

# Commentaires rapport ANSES juin 2015

## Expertise Collective

Réalisée par Dominique Belpomme, Christine Campagnac, ARTAC ; Pierre Le Ruz, CRIIREM ;  
André Vander Vorst, Université de Louvain.

### P1 Titre

Il y a confusion dans le titre du rapport entre les radiofréquences et ondes radioélectriques qui comportent les radiofréquences allant de 10 kHz à 300 MHz, et les hyperfréquences allant de 300 MHz à 300 GHz.

### P 3– 5 Présentation des intervenants

Rapporteurs : on constate l'absence de médecins cliniciens, ayant donc l'expérience des malades et en particulier l'absence de pédiatres. Un seul membre est médecin épidémiologiste, mais responsable institutionnel, sans expérience spécifique sur le sujet. Trois sont des physiciens, trois sont des biologistes. L'un de ces derniers est à la retraite et les deux autres sont également non qualifiés sur le sujet. Aucun des membres rapporteurs n'est donc en réalité spécialisé dans l'étude des effets des champs électromagnétiques sur la santé des enfants.

Comité d'experts spécialisés : même constat. Aucun pédiatre, aucun médecin clinicien à l'exception d'une ophtalmologiste praticienne et d'un médecin du travail de la RATP ! Là encore, aucun scientifique réellement qualifié dans le domaine. Certains sont à la retraite, d'autres des responsables institutionnels sans compétence sur le sujet, d'autres enfin des ingénieurs ou physiciens qui spécialisés dans les nuisances sonores aéroportuaires, qui en métrologie, qui dans les techniques du bâtiment, qui au Commissariat à l'Energie Atomique et aux énergies alternatives etc... ne peuvent donc apporter un jugement éclairé.

Il y a certes deux biologistes, mais l'un d'entre eux est immunologiste à la retraite et le second spécialiste en écotoxicologie aquatique !

***A noter l'absence de recours à des spécialistes étrangers connaissant réellement le sujet.***

P5 Participation ANSES : même constat. Aucun médecin, aucun physicien ou biologiste spécialisé sur le sujet.

***Il y a donc une inadéquation flagrante entre la qualité des « experts » désignés et le sujet traité. D'où les très nombreuses lacunes au plan médical et scientifique concernant ce rapport présenté comme « pré-définitif ».***

P23 Avis des instances internationales et de l'ANSES

Le rapport se base principalement sur les données de l'ICNIRP. Le classement par l'OMS des effets possiblement cancérigènes des radiofréquences dans le groupe 2B n'est pas cité. Or il est scientifiquement établi que les enfants et le fœtus en particulier, sont beaucoup plus vulnérables à toute forme d'exposition à des agents physiques et/ou chimiques que les adultes, en raison notamment de la mise en œuvre de **mécanismes épigénétiques**. Cela est de notoriété scientifique. Il y a plusieurs centaines d'articles dans la littérature scientifique internationale sur le sujet. Or le rapport n'en dit rien. Cette regrettable lacune témoigne en réalité d'une profonde méconnaissance concernant la biologie fœtale et pédiatrique.

De même, au plan technique, le rapport international de 1993 sur les champs électromagnétiques, édicté sous obédience du programme des Nations Unies et de l'OMS n'est ni cité ni analysé.

*(Environmental health criteria 137: Electromagnetic fields (300 hz to 300 Ghz), World Health Organization, Geneva, 1993, 290 pp.)*

Or si ce rapport de l'OMS n'envisage pas spécifiquement au plan de la physique des rayonnements électromagnétiques les effets sur les enfants, il discute néanmoins le problème des normes et analyse

les effets sur la reproduction et le développement. Il est dommageable que l'ANSES n'ait pas tenu compte du contenu de ce rapport. Cela aurait évité bien des erreurs d'interprétation.

Le rapport « Bioinitiative » 2012-2014 n'est lui aussi ni cité, ni analysé. Bien qu'il ne concerne qu'indirectement le problème des enfants, il s'agit d'un document international incontournable au plan scientifique.

De même, en matière de physique des rayonnements, les auteurs devraient se référer au livre d'A. Vander Vorst, A. Rosen et Y. Kotsuka : *Interaction des micro-ondes avec les tissus biologiques*, John Wiley & sons, 2006 qui distingue clairement les effets thermiques tels que reflétés par le DAS des effets non thermiques qui est en réalité au cœur du sujet. Or le rapport de l'ANSES en s'appuyant principalement sur les affirmations contestables de l'ICNIRP n'évoque ni ne discute la possibilité des effets thermiques.

***Au total, bien qu'il puisse donner l'illusion d'un travail bibliographique approfondi, et qu'il ait apparemment eu pour prétention de se substituer au travail d'expertise actuel de l'OMS, ce rapport, conçu et rédigé par des non spécialistes, n'est en fait resté qu'à une échelle conceptuelle purement franco-française, ce qui lui ôte tout intérêt scientifique, la France étant très en retard dans ce domaine.***

P28 : Valeurs limites d'exposition : prise en compte de la spécificité des enfants : travaux de l'ICNIRP.

A la page 21, dernier alinéa du rapport de 1993 ***Environmental health criteria 137 : Electromagnetic fields (300 Hz to 300 GHz)*** de l'OMS, il est écrit :

“The deposition of RF energy in the human body tends to increase the body temperature. During exercise, the metabolic heat production can reach levels of 3-5 W/kg. In normal thermal environments, an **SAR of 1-4 W/kg for 30 minutes** produces average body temperature increases of less than 1°C for **healthy adults**. Thus, an occupational RF guideline of 0.4 W/kg SAR leaves a margin of protection against complications due to thermally unfavourable environmental conditions. For the general population, which include sensitive subpopulations, such as infants and the elderly, a SAR of 0.08 W/kg would provide an adequate further margin of safety against thermal effects from RF fields.”

De plus, on trouve au bas de la page 23:

A **safety factor of 10** is introduced, in order to allow for unfavourable, thermal, environmental, and possible long-term effects, and other variables, thus arriving at a basic limit of **0.4 W/kg**. An additional safety factor should be introduced for the general population, which includes persons with different sensitivities to RF exposure. A **basis limit of 0.08 W/kg**, corresponding to a **further safety factor of 5**, is generally recommended for the public at large.

Ce texte dit vouloir protéger la population :

- il considère un DAS de 1-4 W/kg
- il calcule les facteurs de sécurité à partir de 4 W/kg, limite supérieure de la gamme de DAS dans laquelle l'effet est observé : un facteur 10 donne 0.4 W/kg et un facteur supplémentaire 5 – le produit des deux fait le facteur 50 – amène le seuil à 0.8 W/kg. C'est ce seuil qu'on trouve dans les normes, notamment de l'ICNIRP.

