Fi et à tous les compteurs « intelligents » sans fil qui induisent une exposition corps entier.

### **3. LES EFFETS BIOLOGIQUES LIES A UNE EXPOSITION CHRONIQUE PEUVENT RAISONNABLEMENT ÊTRE SUSPECTÉS D'ENTRAÎNER DES EFFETS SANITAIRES**

Nombre des ces effets biologiques peuvent raisonnablement être suspectés d'entraîner des effets sanitaires lorsque les expositions sont prolongées ou chroniques. Ceci parce qu'elles interfèrent avec les processus normaux de l'organisme (homéostasie perturbée), empêchent

l'organisme de procéder à la réparation des dommages causés à l'ADN, produisent des déséquilibres dans l'appareil immunitaire, des perturbations métaboliques et affaiblissent les capacités de résistance à la maladie. Les processus essentiels de l'organisme peuvent éventuellement être altérés par d'incessants stress externes (venant de l'interférence avec le système électrophysiologique) et mener à des troubles envahissants des fonctions métaboliques et reproductives.

#### **4. DES NIVEAUX D'EXPOSITION FAIBLES – NIVEAUX D'EXPOSITION LIES AUX RAYONNEMENTS DES ANTENNES-RELAIS - SONT ASSOCIES A DES EFFETS BIOLOGIQUES ET A DES EFFETS SANITAIRES**

Au moins cinq nouvelles études sur les antennes-relais rapportent des effets biologiques à des niveaux d'exposition situés entre 0,003 (ndltr, 0,1 V/m) et 0,05  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  (ndltr, 0,4 V/m), soit des niveaux inférieurs à ceux qui étaient rapportés en 2007 (0,05 – ndltr, 0,4 V/m - à 0,1  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  – ndltr, 0,6 V/M - étaient les niveaux au-dessous desquels en 2007 des effets n'avaient pas été observés). Les chercheurs rapportent des maux de tête, des difficultés de concentration, des problèmes de comportement chez les enfants et les adolescents ; des perturbations du sommeil, des maux de tête et des problèmes de concentration chez les adultes. Les normes de protection du public sont 1000 à 10000 fois supérieures aux niveaux qui sont rapportés par les nouvelles études comme provoquant des effets biologiques.

#### **5. DES EFFETS SUR LA FERTILITE ET LA REPRODUCTION / LE SPERME HUMAIN ET SON ADN SONT ENDOMMAGES**

Le sperme humain est endommagé par les rayonnements du portable à des niveaux d'intensité très faibles de l'ordre du microwatt et du nanowatt / $\text{cm}^2$  (0,00034 – 0,07). Il y a un véritable flot de nouvelles études rapportant des dommages sur le sperme humain et animal, entraînant des interrogations sérieuses sur la fertilité, la reproduction et la santé des progénitures des personnes exposées. Les niveaux d'exposition sont similaires à ceux provoqués par un téléphone porté à la ceinture ou dans la poche du pantalon ou par l'usage d'un ordinateur sans fil sur les genoux. Le sperme perd sa capacité à réparer les dommages qu'a subis l'ADN. Les études sur le sperme humain montrent des dommages génétiques causés par un usage en veille du téléphone portable ou un usage d'une ordinateur portable sans fil. On observe une dégradation de la qualité, de la mobilité et de la viabilité du sperme à des valeurs d'exposition situées entre 0,00034  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  et 0,07  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  avec comme conséquence une réduction de la fertilité masculine. Le sperme ne peut pas réparer les dommages occasionnés à l'ADN.

Plusieurs laboratoires internationaux ont répliqué les études montrant des effets nocifs sur la qualité, la mobilité et la structure du sperme chez les hommes qui utilisent et particulièrement chez ceux qui portent leur téléphone portable, leur smartphone ou leur bipeur, à leur ceinture ou dans leur poche (Agarwal et al, 2008 ; Agarwal et al, 2009 ; Wdowiak et al, 2007, De Iuliis et al, 2009 ; Fejes et al, 2005 ; Aitken et al ; 2005 ; Kumar et al, 2012). D'autres études concluent que l'usage des téléphones portables, l'exposition aux rayonnements d'un téléphone portable ou le port d'une téléphone mobile tout près des testicules des hommes affecte la quantité, la mobilité, la viabilité et la structure des spermatozoïdes (Aitken et al, 2004 ; Agarwal et al 2007 ; Eroglu et al, 2006). Des études sur les animaux ont montré un dommage oxydatif et cellulaire, des modifications anatomiques des testicules des animaux, une réduction de la mobilité et de la viabilité des spermatozoïdes et d'autres types de dommages délétères sur la cellule germinale (Dasdag et al, 1999 ; Yan et al, 2007 ; Otitoloju et al, 2010 ; Salam et al, 2008 ; Behari et al, 2006, Kumar et al, 2012). Peu d'études sur l'animal ont étudié

les effets des rayonnements des téléphones portables sur les paramètres de la fertilité féminine. Panagopoulos et al, 2012 rapportent une réduction du développement ovarien et de la taille des ovaires, une mort prématurée des follicules ovariens et des cellules nourricières chez la mouche drosophile. Gul et al, 2009 rapportent que l'exposition de rates aux radiofréquences d'un téléphone en veille entraîne chez leurs nouveau-nés une diminution du nombre de follicules ovariens. Magras et Xenos, 1997, ont rapporté une infertilité sur 5 générations après une exposition aux radiofréquences à des niveaux d'exposition d'une antenne-relais de moins d'un microwatt par cm<sup>2</sup>.