Si on calcule comment obtenir le seuil 0.08 W/kg à partir de la limite inférieure de la gamme de DAS dans laquelle l'effet est observé - ce qu'il faut évidemment faire - c'est-à-dire 1 W/kg, on trouve un facteur de seulement 12.5 et non 50. Le facteur 50 est donc fallacieux.

En outre, Il est surprenant de constater que l'article sur les normes de l'ICNIRP intitulé ICNIRP Guidelines sème une certaine confusion à ce sujet. A la page 505 de cet article (2<sup>ème</sup> alinéa complet colonne de gauche), il est fait mention d'un DAS de 4 W kg<sup>-1</sup>. Alors qu'à la page 507 (1<sup>er</sup> alinéa complet), colonne de droite il est question de « ... entre 1 et 4 W kg<sup>-1</sup>... » ; aux alinéas suivants, il parle de 4 W kg<sup>-1</sup>. Alors qu'à la page 509, il reprend pratiquement le texte de l'OMS 137, p. 21, en ne citant toutefois que 4 W kg<sup>-1</sup> alors que l'OMS 137 cite 1-4 W/kg.

Le rapport de l'ANSES mériterait une telle discussion au plan des normes de protection des enfants.

*(ICNIRP Guidelines, "Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz)", Health Physics, vol. 74, pp. 494-522, Apr. 1998).*

P33 Panorama des dispositions prenant en compte spécifiquement les enfants : La loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 est incluse, mais il n'est fait aucune mention de la Loi du 29 janvier 2015 relative à la sobriété, à la transparence, à l'information et à la concertation en matière d'exposition aux ondes électromagnétiques.

“ Art. L. 5232-1-3. – À la demande de l'acheteur, pour la vente de tout appareil de téléphonie mobile, l'opérateur fournit un accessoire permettant de limiter l'exposition de la tête aux émissions radioélectriques adapté aux enfants de moins de quatorze ans. ”

“ Article 7

I. – Dans les établissements mentionnés au chapitre IV du titre II du livre III de la deuxième partie du code de la santé publique, l'installation d'un équipement terminal fixe équipé d'un accès sans fil à internet est interdite dans les espaces dédiés à l'accueil, au repos et aux activités des enfants de moins de trois ans.

II. – Dans les classes des écoles primaires, les accès sans fil des équipements mentionnés à l'article 184 de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement installés après la publication de la présente loi sont désactivés lorsqu'ils ne sont pas utilisés pour les activités numériques pédagogiques.

III. – Dans les écoles primaires, toute nouvelle installation d'un réseau radioélectrique fait l'objet d'une information préalable du conseil d'école. ”

***La loi du 29 janvier 2015 en matière d'exposition aux ondes électromagnétiques ciblant plus particulièrement les enfants au plan des mesures de protection, et étant donc au cœur du domaine traité, il est surprenant que le rapport pré-définitif n'en tienne pas compte.***

#### P50 4.3.1.3 Exposition aux signaux Wi-Fi dans les écoles

***Les valeurs annoncées ne correspondent pas aux nombreuses mesures réalisées par le CRIIREM dans les lycées, dans les collèges et dans les écoles.***

Les bornes wi-fi émettent en permanence selon les réglages à 5 cm : des dizaines de V/m, à 1 mètre : 3 V/m, à 2 mètres : 2 V/m, à 3 mètres : 1 V/m et en activation les valeurs sont encore plus élevées. De plus, les interruptions programmées restent difficiles à réaliser car il faut refaire à chaque fois les réglages.

***En conséquence, le choix des technologies filaires doit toujours être privilégié comme le recommande l'Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail (AFSSET) dans son rapport d'octobre 2009. Or le rapport de l'ANSES élude le problème.***

#### P51 4.3.2 Caractérisation de l'exposition induite par certains dispositifs radioélectriques

Les valeurs extrapolées suivantes ont pu être relevées dans le rapport de l'ANSES par le CRIIREM : veille bébé à 20cm : de 0,5 à 4 V/m, talkies walkies à 5 cm : de 2 à 33 V/m, module anti-éloignement à 2 cm : 1 à 15 V/m, robot communicant à 20 cm : 1 V/m, véhicule radiocommandé à 20 cm : de 1 à 6 V/m.

Ces valeurs sont très éloignées de la valeur de 0,6 V/m recommandée par la résolution 1815 du 27 mai 2011 de l'assemblée parlementaire du Conseil de l'Europe et de la valeur de 3V/m exigée par la Directive CEM européenne 2004/108/CE (Décret n°2006-1278 du 18 octobre 2006) et les Normes NF-EN 61000. Le Code des postes et des communications électroniques (L32-12) qui impose des exigences essentielles garantissant la Santé, la Sécurité et la compatibilité électromagnétique (CEM) n'est donc pas ici respecté.

#### P 59 Spécificités de l'exposition des enfants aux champs électromagnétiques

La formule présentée ici est la formule simplifiée du DAS.

Si on l'applique à des organes petits, on obtient des résultats erronés. Il faut alors utiliser la formule différentielle, c'est-à-dire détaillée.

De même, si on désire évaluer le DAS par petite unité de volume – par exemple par  $\text{cm}^3$  au lieu de par  $10 \text{ cm}^3$  - au plus, il faut abandonner la formule simplifiée.

Il est surprenant de constater que l'ANSES n'apporte pas la précision souhaitée sur ce point.

#### Spécificités morphologiques des enfants

Le rapport de l'ANSES définit le DAS et l'associe à l'influence de la taille.

Ceci est regrettable car les deux paramètres n'ont pas grand-chose en commun. Il vaut mieux les traiter de façon indépendante.

On parlera ici plus généralement des dimensions géométriques du corps, car il ne s'agit pas seulement de la taille au sens usuel du terme.

Dans la littérature, on trouve des arguments concernant la taille ou l'âge, donc en particulier le cas des enfants, avec la question sous-jacente: la protection est-elle moins bonne pour les enfants que pour les adultes ?

La **taille** a une influence sur la possibilité de conserver la chaleur ou au contraire de l'acquérir ou de la perdre. On parle de chaleur car l'effet le plus connu de l'exposition aux RF et aux micro-ondes est de produire un échauffement du corps humain.

Conserver la chaleur du corps est un effet utile. C'est une propriété du volume du corps, qui s'exprime en mètres cubes ( $\text{m}^3$ ). La perte ou l'acquisition de chaleur peut être un effet pervers. Il s'agit par exemple d'échauffement par exposition aux RF et aux micro-ondes. C'est une propriété de la surface du corps, qui s'exprime en mètres carrés ( $\text{m}^2$ ).

Le rapport entre l'effet utile et l'effet pervers s'exprime donc en mètre cubes divisé par des mètres carrés, c'est-à-dire des mètres, autrement dit la taille - la dimension - du corps humain. Ce rapport est défavorable aux personnes petites, donc aux enfants.

En conséquence, l'exposition aux RF et aux micro-ondes affecte la chaleur interne - et donc la température - propriété du volume. Il est acquis par la surface - la grandeur fondamentale de l'exposition est la densité de puissance, exprimée en  $W/m^2$ . **Il y a donc échauffement plus marqué sur les humains de petite taille, et notamment sur les enfants.**

### L'Effet peau

On appelle « **profondeur de peau** » (*skin depth*) le paramètre principal pour décrire l'effet « peau ». Son expression mathématique est connue depuis une centaine d'années :

$$d = 1 / (\omega \mu \sigma / 2)^{1/2}$$

Elle est égale à la distance à l'intérieur du matériau à laquelle le champ se réduit à  $1/2.7$  (environ 39%) de sa valeur à la peau.

Elle dépend des paramètres constitutifs du matériau : perméabilité et conductivité, et décroît si la fréquence augmente.

A 3 profondeurs de peau à l'intérieur du corps humain, la densité de puissance ne vaut plus qu'environ 1% de sa valeur à la peau et son amplitude continue à décroître, lorsqu'elle se trouve plus en profondeur.

On considère qu'au-delà de 3 profondeurs de peau, le champ est négligeable : nos organes internes sont « blindés » à l'égard de l'exposition directe aux champs micro-ondes. (Il peut évidemment y avoir des effets indirects notamment par l'intermédiaire du système nerveux).

On prend le cas de l'exposition à 900 MHz, fréquence GSM. Trois profondeurs de peau valent environ 5 cm, pour l'adulte comme pour l'enfant, car les constituants sont à peu près les mêmes.

On considère dès lors le torse d'un adulte, par exemple de 40 cm de large. La première couche intérieure au torse, de 5 cm d'épaisseur, constitue une couche de « blindage » : il y a donc  $40 - (2 \times 5) = 30$  cm d'organes intérieurs « blindés », à comparer à la dimension extérieure du torse : 40 cm.

Chez l'adulte, 30 cm sur 40 cm sont « blindés », soit  $3/4$  du total.

On considère ensuite le torse d'un enfant, par exemple de 20 cm de large. Là aussi, la couche de « blindage » vaut environ 5 cm, faisant le tour intérieur du torse : il y a donc  $20 - (2 \times 5) = 10$  cm d'organes intérieurs « blindés », à comparer à la dimension extérieure du torse : 20 cm.

Chez l'enfant, 10 cm sur 20 cm sont « blindés », soit  $1/2$  du total.

**Proportionnellement, il y a donc une plus grande proportion d'organes internes exposés chez l'enfant que chez l'adulte.**

*On notera en outre que les modèles fantôme, qu'ils concernent l'adulte ou l'enfant, tels que déduits de considérations purement physiques ne sauraient remplacer les études in vivo, qui intègrent les données biologiques. Ils n'ont donc qu'une valeur toute relative.*

P61 Influence des propriétés diélectriques (permittivité et conductivité)

On notera que les effets des champs électromagnétiques sur les tissus ne sont analysés qu'au plan de leurs propriétés physique (DAS, propriétés diélectriques) et qu'à aucun moment, il n'est tenu compte des propriétés biologiques des tissus. Cette lacune est hautement préjudiciable. Elle explique possiblement les différents résultats obtenus (Peyman vs Christ et al), lors de l'étude des effets des propriétés diélectriques sur le DAS (voir p 64). La compilation bibliographique envisagée est donc de peu de valeur. On rappelle en effet que du point de vue de la biologie, il y a trois types de réponse tissulaire : la tolérance, la susceptibilité et la sensibilité des tissus à l'action de tout agent extérieur : or aucun de ces effets n'est discuté ni même envisagé, du point de vue tissulaire, cellulaire et moléculaire. Faut-il rappeler que la matière vivante ne peut être analysée du seul point de vue physique ?

#### P65 Impact des variations des propriétés diélectriques sur le DAS

Il serait utile de mentionner en particulier l'étude de Gandhi OP et al (2012) *Exposure limits : the underestimation of absorbed cell phone radiation, especially in children.*

Les auteurs de cette étude soulignent que l'absorption au niveau de la tête d'un enfant peut être jusqu'à 2 fois supérieure à celle d'un adulte, celle au niveau de la moëlle épinière jusqu'à 10 fois, et concluent qu'un nouveau processus de certification est nécessaire tenant compte des différentes modalités d'utilisation du téléphone, de la taille de la tête, et des propriétés des tissus. Des modèles plus précis au plan scientifique, établis par des groupes d'experts indépendants et responsables, devraient servir à l'élaboration de normes de sécurité.

#### P67 Exposition du fœtus

Le texte ne prend pas en compte l'étude de Bellieni et al (2012) qui a mis en évidence un fort courant électrique intracorporel de la mère et du fœtus, supérieur aux recommandations de l'ICNIRP, en cas d'exposition à un PC portable avec Wifi.

*Bellieni CV, Pinto I, Bogi A, Zoppetti N2012a. Andreuccetti D, Buonocore G. Exposure to electromagnetic fields from laptop use of "laptop" computers. Arch Environ Occup Health. 67(1):31-6*

P 71 La conclusion est inadéquate : les “ valeurs limites d’exposition réglementaires ” citées comme référentiel de conformité ne prennent pas en compte les effets non thermiques des champs électromagnétiques. En conséquence, les enfants ne sont pas protégés par ces normes et il est essentiel que les modèles d’exposition soient revus (cf l’étude de Gandhi OP et al (2012) *Exposure limits : the underestimation of absorbed cell phone radiation, especially in children*).

#### P74 4.4.1 Exposition de type « corps entier »

Compte tenu des remarques précédentes concernant les valeurs d’exposition (cf nos commentaires de la page 28), et celles concernant l’influence des propriétés diélectriques (cf nos commentaires de la page 61), la discussion qui a lieu est biaisée. Les arguments tirés de la littérature scientifique concernant le calcul du DAS (Dimbylow et al., Wang et al, Nagaoka et al., Conil et al, Kühn et al, Findlay et al. , Bakker et al, Wiart et al) sont sans valeur, certaines des études étant par ailleurs contradictoires les unes par rapport aux autres.