## **6. LES ENFANTS SONT PLUS VULNERABLES**

Il existe un certain nombre de preuves qui attestent que les expositions aiguës du fœtus et du nouveau-né ont des conséquences particulièrement néfastes selon le stade de développement auquel survient l'exposition durant les phases critiques de croissance et de développement (fenêtres d'exposition), où de telles expositions provoquent des dommages sur la santé qui pourront se développer des décennies plus tard. Les valeurs limites mises en place par l'ICNIRP et le FCC semblent de pas suffire pour garantir la protection de la santé publique, et tout particulièrement les plus jeunes (embryon, fœtus, nouveau-né, tout jeune enfant).

La Commission présidentielle Cancer (2010) a déclaré que les enfants "sont particulièrement fragiles en raison de leur petite masse volumique et de leur développement physique rapide, la combinaison des deux amplifiant leur vulnérabilité aux carcinogènes connus, y compris les radiations".

L'Académie Américaine de Pédiatrie dans une lettre adressée au membre du Congrès Dennis Kucinich en date du 12 décembre 2012 affirme que "les enfants sont touchés de manière disproportionnée par les expositions environnementales, y compris le rayonnement des téléphones portables. Les différences de densité osseuse et la quantité de liquide dans le cerveau d'un enfant par rapport au cerveau d'un adulte pourraient permettre aux enfants d'absorber de plus grandes quantités d'énergie RF plus profondément dans leur cerveau. Il est essentiel que les nouvelles normes pour les téléphones portables ou autres périphériques sans fil reposent sur la protection des populations les plus jeunes et les plus vulnérables afin qu'ils soient protégés tout au long de vie".

## **7. LES EFFETS DES RF EN PÉRIODE FŒTALE ET NÉONATALE**

Durant la vie fœtale (in utero) et pendant la petite enfance, les expositions aux rayonnements des téléphones cellulaires et les technologies sans fil en général peuvent être un facteur de risque de l'hyperactivité, de troubles du comportement à l'école et de problèmes d'apprentissage.

Études sur le développement du fœtus : Des effets sur le fœtus d'une exposition in utero aux rayonnements des téléphones cellulaires ont été observés dans des études menées sur des humains et animaux depuis 2006. L'étude Divan et al (2008) a montré que les enfants nés de mères ayant utilisé des téléphones cellulaires au cours de leur grossesse, ont plus de risque de développer des problèmes de comportement au moment où ils atteignent l'âge d'être scolarisés, que les enfants dont la mère n'a pas utilisé des téléphones cellulaires au cours de sa grossesse. Les enfants nés de mères ayant utilisé un téléphone cellulaire au cours de leur grossesse ont 25 % en plus de troubles de l'affectivité, 35 % en plus de problèmes d'hyperactivité, 49 % en plus de problème de comportement et 34 % en plus de problèmes d'acuité visuelle. (Divan et al., 2008).

Il faut des mesures de bon sens pour limiter les ELF et RF chez ces populations, en particulier en ce qui concerne les expositions évitables comme celles des couveuses ; et où des campagnes de sensibilisation des femmes enceintes en ce qui concerne les ordinateurs portables, téléphones mobiles et d'autres sources de ELF-EMF et EMF RF peuvent être facilement mises en place. Les sources d'exposition fœtale et néonatale les plus préoccupantes comprennent le rayonnement des téléphones cellulaires (parallèlement, l'utilisation parentale des appareils sans fil portés près du corps et l'utilisation maternelle de téléphones sans fil pendant la grossesse). L'exposition corps-entier à des radiofréquences de stations de base et bornes Wi-Fi, l'utilisation d'ordinateurs portables sans fil, l'utilisation de couveuses pour nouveau-nés avec des niveaux de rayonnements ELF excessivement élevés ont pour résultat d'altérer le rythme cardiaque et de réduire les niveaux de mélatonine chez les nouveau-nés, l'exposition fœtale aux IRM offre une plus grande susceptibilité à la leucémie et à l'asthme chez l'enfant exposés aux ELF.