De très nombreuses critiques sont en effet à formuler :

- 1- Ces études ne sont que des approximations ;
- 2- Elles ne tiennent pas compte des effets non thermiques des CEM au plan biologique ;
- 3- Elles ne tiennent pas compte de la vulnérabilité biologique toute particulière du fœtus et de l’enfance en développement, au plan de la croissance et de l’organisation tissulaire et des phénomènes de multiplication et de différenciation cellulaire ;
- 4- Elles ne tiennent pas compte de la longueur de l’exposition et des phénomènes de bioaccumulation liés à l’**épigénétique** ;
- 5- Elles ne tiennent pas compte en pratique de la multiplicité des sources électromagnétiques et de leurs effets éventuellement synergiques ;
- 6- Elles ne tiennent pas compte dans l’environnement et dans l’organisme des éventuels phénomènes de potentialisation entre produits chimiques et rayonnements.

***La conclusion, en se référant à nouveau aux affirmations extrêmement contestées de l’ICNIRP et en laissant planer le doute sur la possibilité de fixer des normes chez l’enfant en se basant sur la mesure du DAS est extrêmement dangereuse et n’est pas valide du point de vue scientifique.***

***Pour les appareils de type jouets radioélectriques expertisés (cf nos commentaires de la page 51), les limites normatives sont très souvent dépassées, l’arrêté du 8 octobre 2003 n’est donc ici pas respecté.***

#### P80 Etude des effets potentiels des radiofréquences sur la santé des enfants

##### 5.1 Méthodologie d’évaluation des niveaux de preuve des effets sanitaires

La méthodologie utilisée est très critiquable car le jugement scientifique et par conséquent la sélection effectuée à l'adresse des différents articles de la littérature scientifique est en réalité subjectif. On aimerait savoir quel(s) spécialiste(s) (a)ont réalisé une telle sélection et sur quels critères scientifiquement établis il(s) s'est (se sont) basé(s), puisque la plupart des articles dont il est question ici ont été publiés dans des journaux à comité de lecture, donc ont déjà été validés scientifiquement par la communauté scientifique internationale. En outre, la sélection opérée dans ce rapport ne correspond pas à l'interprétation effectuée dans des revues scientifiques internationales à comité de lecture. Les logigrammes des figures 16, 17 et 18 ne sont assortis d'aucune validité objective. Le niveau de preuve tel qu'affirmé dans les pages suivantes n'a ce faisant aucune valeur scientifique, et cela d'autant plus que très souvent les données cliniques, en particulier épidémiologiques, manquent ou sont insuffisantes, et qu'une recherche bibliographique exhaustive n'a pas été réalisée.

***Affirmer qu'il n'y a pas de preuves suffisantes pour la mise en évidence d'un phénomène quel qu'il soit, en raison du manque ou de l'insuffisance des données disponibles n'est pas démontrer qu'il n'y a pas de preuves possibles.*** Ainsi par exemple, une étude épidémiologique négative ne signifie aucunement l'absence de risque. Sans doute doit-on en effet rappeler ici que l'épidémiologie est insuffisante à elle seule pour déterminer une relation de causalité et qu'il faut lui associer non seulement des études toxicologiques, mais aussi biologiques et exposologiques. C'est en effet de la congruence des résultats obtenus par ces quatre types de méthodes qu'on peut établir un niveau de preuve suffisant. Or ces quatre types d'approches ne sont pas clairement définies, ni exposées ni discutées dans l'ensemble du rapport.

En outre, l'interprétation qui est donnée des études épidémiologiques ou même biologiques est fondamentalement erronée. ***En effet, si les études positives en faveur d'un effet sur la santé des enfants ont bien été l'objet de la recherche de biais méthodologiques, celles négatives, ne montrant pas l'existence d'un tel effet, n'ont quant à elles pas été l'objet d'une telle recherche. Ce qui est éminemment critiquable et ne permet en définitive aucune conclusion scientifique valable.***

P 86 5.2 Rappels physiologiques sur le développement de l'enfant

Ce rappel vient tardivement. Sans doute faudrait-il commencer par là. Ce rappel par ailleurs « scolaire » ne fait pas état des dernières découvertes en la matière. Le développement du système nerveux est beaucoup plus complexe qu'il n'est dit et son fonctionnement ne se réduit pas à une consommation en glucose et en oxygène (cf p 90).

***En outre, les liens (de type causal ou associatif) avec les champs électromagnétiques ne sont pas explicités, ni tout au moins discutés.***

P95 5.2.3.1 Eléments de comparaison entre le développement cérébral chez les animaux de laboratoire et l'homme

Ce chapitre est hors sujet. Il est de plus réducteur et comprend des inexactitudes.

P97 Eléments de comparaison entre le développement de la fonction de reproduction chez les animaux de laboratoire et l'homme

Ce chapitre est hors sujet. Il est de plus réducteur et comprend des inexactitudes.

P99 Effets sur la barrière hémato-encéphalique

La bibliographie est ici nettement insuffisante. Il y a de nombreuses autres références chez l'adulte et même chez l'enfant qui contredisent les affirmations des auteurs. A aucun moment il n'est fait état des phénomènes de potentialisation entre produits chimiques et rayonnements électromagnétiques au niveau de cette barrière, ni des effets d'une possible ouverture de la barrière intestinale (sous l'effet des champs électromagnétiques ou des produits chimiques) et de ses effets sur le fonctionnement de la barrière hémato-encéphalique. Manifestement, le sujet abordé est inconnu des auteurs du rapport. Ce chapitre est donc à compléter très largement du point de vue biologique et toxicologique, sous

peine d'une grave entorse à la vérité scientifique. **On appelle donc ici à revoir la très copieuse bibliographie sur le sujet en analysant ce qui distingue la barrière hémato-encéphalique de l'enfant de celle de l'adulte et donc à être beaucoup plus nuancé concernant les enfants et les fœtus en se gardant de toutes affirmations insuffisamment fondées.**

#### P102 Effets sur le stress cellulaire

Là aussi il y a une très nette insuffisance de la bibliographie scientifique, ce qui enlève toute pertinence scientifique à la conclusion des auteurs. **Il est clair que le stress cellulaire est un phénomène essentiel à considérer tant chez l'adulte que chez les enfants et plus particulièrement chez eux. Et qu'il est non seulement à l'origine d'une neuroinflammation, mais aussi de modifications importantes au niveau de la barrière hémato-encéphalique (rôle de l'histamine libéré à partir des mastocytes).** Ce chapitre est donc à compléter très largement.

#### P 109 Conclusions sur la Production de stress oxydant :

Il manque en particulier là encore l'étude de Cetin et al, 2014 : les champs électromagnétiques (CEM) de la téléphonie mobile peuvent être considérés comme une cause d'oxydation cérébrale chez le rat, de la naissance à l'âge de 6 semaines ; et l'étude de Kesari et al, 2011 : l'exposition à 900MHz favorise l'oxydation cérébrale chez le rat de 35 jours.

*Cetin H, Nazıroğlu M, Celik O, Yüksel M, Pastacı N, Ozkaya MO. Liver antioxidant stores protect the brain from electromagnetic radiation (900 and 1800 MHz)-induced oxidative stress in rats during pregnancy and the development of offspring. J Matern Fetal Neonatal Med. 2014 Mar 3.*

*Kesari KK, Kumar S, Behari J. 900-MHz microwave radiation promotes oxidation in rat brain. Electromagn Biol Med. 30(4):219-234, 2011.*

#### P109 Conclusions sur la production de stress cellulaire :

Il manque en particulier l'étude de Czyz et al, 2004 : l'exposition à un GSM affecte significativement la production de la protéine HSP 70 dans des cellules souches embryonnaires déficientes en p-53. C'est ce qui a été confirmé par l'un d'entre nous, y compris chez les enfants. Il manque aussi au plan moléculaire les études concernant les effets des rayonnements de type GSM sur le génome et, notamment sur les gènes associés à la production de la protéine HSP 70 ; la bibliographie est ici incomplète.

*Czyz J, Guan K, Zeng Q, Nikolova T, Meister A, Schönborn F, Schuderer I, Kuster N, Wobus AM. 2004. High frequency electromagnetic fields (GSM signals) affect gene expression levels in tumor suppressor p53-deficient embryonic stem cells. Bioelectromagnetics 25: 296-307.*

#### P 109 Effets sur la morphologie cérébrale

Il manque en particulier l'étude de Ning W et al, 2007 : une exposition chronique au GSM 1800 pendant la phase initiale de développement pourrait affecter le développement dendritique et la formation des synapses des neurones de l'hippocampe en culture.

Il manque la référence à un très grand nombre d'études d'exposition prénatales montrant des effets sur le développement et le fonctionnement du système nerveux de la descendance chez l'animal :

Aldad et al, 2012 (mise en évidence de neuropathie) ; Bas et al 2013 (effet sur les cellules pyramidales) ; Cetin et al 2014 ; Gao et al, 2013 ; Haghani et al, 2013 (propriétés électrophysiologiques des neurones affectées) ; İkinci et al, 2013 (changements histopathologiques dans l'hippocampe) ; Jing et al, 2012 (stress oxydant et modifications dans les niveaux de neurotransmetteurs) ; Kokturk et al, 2013 (altérations neurodégénératives) ; Odaci et al, 2008 (une exposition prénatale au 900MHz affecte des cellules de l'hippocampe) et Odaci et al, 2013 (exposition prénatale au 900MHz et altérations pathologiques de la moëlle épinière) ; Razavinasab et al, 2014 (changements électrophysiologiques des neurones pyramidaux).

Dans l'étude de Noor et al, 2011, notamment, il est observé une différence dans les réponses neurochimiques aux rayonnements de type 900MhZ entre des rats adultes et jeunes.

Le cervelet semble être une structure particulièrement vulnérable à l'exposition (Eser et al, 2013 ; Haghani et al, 2013 ; Kopturk et al, 2013 ; Ragbetli et al, 2010).

***L'analyse de la littérature ainsi que son interprétation sont donc ici à revoir au vue de ces éléments.***

*Ning W, Xu SJ, Chiang H, Xu ZP, Zhou SY, Yang W, Luo JH. Effects of GSM 1800 MHz on dendritic development of cultured hippocampal neurons. Acta Pharmacol Sin.28(12):1873-1880, 2007.*

*Aldad TS, Gan G, Gao XB, Taylor HS. Fetal radiofrequency radiation exposure from 800 -1900 MHz-rated cellular telephones affects neurodevelopment and behavior in mice. Sci Rep.2:312, 2012.*

*Baş O, Sönmez OF, Aslan A, İkinci A, Hancı H, Yıldırım M, Kaya H, Akça M, Odacı E. Pyramidal Cell Loss in the Cornu Ammonis of 32-day-old Female Rats Following Exposure to a 900 Megahertz Electromagnetic Field During Prenatal Days 13–21. euroQuantology 11:591-599, 2013.*

*Cetin H, Nazıroğlu M, Celik O, Yüksel M, Pastacı N, Ozkaya MO. Liver antioxidant stores protect the brain from electromagnetic radiation (900 and 1800 MHz)-induced oxidative stress in rats during pregnancy and the development of offspring. J Matern Fetal Neonatal Med. 2014 Mar 3.*

*Gao X, Luo R, Ma B, Wang H, Liu T, Zhang J, Lian Z, Cui X. Interference of vitamin E on the brain tissue damage by electromagnetic radiation of cell phone in pregnant and fetal rats]. Wei Sheng Yan Jiu.42(4):642-646, 2013.*

*Haghani M, Shabani M, Moazzami K. Maternal mobile phone exposure adversely affects the electrophysiological properties of Purkinje neurons in rat offspring. Neuroscience. 2013 Jul 29. pii: S0306-4522(13)00643-X. doi: 10.1016/j.neuroscience.2013.07.049.*

*İkinci A, Odacı E, Yıldırım M, Kaya H, Akça M, Hancı H, Aslan A, Sönmez OF, BaşO. The Effects of Prenatal Exposure to a 900 Megahertz Electromagnetic Field on Hippocampus Morphology and Learning Behavior in Rat Pups. NeuroQuantology. 11(4):582-590, 2013.*

*Jing J, Yuhua Z, Xiao-qian Y, Rongping J, Dong-mei G, Xi C. The influence of microwave radiation from cellular phone on fetal rat brain. Electromagn Biol Med. 31(1):57- 66, 2012.*

*Köktürk S, Yardimoglu M, Celikozlu SD, Dolanbay EG, Cimbiz A. Effect of Lycopersicon esculentum extract on apoptosis in the rat cerebellum, following prenatal and postnatal exposure to an electromagnetic field. Exp Ther Med.6(1):52-56, 2013.*

*Odacı E, Bas O, Kaplan S. Effects of prenatal exposure to a 900 MHz electromagnetic field on the dentate gyrus of rats: a stereological and histopathological study. Brain Res. 1238:224-229, 2008.*

*Odacı E, İkinci A, Yıldırım M, Kaya H, Akça M, Hancı H, Sönmez OF, Aslan A, Okuyan M, BaşO. The Effects of 900 Megahertz Electromagnetic Field Applied in the Prenatal Period on Spinal Cord Morphology and Motor Behavior in Female Rat Pups. NeuroQuantology 11:573-581, 2013.*

*Razavinasab M, Moazzami K, Shabani M. Maternal mobile phone exposure alters intrinsic electrophysiological properties of CA1 pyramidal neurons in rat offspring. Toxicol Ind Health.2014 Mar 6.*

Eser O, Songur A, Aktas C, Karavelioglu E, Caglar V, Aylak F, Ozguner F, Kanter M. The effect of electromagnetic radiation on the rat brain: an experimental study. *Turk Neurosurg.* 23(6):707-715, 2013.