Une approche de précaution peut fournir un cadre pour la prise de décisions là où des actions correctives doivent être réalisées afin d'éviter les fortes expositions des enfants et des femmes enceintes. (Bellieni and Pinto, 2012 – Section 19)

## **8. CEM /RF COMME FATEUR PLAUSIBLE DE L'AUTISME (TSA)**

- Les enfants présentant des troubles neurologiques dont des troubles cognitifs, d'apprentissage, d'attention, de mémoire, ou des troubles comportementaux devraient bénéficier d'un environnement filaire (exempt de communication sans fil) dans les lieux éducatifs, de vie et dans la chambre à coucher ;
- Les classes spécialisées pour les autistes devraient exclure toute communication sans fil pour réduire les facteurs de stress évitables qui peuvent entraver leurs progrès sociaux, scolaires et comportementaux ;
- Idéalement, tous les enfants devraient être protégés contre les stressseurs physiologiques induits par des niveaux relativement élevés d'exposition aux CEM/RF (pas de sans fil dans les classes et au domicile) ;
- Les institutions scolaires, qui envisagent désormais le tout sans fil dans les environnements d'apprentissage, devraient être fortement informées que les solutions filaires fournissent sans aucun doute de meilleurs environnements pour l'apprentissage et l'enseignement et qu'elles évitent les conséquences de possibles risques sanitaires à long terme pour les élèves et les enseignants ;
- La veille sanitaire des impacts des technologies sans fil dans les centres d'apprentissage et de soins devrait faire appel à une métrologie sophistiquée et des techniques d'analyses de données pertinentes eu égard à la non-linéarité des impacts des CEM/RF et permettant de mieux discerner ces effets ;
- Il y a suffisamment d'arguments scientifiques pour privilégier l'Internet filaire, les classes et les systèmes d'apprentissage filaires plutôt que d'investir dans les systèmes sans fil coûteux et potentiellement dangereux pour la santé et qui risquent de devoir être remplacés à l'avenir ;
- Les étudiants qui refusent les environnements sans fil devraient pouvoir accéder à des classes connectées en filaire (Herbert and Sage, 2012 – Section 20).

Beaucoup de dysfonctions physiologiques et de troubles du comportement chez les personnes atteintes de TSA ressemblent aux effets biologiques et sanitaires des CEM/RF. Les biomarqueurs et indicateurs de maladie et leurs symptômes cliniques ont des similitudes frappantes. D'une manière générale, on peut classer ces phénomènes les catégories suivantes :

- altération de gènes ou de l'expression génique
- induction de modifications du développement du cerveau et de l'organisme
- altération des processus de régulation des fonctions systémiques et cérébrales tout au long de la vie (ce qui peut inclure aussi bien une physiopathologie systémique que des modifications dans le cerveau)
- signes d'altération fonctionnelle dans le comportement, les interactions sociales, l'attention comme impliqués dans les TSA Plusieurs milliers d'études scientifiques depuis 40 ans pointent de sérieux effets biologiques et sanitaires des CEM/RF.

Ces études montrent des impacts sur la génotoxicité, les dommages sur l'ADN simple et double brin, la condensation de la chromatine, la perte de capacité de réparation de l'ADN dans les cellules souches humaines, la réduction de la neutralisation des radicaux libres (notamment la mélatonine), des anomalies de transcriptions géniques, la neurotoxicité, la carcinogénèse, la morphologie et la fonction du sperme, le comportement , sur le développement cérébral du fœtus humain des mères utilisant un téléphone portable pendant la grossesse.

Un lien a été établi entre l'exposition au téléphone portable de souris gestantes et l'altération du développement cérébral fœtal et l'apparition de comportements se rapprochant des TDAH (troubles déficitaires de l'attention avec hyperactivité).

Les risques de réduire l'espérance de vie en bonne santé sont induits dans les premiers stades du développement embryonnaire et fœtal. Par rapport aux adultes, les risques sont accrus chez le nourrisson et chez le très jeune enfant et encore présent chez les jeunes de moins de 20 ans, dont le cerveau et le système nerveux ne sont pas encore matures. L'existence de périodes critiques pour le développement signifie que les facteurs de risque une fois installés dans la cellule ou dans les modifications épigénétiques du génome peuvent avoir des conséquences graves et à long terme pour la santé des individus.

Tous les facteurs environnementaux, dont les CEM/RF, potentiellement impactant pour le génome humain et pour la santé et le développement des espèces, dont l'homme, devraient être pris en considération dans la définition et la mise en œuvre de mesures de précaution.

En éliminant les stressés superflus comme les CEM/RF et en renforçant la résilience de l'individu, il est possible de redescendre sous le seuil critique de dépassement de la charge allostatique et de décompensation dans l'autisme.