Haghani M, Shabani M, Moazzami K. Maternal mobile phone exposure adversely affects the electrophysiological properties of Purkinje neurons in rat offspring. *Neuroscience.* 2013 Jul 29. pii: S0306-4522(13)00643-X. doi: 10.1016/j.neuroscience.2013.07.049.

Köktürk S, Yardimoglu M, Celikozlu SD, Dolanbay EG, Cimbiz A. Effect of *Lycopersicon esculentum* extract on apoptosis in the rat cerebellum, following prenatal and postnatal exposure to an electromagnetic field. *Exp Ther Med.*6(1):52-56, 2013.

Rağbetli MC, Aydinlioğlu A, Koyun N, Rağbetli C, Karayel M. Effect of prenatal exposure to mobile phone on pyramidal cell numbers in the mouse hippocampus: a stereological study. *Int J Neurosci.*119(7):1031-1041, 2009.

P102 et P109 : Concernant l'expérimentation animale

Les résultats sélectifs exposés ne correspondent pas aux travaux scientifiques collectifs réalisés dès 1980. Des études internationales avaient démontré que les résultats expérimentaux obtenus devaient être interprétés dans le cadre de la gestion des risques et que l'utilisation intensive des technologies radioélectriques devait être déconseillée pour les jeunes enfants, voire pour les adolescents.

En effet, notamment, nos publications (URSI-CNFRS-BEAM) concluaient que l'exposition néonatale du rat blanc de laboratoire aux hyperfréquences perturbait définitivement chez l'animal devenu adulte la physiologie de la reproduction (fonction gonadotrope), la physiologie de l'adaptation au stress (fonction corticotrope) et portait aussi atteinte au système neurovégétatif hypothalamique. **Ce qui impliquait le développement de troubles neuro-endocrino-immunitaires après la puberté.**

*Symposium international (URSI-CNFRS, « Electromagnetic Waves and Biology » Jouy-en-Josas, juillet 1980) organisé par l'Union Radio Scientifique Internationale (URSI), le Centre National de Recherche Scientifique (CNRS), l'International Radiation Protection Association (IRPA), la Bioelectromagnetics Society (BEMS-USA) et l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS).*

P111 : En contradiction avec les conclusions du groupe de travail " Radiofréquences et santé ", une variété d'études chez le rat adulte conclut aux effets des champs électromagnétiques de la téléphonie mobile sur l'activité, la morphologie et la chimie de l'hippocampe (cf rapport *Bioinitiative Section 9, 2012-2014, p 7*). La conclusion de la page 111 interpelle donc sur le plan scientifique. En revanche, peu d'études ont été menées de fait sur des animaux jeunes.

P113 Activité électrique

Il manque l'analyse exhaustive des publications sur le sujet. Haghani et al, 2013 ont ainsi démontré que les propriétés électrophysiologiques des neurones sont affectées.

Par ailleurs, les effets physiologiques observés varient suivant le type de signal émis, ce qui peut expliquer en particulier les différences observées suivant les études (Croft et al, 2010). **Il convient donc ici de compléter la bibliographie et de prendre en compte ce facteur.**

*Croft RJ, Leung S, McKenzie RJ, Loughran SP, Iskra S, Hamblin DL, Cooper NR. Effects of 2G and 3G mobile phones on human alpha rhythms: Resting EEG in adolescents, young adults, and the elderly. Bioelectromagnetics. 31(6):434-444, 2010.*

*Haghani M, Shabani M, Moazzami K. Maternal mobile phone exposure adversely affects the electrophysiological properties of Purkinje neurons in rat offspring. Neuroscience. 2013 Jul 29. pii: S0306-4522(13)00643-X. doi: 10.1016/j.neuroscience.2013.07.049.*

#### P115 Effets sur les fonctions cognitives et le comportement

Les études chez l'homme ne sont pas probantes, car l'exposition n'est pas assez longue, et se limite le plus souvent à une exposition aigue qui n'est donc pas adéquate, si on la ramène à l'usage qui est fait des technologies sans fil ; chez l'animal en revanche, l'exposition est plus longue dans les expérimentations, d'où des résultats différents.

#### P118 5.3.2.1.2 Etudes épidémiologiques

##### Etudes portant sur des enfants ayant été exposés in utéro ou au cours de la petite enfance

***Etude de Kheifets : l'étude est globalement positive. Mais les auteurs s'attachent à trouver des biais méthodologiques et à en minimiser les résultats.***

***Etude de Vrijheid : elle est négative. Les réalisateurs de l'étude tendent eux-mêmes à expliquer la négativité de l'étude par la possibilité de biais. Mais les auteurs du rapport de l'ANSES minimisent ici l'existence de ces biais (qu'ils ne détaillent pas) en citant l'étude de Divan et al qui est elle-même négative.***

***Etude de Guyens : elle est négative. Il y a des biais méthodologiques évidents, qui sont minimisés pour ne conserver que l'aspect négatif.***

***Etude de Sudan : l'étude est positive et ne comporte pas de biais méthodologiques, mais cette étude est mise sur le même rang que les autres, sans hiérarchie de valeur, ce qui conduit implicitement à considérer que rien n'est démontré.***

P120 Etudes portant sur les enfants ayant un usage du téléphone mobile au-delà de la petite enfance (> 6 ans)

***MobilEe-study : l'étude, réalisée en Allemagne est globalement positive. Là encore les auteurs du rapport se sont attachés à trouver des biais méthodologiques (en réalité non démontrés) tendant à discréditer la qualité de cette étude.***

***Etude d'Abramson : les résultats sont ambivalents, bien qu'ils révèlent de façon retardée un certain effet sur la mémoire. En outre, l'association à une intoxication par le plomb sensibiliserait les enfants aux effets délétères de la téléphonie mobile.***

***Au total, le rapport gagnerait en clarté à présenter de façon réduite ces études épidémiologiques et surtout à en faire l'analyse de façon objective, tout en sachant qu'une étude négative ne signifie pas l'absence de risque.***

P126 Etudes chez l'animal

Le rapport *Biointiative 2012-2014, Section 9 « Effets neurologiques des CEM non ionisants »* répertorie entre 2007 et 2013, 34 études réalisées chez l'animal portant sur les effets sur le comportement, dont 31 concluent à l'existence d'effets et 3 à l'absence d'effets ou à des effets bénéfiques. Le présent rapport ne s'appuie que sur un tout petit nombre d'études et fait l'impasse sur cette importante bibliographie.

***Un large travail bibliographique reste donc ici à accomplir sous peine d'entorse à la vérité scientifique. La conclusion p129 concernant cette thématique est de ce fait à réévaluer au vue de l'ensemble de ces données.***

P 129 Synthèse et niveau de preuve concernant l'effet des radiofréquences sur le comportement et les fonctions cognitives

– Concernant le comportement :

La valeur méthodologique des figures 30, 31 et 32 est contestable (voir précédemment). Le rapport insiste de façon péremptoire sur le fait que les données analysées ne lui permettent pas de conclure à l'existence d'effets des radiofréquences sur le comportement de l'enfant. ***Compte tenu des remarques méthodologiques précédentes, il est de même tout aussi clair qu'il ne peut être conclu à l'absence d'effets sur le comportement de l'enfant.***

***Car ce n'est pas parce qu'à un moment donné une analyse scientifique aussi pertinente soit-elle ne révèle pas un niveau de preuve suffisant sur l'existence d'un effet potentiel qu'en réalité celui-ci n'existe pas.***

P131 Concernant les fonctions cognitives :

La valeur méthodologique des figures 33, 34 et 35 relatant la méthodologie utilisée est contestable pour les raisons précédemment invoquées. En outre, les trois études épidémiologiques qui rapporteraient une amélioration de certaines fonctions cognitives ne sont pas analysées. Pour ces études, la possibilité de biais méthodologiques n'est pas discutée. De même, les études de type expérimental dont il est affirmé qu'il n'y a pas de différence entre exposés et non exposés ne sont pas analysées dans leur intégralité (cf notre commentaire relatif aux études chez l'animal p 126). Affirmer qu'il n'y a aucune différence chez l'animal n'est donc pas fondé objectivement.

***A partir de ces considérations, affirmer que « les éléments de preuve disponibles ne permettent pas de conclure à l'existence d'un effet des radiofréquences sur les fonctions cognitives chez l'homme » est en réalité inexact. Des analyses complémentaires sont à fournir.***

***En outre, même si cela s'avérait exact, ce qui n'est pas le cas, il ne pourrait pas être conclu à l'absence d'effets cognitifs chez l'enfant, pour les raisons scientifiques développées précédemment.***

### P 134 5.3.3 Effets sur les fonctions auditives

#### 5.3.3.1 Études chez l'Homme

Dès 1962 Allen H FREY de l'université Cornell de New York (USA) a publié dans une revue scientifique (*J. Appl. Physiol.* 17(4) : 689-692. 1962) les effets auditifs imputables aux hyperfréquences pulsées.

En 1980 le Bureau International du Travail (BIT) de Genève (Suisse), dans l'opuscule N°57 Série, Sécurité, Hygiène et Médecine du Travail, décrit ce phénomène physique de la façon suivante : ***dans certaines conditions, une sensation auditive très perturbante peut être perçue lorsque la tête est exposée à un champ hyperfréquence (300 à 3000 Mégahertz) modulé en pulsations avec des expositions de l'ordre de 3 à 10 Volts par mètre (ces valeurs correspondent aux mesures susnommées, cf nos commentaires de la page 51).***

L'absorption d'énergie pour induire cette sensation auditive est très faible, l'augmentation de température des tissus est estimée inférieure à  $10^{-5}$  °C par pulsation.

L'intensité de la sensation auditive est telle qu'elle est nettement perçue dans un bruit ambiant de 65 décibels (salle de réunion bruyante).

***Dans le rapport de l'ANSES, l'effet Frey est totalement occulté, voire nié.***

### P137 : Synthèse et niveau de preuve concernant l'effet des radiofréquences sur les fonctions auditives

Là encore, la valeur méthodologique des figures 36, 37, et 38 est contestée. Cliniquement il n'est fait état que d'une seule étude laquelle est positive, et qualifiée par les auteurs du rapport être de bonne qualité.

De même un effet positif est-il mis en évidence expérimentalement. Mais comme dans l'un et l'autre cas les études sont uniques, il est conclu à l'absence de conclusion possible.

***Sans doute serait-il plus exact d'indiquer que les deux études allant le même sens, un effet est possible, mais à confirmer. Plutôt que d'affirmer péremptoirement qu'on ne peut conclure à l'existence d'un tel effet.***

#### P 139 Effet sur le sommeil

Aucune étude chez l'homme. Une seule étude (celle de Pelletier et al) chez l'animal. Là encore, bien que l'étude montre une augmentation de la fréquence des épisodes de sommeil paradoxal chez les exposés par rapport aux non exposés, les critiques sont nombreuses dans le but de démontrer que rien n'est prouvé.

Ainsi est-il conclu que « les données ne permettent pas de conclure à l'existence d'un effet des radiofréquences... »

***Mais là encore, l'insuffisance des données actuellement disponibles ne signifie pas qu'un tel effet ne puisse avoir lieu ;***

#### P 143 Etudes sur le bien-être

Il n'est pas fait référence en particulier à l'étude de Koivusilta et al, 2007 portant sur l'utilisation intensive du téléphone mobile chez les 12-18 ans, associée à des troubles de santé, ni à l'étude de Söderqvist et al, 2008 qui fait état de corrélations entre certains symptômes et l'utilisation de téléphones portables chez les adolescents âgés de 15 à 19 ans.

Parmi les études qui sont citées dans le rapport, l'étude de Van den Bulck est positive, révélant une augmentation de la fatigue. Mais là encore on s'attache à démontrer l'existence de facteurs confondants et donc le caractère non valable des résultats obtenus.

La « *German MobileEe-Study* » est reprise ici, mais sans qu'on en donne les résultats.

L'étude de Kühnlein, négative, est présentée, mais sans que les auteurs du rapport en analysent les éventuels biais et insuffisances méthodologiques.

L'étude d'Heinrich est positive, mais une fois de plus critiquée par les auteurs du rapport.

L'étude de Sudan, positive est également critiquée.

Celles de Redmayne et de Mortazavi, positives sont de même critiquées en raison soit de leur caractère « descriptif » (Redmayne), soit de tests statistiques jugés insuffisants (Mortazavi).

***Au total, là encore, on observe une différence de traitement dans l'analyse des études envisagées, avantageant implicitement les études négatives au détriment des études positives, ce qui permet de***

**conclure que « les données disponibles ne permettent pas de conclure à un effet des radiofréquences sur le bien-être des enfants ! (Cf. P150).**

**Nul n'est besoin de s'appesantir une fois de plus sur la confusion ainsi générée et le manque d'objectivité ; l'approche discriminante utilisée (figures 42, 43, 44) n'ayant pas de valeur méthodologique.**

*Koivusilta LK, Lintonen TP, Rimpela AH. 2007. Orientations in adolescent use of information and communication technology: a digital divide by sociodemographic background, educational career, and health. Scand J Public Health, 35: 95–103.*

*Fredrik Söderqvist, Michael Carlberg, Lennart Hardell Use of wireless telephones and self-reported health symptoms: a population-based study among Swedish adolescents aged 15–19 years Environ Health. 2008; 7: 18. Published online 2008 May 21. doi: 10.1186/1476-069X-7-18.*

#### P.152 : Etudes sur la santé mentale

Les études portent sur « l'usage problématique » du téléphone portable chez des adolescents ou pré-adolescents. Elles n'entreraient pas dans le cadre de la saisine, selon les auteurs du rapport. Une étude au moins (Oshima) est positive avec un risque de suicide à l'appui. Mais les auteurs du rapport n'en tiennent pas compte dans leur conclusion, « puisque selon eux, les données disponibles ne permettent pas de conclure sur un effet des radiofréquences sur la santé mentale et les idées suicidaires chez l'enfant ».