Quand les facteurs de risque sont largement évitables, c'est un trop grand risque à prendre que d'ignorer les signaux clairs d'impacts sanitaires à grande échelle pour les populations. L'épidémie d'autisme (TSA) mettant en péril le bien-être des enfants et de leur famille, touchant une famille sur 88 et ce taux augmentant annuellement, nous ne pouvons pas nous permettre d'ignorer ce corpus de signaux. Le public doit savoir que ces risques existent, que la transition vers le sans fil ne doit pas être considérée comme sans danger. Réduire les

expositions ne remet pas en cause les bénéfices des technologies dans l'apprentissage mais permet de s'affranchir des craintes de risques sanitaires et de troubles du développement, de l'apprentissage et du comportement dans les classes. (Herbert and Sage – section 20)

## **9. LES RISQUES POUR LA BARRIERE HEMATO-ENCEPHALIQUE (BHE)**

« La BHE est une barrière qui empêche l'entrée des toxines dans le cerveau. L'augmentation de la perméabilité de la BHE due aux radiations RF des téléphones portables peut conduire à des lésions neuronales. Beaucoup d'études, essentiellement chez l'animal, montrent que des expositions aux RF de très faibles intensités peut affecter la BHE. D'après l'ensemble des recherches, il est plus que probable que les CEM des téléphones portables et des stations de base ont des effets biologiques à des niveaux athermiques. Une seule exposition de 2 heures aux radiations d'un téléphone portable peut augmenter la perméabilité de la BHE, des lésions neuronales peuvent être observées 50 jours après l'exposition et encore plus tard, une fuite de l'albumine est observée. Il a été montré qu'un niveau de RF aussi faible que 0,001W/kg, soit moins qu'un portable porté à bout de bras, peut affecter la BHE. La norme américaine est de 1,6W/kg ; celle de l'ICNIRP de 2W/kg (DAS) appliquée au niveau de la tête (norme applicable en France, note du traducteur) pour les téléphones portables et sans fil. Ainsi, les effets sur la BHE se produisent à des niveaux d'exposition environ 1000 fois inférieures aux normes américaines et ICNIRP. » (Salford, 2012 – Section 10)

Si la BHE est vulnérable à ce type d'expositions, nous devrions peut-être étudier ce qu'il est en de la barrière hémato-oculaire (qui protège des yeux), la barrière hémato-placentaire (qui protège le développement du fœtus) et la barrière hémato-entérique (qui protège le système digestif) et la barrière hémato-testiculaire (qui protège le développement du sperme).

## **10. LES ETUDES EPIDEMIOLOGIQUES MONTRENT CLAIREMENT UNE ELEVATION DU RISQUE DE CANCER DU CERVEAU**

Il existe des éléments consistants prouvant un accroissement des risques de gliomes et de neurinomes de l'acoustique associé à l'usage des téléphones mobile et des téléphones sans fil.

« Il existe des éléments consistants, fondés sur des études épidémiologiques, en faveur de la reconnaissance d'un accroissement des risques de gliomes et de neurinomes de l'acoustique associé à l'usage des téléphones mobiles et des téléphones sans fil. Les preuves viennent essentiellement de deux centres de recherche, le groupe Hardell en Suède et le groupe Interphone. Les éléments sont moins probants concernant le méningiome. Une preuve supplémentaire du risque vient également de la localisation de la tumeur dans la zone la plus exposée du cerveau, de l'exposition cumulée en heure et du temps de latence, tous éléments qui donnent une pertinence biologique à l'hypothèse d'accroissement du risque. Les calculs supplémentaires basés sur l'estimation de la dose absorbée renforcent encore les résultats. » (Hardell, 2012, section 11)

« Il est raisonnable de penser que les RF sont bioactives et ont une capacité à entraîner des impacts sur la santé. Les résultats épidémiologiques devraient permettre de classer les RF en cancérigènes pour l'homme.

Sur la base de notre propre recherche et la revue des autres résultats les limites de sécurité fixées par l'ICNIRP et la FCC/IEE sont inadéquates pour assurer la protection de la santé publique. La définition de nouveaux standards et de nouvelles limites est nécessaire pour assurer cette protection. »

## **11. LA PREUVE D'EFFETS GÉNÉTIQUES**

86 nouveaux articles portant sur l'étude des effets génotoxiques des RF ont été publiés entre 2007 et 2012. 54 (soit 63%) montrent des effets et 32 (soit 37%) ne montrent pas d'effets. Si l'on s'intéresse aux effets génotoxiques des ELF (extrêmement basses fréquences), 43 nouvelles études ont été publiées, entre 2007 et 2012, 35, montrent des effets (soit 81%, 8 ne montrent pas d'effets (soit 19%)

## **12. LA PREUVE DES EFFETS NEUROLOGIQUES**

155 articles ont été publiés sur les effets neurologiques des RF entre 2007 et 2012. 98 (soit 63%) montrent des effets, 57 concluent à aucun effet (soit 37%) Concernant les ELF, le nombre d'articles publiés sur ce sujet entre 2007 et 2012 s'élève à 69. 64 de ceux-ci concluent à des effets neurologiques, soit 93%. 5 ne trouvent aucun effet, soit 7%.

## **13. ÉLÉMENTS DE PREUVE POUR LES CANCERS DE L'ENFANT (LEUCÉMIE)**

Avec plus de 42 études épidémiologiques publiées, les champs électromagnétiques sont parmi les agents physiques environnementaux les plus étudiés. En dehors des rayonnements ionisants, aucun autre agent environnemental n'a établi plus fermement l'augmentation du risque de leucémie infantile. Suffisamment de preuves provenant d'études épidémiologiques montrant une augmentation du risque de l'exposition aux champs électromagnétiques (champs magnétique d'extrêmement basse fréquence) pour ne pas pouvoir être attribués au hasard, au biais ou à la confusion. Par conséquent, conformément aux règles du CIRC de telles expositions peuvent être classées comme un cancérigène du groupe 1 (cancérigène certain). Il n'y a aucun autre facteur de risque identifié pour lequel des conditions invraisemblables ont été avancées pour reporter ou refuser la nécessité de prendre des mesures en vue de la réduction de l'exposition. Comme première étape dans le sens du principe de précaution, des mesures devraient être prises pour garantir que l'exposition aux lignes de distribution électrique soit inférieure à une moyenne d'environ 1 mG (Miligauss). Cette valeur est pour le moment arbitraire, et seulement corroborée par le fait que, dans de nombreuses études, ce niveau a été choisi comme référence.

Pour les stations de base dont les valeurs d'exposition vont de moins de 0,001  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  à 0,05  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  ; Dans 5 nouvelles études depuis 2007, les chercheurs rapportent des maux de tête, difficultés de concentration et des problèmes de comportement chez les enfants et les adolescents ; et des troubles du sommeil, des maux de tête et des problèmes de concentration chez les adultes.

## **14. MELATONINE ET CANCER DU SEIN**

Onze des treize études épidémiologiques réalisées dans les cadres résidentiel et professionnel suggèrent que l'exposition à de forts niveaux des champs magnétiques d'extrêmement basse fréquence peut induire une diminution de la production de mélatonine. Les deux études négatives renferment d'importantes insuffisances qui ont probablement biaisé les résultats. Il y a suffisamment de preuves pour conclure que des expositions à long terme à des niveaux assez forts de champs magnétiques de d'extrêmement basse fréquence peuvent induire une diminution de la production de mélatonine. L'interaction des caractéristiques personnelles, telles que la prise de médicaments, avec l'exposition aux champs magnétiques sur la diminution de la production de mélatonine n'est pas connue. Des recherches in vitro récentes indiquent que le récepteur MT1, un important récepteur de la mélatonine, serait impliqué.

## **15. MALADIE D'ALZHEIMER**

Il existe une forte évidence épidémiologique que l'exposition aux champs magnétiques d'extrêmement basse fréquence est un facteur de risque dans la maladie d'Alzheimer (MA). Sur 12 études disponibles actuellement, neuf sont considérées positives et trois négatives. Les trois études négatives renferment d'importantes insuffisances dans l'évaluation des expositions avec des personnes peu exposées mais ayant été classées dans le groupe fortement exposé. Pour les RF, le nombre d'études est insuffisant pour conclure à un facteur de risque ou protecteur vis-à-vis de la MA. Il y a maintenant une évidence que : (i) de forts taux de bêta-amyloïde périphérique sont un facteur de risque pour la MA et (ii) des expositions à niveaux moyens ou forts aux champs magnétiques d'extrêmement basse fréquence peuvent augmenter la bêta-amyloïde périphérique. De forts taux de bêta-amyloïde cérébraux sont également un facteur de risque dans la MA et des expositions à niveaux moyens ou forts aux champs magnétiques d'extrêmement basse fréquence semblent également augmenter la production cellulaire de bêta-amyloïde.

Il y a une évidence forte dans les études in vitro et chez l'animal, pour que la mélatonine protège contre la MA. Ainsi, il est tout à fait possible qu'un faible niveau de production de mélatonine soit associé à une augmentation du risque de MA.

(Davanipour and Sobel, 2012 – Section 13)

## **16. PROTEINES DE STRESS ET ADN COMME ANTENNE FRACTALE POUR LES RF**

L'ADN se comporte comme une antenne fractale aux CEM et RF. La structure super-hélice de l'ADN dans le noyau fait que la molécule réagit comme une antenne fractale à un large spectre de fréquences. Cette structure rend l'ADN particulièrement vulnérable aux dommages causés par les CEM. Le mécanisme implique une interaction directe des CEM avec la molécule d'ADN (prétendre qu'aucun mécanisme d'interaction n'est connu est manifestement faux).

De nombreuses fréquences présentes dans l'environnement non seulement peuvent causer mais causent des dommages à l'ADN. La réponse cellulaire au stress induit par les CEM est un mécanisme de protection effectif des cellules exposées à une large gamme de CEM. Les CEM stimulent la production de protéines de stress (indiquant une agression de la cellule).

Les CEM sont un milliard de fois plus efficace que la chaleur conventionnelle pour endommager les cellules. Les normes d'exposition basées sur l'échauffement sont inappropriées pour la protection contre les expositions aux CEM.

Il est urgent de réviser ces normes d'exposition. La recherche a montré que les seuils sont très bas (les normes doivent être portées au niveau des limites de réponse biologique). Des normes d'exposition basées sur la biologie pourraient être développées à partir de recherches sur la réponse au stress.

## **17. PREUVE DE L'ALTERATION DE L'ADN PAR LE SIGNAL MODULE**

Les cellules souches humaines ne s'adaptent pas aux effets non thermiques d'une exposition chronique aux micro-ondes (ne peuvent pas réparer l'ADN endommagé), et les dommages de l'ADN dans les gènes des autres cellules ne peuvent être réparés efficacement. Les effets non thermiques des micro-ondes dépendent d'une variété des paramètres biologiques et physiques

qui devraient être pris en compte dans l'établissement des normes de sécurité. **De nouvelles preuves donnent à penser que le concept de DAS, qui a été largement adopté pour les normes de sécurité, n'est pas à lui seul suffisant pour limiter les risques pour la santé des effets non-thermiques lors d'une communication avec un mobile. D'autres paramètres d'exposition, tels que la fréquence, la modulation, la durée et la dose doivent être pris en compte** . Des intensités plus faibles ne sont pas toujours moins dangereuses ; cela peut être plus dangereux. Des fenêtres d'intensité existent, où les effets biologiques sont beaucoup plus puissants.

L'estimation de la relation dose-réponse comme linéaire est probablement inefficace concernant les RF et les ELF (comme cela se fait dans les tests de toxicité des substances chimiques).

Des fréquences de résonance peuvent entraîner des effets biologiques à de très faibles intensités comme celles constatées auprès des stations de base (antennes-relais) et autres sources de micro-ondes utilisées dans les communications mobiles. Ces expositions peuvent causer des risques pour la santé. Les normes de sécurité actuelles ne suffisent pas à protéger des effets non thermiques, des micro-ondes.

Les données sur les effets des micro-ondes à des valeurs d'exposition très basses et le rôle significatif de la durée de l'exposition et les données sur les effets non thermiques de micro-ondes des téléphones portables GSM/UMTS **dépendent de la fréquence porteuse et du type du signal hyperfréquence**, ce qui suggère que les micro-ondes émises par les stations de base, les routeurs Wi-Fi, la Wi-Fi et autres appareils sans fil contribuent à une exposition quotidienne qui, aujourd'hui peut également produire des effets nocifs à long terme.

La plupart des signaux qui sont utilisés dans les communications mobiles n'ont pas fait l'objet d'études sanitaires préalables. Très peu de recherches ont été faites avec des signaux réels et pour des durées et des fréquences d'exposition qui se rapportent à une exposition chronique de communications "sans fil". Dans certaines études, les signaux de ce que l'on appelle "communication de type portable" n'ont pas été étudiés en fonction de l'exposition réelle comme par le biais d'aspects aussi importants que l'intensité, la fréquence, la modulation, la polarisation, la durée et l'intermittence.

Il faudrait établir de nouvelles normes basées sur la connaissance des mécanismes des effets non thermiques. D'autant plus, que les signaux de communication mobile sont régulièrement remplacés par d'autres signaux dont la fréquence est plus élevée encore, plus d'une fois tous les 10 ans, durée comparable à la période de latence. Les études épidémiologiques ne permettent pas de mettre en place une base d'évaluation du risque du cancer quand de signaux nouveaux arrivent sans cesse.

Dans beaucoup de cas, la modulation de fréquence des ELF et les champs additionnels créés par les micro-ondes ne permettent pas de distinguer si les effets proviennent de l'exposition aux ELF ou aux radiofréquences. Par conséquent, ces expositions combinées et leur risque potentiel de cancer doivent être considérés simultanément.

En ce qui concerne les différents types de signaux des micro-ondes (fréquence, modulation, polarisation, champs proche et lointain, intermittence, cohérence, etc.) ils peuvent provoquer différents types d'effets. Idéalement, chaque type de fréquence doit faire l'objet d'une évaluation du risque, séparément.

Le principe de précaution doit être mis en place en attendant que de nouvelles normes soient à l'étude.

On devrait anticiper le fait qu'une partie de la population, comme les enfants, les femmes enceintes et les personnes électrosensibles soit considérée comme particulièrement vulnérable aux effets non-thermiques.

## **18. EFFETS DES FAIBLES CHAMPS SUR LES OSCILLATEURS BIOLOGIQUES NON-LINEAIRES ET LA SYNCHRONISATION NEURONALE**

Le rôle des faibles champs de RF pulsées et des modulations extrêmement basse fréquence des signaux RF comme perturbateurs de la synchronisation neuronale est une hypothèse unificatrice pour un mécanisme biologique plausible rendant compte des effets biologiques des très faibles CEM autres que le cancer. Les rythmes électriques dans notre cerveau peuvent être influencés par des signaux externes. Ceci est cohérent avec les effets avérés des champs faibles sur les oscillateurs biologiques couplés dans les tissus vivants. Les systèmes biologiques du cœur, du cerveau et de l'intestin dépendent des actions coopératives de cellules se synchronisant selon les principes des oscillations biologiques couplées non-linéaires et dépendant de signaux environnementaux temporels extrêmement faibles et précis. (Buzsaki, 2006 ; Strogatz, 2003). La clé de la synchronisation est l'action conjointe de cellules qui coopèrent électriquement – liant des populations d'oscillateurs biologiques se couplant de proche en proche et se synchronisent spontanément. Les oscillations biologiques spontanées dans les cellules (cellules pacemakers) peuvent être interrompues par des signaux artificiels exogènes de l'environnement et ce qui conduit à la désynchronisation neuronale qui régule nos fonctions vitales (dont le métabolisme), dans le cerveau, les intestins et le cœur et les rythmes circadiens gouvernant le sommeil et les cycles hormonaux (Strogatz, 1987).

Le cerveau présente une population d'oscillateurs fonctionnant sur des fréquences naturelles données qui se synchronisent mutuellement (cellules pacemakers circadiennes). Strogatz a décrit les lois mathématiques unificatrices de ces cycles biologiques et des facteurs externes qui désorganisent ces cycles (Strogatz, 2001, 2003). « Les rythmes peuvent être altérés par une grande variété de facteurs et ces perturbations peuvent sérieusement altérer les performances du cerveau » (Buzsaki, 2006).

« Les organismes sont biochimiquement dynamiques. Ils sont continuellement soumis à des conditions variant au cours du temps qu'elles soient externes liées à l'environnement ou aux rythmes internes générés par des cellules horloges spécialisées de l'organisme. Des exemples pertinents de ces derniers sont les cellules pacemaker du cœur, localisées dans le nœud sino-auriculaire chez les mammifères (1) et l'horloge circadienne localisée dans le noyau suprachiasmatique du cerveau chez les mammifères (2). Ces générateurs de rythmes sont composés de milliers de cellules horloges qui sont intrinsèquement diverses mais qui assurent néanmoins un état oscillatoire cohérent. C'est le cas, par exemple, des oscillations circadiennes qui prennent place dans le noyau suprachiasmatique dont la période est déterminée par la période moyenne de chaque neurone composant l'horloge circadienne (3-7). Les mécanismes expliquant ce comportement collectif reste à expliciter » (Strogatz, 2001 ; Strogatz, 2003)

## **19. LES CEM RENDENT LES TOXINES CHIMIQUES PLUS DANGEREUSES**

Les CEM agissent sur nos organismes de la même manière que les agents polluants environnementaux (métaux lourds, produits chimiques, pesticides). Tant les CEM que les

produits chimiques sont à même de générer des radicaux libres, produire des protéines de stress et causer des effets néfastes indirect sur l'ADN. Quand il y a une exposition multifactorielle, les dommages peuvent s'accumuler et même interagir en synergie et causer des effets génotoxiques plus importants.

## **20. LES CEM SONT UTILISÉS AVEC SUCCÈS DANS LA GUÉRISON ET LE TRAITEMENT DE CERTAINES MALADIES**

(Madkan et al, 2009)

## **21. LES ELF ET LES RF SONT CLASSÉS COMME AGENTS PEUT-ÊTRE CANCÉROGÈNES POUR L'HOMME— POURQUOI LES GOUVERNEMENTS NE FONT-ILS RIEN ?**

L'Agence de l'OMS, le Centre International de Recherche sur le Cancer, le CIRC a classé les radiofréquences comme peut-être cancérigène pour l'homme (mai 2011)\*. La classification s'applique aux émissions de radiofréquences à faible dose en général, qui couvre tous les dispositifs émettant des radiofréquences (téléphones cellulaires et téléphones sans fil, Wi-Fi, ordinateurs portables sans fil, bornes sans fil, babyphones électroniques, dispositifs d'accès sans fil dans les classes, installations d'antenne sans fil, etc.). Le groupe de travail du CIRC aurait pu classer les radiofréquences dans le groupe 4 – l'agent n'est probablement pas cancérigène pour l'homme, si on disposait suffisamment d'indications suggérant une absence de cancérigénicité. Il aurait pu le classer dans le groupe 3 – l'agent inclassable quant à sa cancérigénicité, ce qui aurait été un choix provisoire (indications insuffisantes). Le CIRC n'en a rien fait.

## **22. DE NOUVELLES NORMES DOIVENT ÊTRE MISES EN PLACE – LES AGENCES DE SANTÉ DOIVENT AGIR MAINTENANT.**

Les normes actuelles (valeurs limites proposées par le FCC et l'ICNIRP) ne protègent pas suffisamment la santé publique de l'exposition chronique à très faible dose. Si aucune correction à mi-parcours n'est apportée à ces normes obsolètes, ce retard va aggraver les impacts sur la santé publique avec des applications de plus en plus nombreuses des technologies sans fil, exposant ainsi encore plus de personnes dans le monde dans la vie quotidienne.

## **23. LES POPULATIONS LES PLUS SENSIBLES DOIVENT ÊTRE PROTÉGÉES**

Les normes de sécurité pour les populations sensibles doivent être plus contraignantes que pour les populations adultes en bonne santé. Les populations sensibles comprenant, le fœtus, le nourrisson, les enfants, les personnes âgées, ceux souffrant de maladies chroniques et ceux dont la sensibilité électrique est développée (EHS).

## **24. PROTÉGER LA VIE FUTURE – LES NOURRISSONS ET LES ENFANTS**

Une action préventive forte et des mises en garde sanitaires claires sont la garantie d'une prévention immédiatement d'une épidémie mondiale des tumeurs cérébrales résultant de l'utilisation des appareils sans fil (téléphone mobile et sans fil). Des mesures de bon sens sont à prendre dès maintenant pour limiter l'exposition aux ELF et RF du fœtus et du nouveau-né (populations sensibles), en particulier en ce qui concerne les expositions évitables comme les cardiocardiographes (moniteur fœtal) dans les couveuses des hôpitaux ; et faire de la sensibilisation une priorité auprès des femmes enceintes en ce qui concerne l'utilisation des

ordinateurs portables, téléphones mobiles et autres sources potentielles de ELF et RF. Les ordinateurs portables sans fil et autres appareils sans fil devraient être fortement déconseillés dans les écoles et pour les enfants de tous âges.

## **25. MÉTHODE POUR ÉVALUER LA PREUVE SCIENTIFIQUE**

La méthode pour évaluer la preuve scientifique devrait reposer sur les principes de santé publique plutôt que d'attendre une certitude scientifique avant de prendre des mesures.

## **26. AVERTISSEMENT SUR LE WI-FI**

Le déploiement continu des technologies sans fil et des appareils connexes et le manque de réglementation pour le commerce du "sans fil", met la santé publique mondiale en péril, à moins que de nouvelles normes et plus drastiques soient mises en place ainsi que des avertissements forts de précaution dans leur utilisation soient mis en œuvre.

## **27. LES EXPOSITIONS AUX ELF ET AU RF SONT ÉVITABLES**

Nous avons les connaissances et les moyens de sauver les populations mondiales des répercussions sur la santé de plusieurs générations et de réduire l'exposition aux ELF et RF. Des mesures proactives et immédiates peuvent réduire les expositions inutiles et ainsi baisser la morbidité et le taux de décès prématurés.

## **28. DÉFINIR UNE NOUVELLE "VALEUR SEUIL" POUR LES RADIOFRÉQUENCES**

Au titre de principe de précaution pour la santé publique, une réduction de la recommandation du rapport BioInitiative 2007 de  $0,1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  (ou un dixième d'un microwatts par centimètre carré – ndltr,  $0,6 \text{ V}/\text{m}$ ) d'exposition totale aux RF en extérieur, un facteur trois doit être appliqué (dans la gamme de nanowatt par centimètre carré). Un niveau de référence de  $0,003 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  (trois nanowatts par centimètre carré – ndltr,  $0,1 \text{ V}/\text{m}$ ) comme "niveau d'effet observé" des RF est basé sur des études des stations de base de téléphonie mobile. Appliquer un facteur de dix pour compenser le manque d'information sur les expositions à long terme (pour fournir une marge de sécurité pour l'exposition chronique, si nécessaire) ou pour protéger les enfants comme une sous-population sensible amène une valeur de précaution entre 300 à 600 picowatts par centimètre carré. Cela équivaut à une valeur comprise entre 0,3 à 0,6 nanowatts par centimètre carré comme un niveau raisonnable, de précaution pour une exposition chronique aux ondes de radiofréquences pulsées. Ces valeurs devraient changer à l'avenir, lorsque de nouvelles études auront donné leurs résultats. Nous laissons de la marge aux futures études qui peuvent abaisser ou remonter les "niveaux d'effets observés" d'aujourd'hui et nous devrions nous préparer à accepter de nouvelles données pour guider de nouvelles actions de précaution.

Traduction PRIARTEM

Relecture/Correction Paul Lannoye, administrateur du GRAPPE asbl