#### P.158 Etudes sur la reproduction et le développement.

Aucune étude chez l'homme n'est répertoriée, alors que de nombreuses études le sont chez l'animal : 3 études d'exposition *in utero*, qui, selon les auteurs du rapport, permettrait de conclure à l'absence d'effets ; 6 études concernant l'exposition prénatale, post natale ou combinée pré et post natale.

**Aucun effet n'est observé, mais les investigations sont effectuées chez les nouveaux nés de la première génération (F1), alors qu'il est maintenant établi, qu'en raison du caractère héréditaire des altérations épigénétiques (hérédité sans gènes), c'est jusqu'à la quatrième génération que de telles altérations peuvent se manifester.**

#### P173 Etudes sur la cancérogenèse

##### 5.7.1 Chez l'homme

##### Exposition aux tours d'émission radio et stations de base

Quatre études sont répertoriées et analysées. L'étude cas-témoins de Ha est positive (excès de leucémies), mais minimisée en raison d'éventuels facteurs confondants. Celle de Merzenich n'est pas concluante ; celle d'Eliott négative ; enfin celle d'Hauri est positive pour les tumeurs cérébrales, mais est également très discutée. Au final, ces 4 études sont l'objet de telles critiques qu'elles ne permettent aucune conclusion solide.

Il manque la référence à un certain nombre d'études concluantes : l'étude de Hocking et al, 1996 : il a été trouvé une association entre une augmentation de l'incidence des leucémies infantiles (1,55) et de la mortalité (2,74) à proximité de tours de TV ; l'étude Michelozzi et al, 2002 : leucémies adultes et infantiles à proximité d'une station de radio à Rome (risque x 2,2 pour leucémies infantiles) ; de Park et al, 2004 : mortalité par leucémie plus élevée chez les moins de 30 ans (0-14 ans : x 2,29) à proximité d'une tour d'émission de radio en Corée ; de Maskarinec et al 1994 : étude cas-contrôle de leucémies infantiles près d'une tour de radio à Hawaii. etc...

*Hocking B, Gordon IR, Grain HL, Hatfield GE. 1996. Cancer incidence and mortality and proximity to TV towers. Med J Aust, 165: 601–605.*

*Michelozzi P, Capon A, Kirchmayer U, Forastiere F, Biggeri A, Barca A, et al. 2002. Adult and childhood leukemia near a high-power radio station in Rome, Italy. Am J Epidemiol, 155: 1096–1103.*

*Park SK, HaM, ImHJ. 2004. Ecological study on residences in the vicinity of AM radio broadcasting towers and cancer death: preliminary observations in Korea. Int Arch Occup Environ Health, 77: 387–394.*

*Maskarinec G, Cooper J, Swygert L. 1994. Investigation of increased incidence in childhood leukemia near radio towers in Hawaii: preliminary observations. J Environ Pathol Toxicol Oncol, 13: 33–37.*

#### P175 5.7.1.2 Exposition via le téléphone mobile

##### Analyse de l'incidence des tumeurs du cerveau chez les jeunes :

Les résultats sont ambigus concernant l'analyse des tendances temporelles. Les études cas-témoins dont l'étude CEFALO sont discutées. Il manque en particulier l'étude de Lennart Hardell, 2011, qui a mis en évidence un risque accru de tumeur cérébrale maligne chez les personnes ayant commencé à utiliser des téléphones sans fil avant l'âge de 20 ans, ainsi toutes les études répertoriées et discutées dans le rapport Bioinitiative 2012, Section 11 « Use of Wireless Phones and Evidence for Increased Risk of Brain Tumors ».

#### 5.7.2 Chez l'animal

Cinq études ont été sélectionnées et discutées. Aucune conclusion ne peut être établie. Il manque plusieurs autres études dont celle, positive chez le rat, de Sofretti. De façon générale la période d'exposition est trop courte pour que l'effet cancérigène se manifeste, et là aussi, les auteurs du rapport ne considèrent pas la possibilité d'anomalies épigénétique héréditaires. Ce qui aurait nécessité l'étude des générations ultérieures au moins jusqu'à F4.

En outre les mécanismes généraux de la radiocancérogenèse ne sont pas envisagés.

Là ce sont de très nombreux articles qu'il faudrait analyser, tout au moins ceux inclus dans le rapport Bioinitiative 2012-2014.

#### P184 Synthèse et niveau de preuve concernant l'effet cancérigène des radiofréquences

Au plan Clinique, il est conclu à l'absence de preuve de l'existence d'un effet cancérigène chez l'enfant.

Mais une fois de plus, aucune donnée actuelle ne permet d'exclure un tel effet, cela pour 3 raisons :

- 1- Les études épidémiologiques réalisées ne permettent pas de conclure dans un sens ou dans un autre ;
- 2- Elles n'ont pas tenu compte de la nécessaire longue période de latence pré cancérigène et
- 3- de l'effet épigénétique retardé. Ce sont les générations ultérieures qu'il faut analyser prioritairement.

Chez l'animal, même considération. En outre, on aimerait que les études réalisées *in vivo* visant à mettre en évidence les mécanismes de la cancérogenèse soient envisagées et discutées, car les phénomènes sont dans ce cas bien établis.

Dans ce cadre, au plan expérimental, il manque en particulier l'étude de Czyz et al, 2004 : l'exposition à un GSM affecte l'expression des gènes dans les cellules embryonnaires souches (déficiency en P-53). L'étude de Belyaev et al, 2010 : l'exposition à 915MHz affecte significativement les cellules souches humaines : " les effets les plus forts des micro ondes sont toujours observés sur les cellules souches. Les cellules souches sont les plus sensibles à l'exposition aux micro ondes et réagissent à plus de fréquences que les cellules différenciées". Les foetus et les enfants ayant un nombre plus élevé de cellules souches sont donc plus vulnérables que les adultes à l'environnement, via les mécanismes épigénétiques.

***Là encore il est conclu à l'absence d'effet cancérigène prouvé chez l'animal, mais rien ne permet d'exclure un tel effet pour les raisons précédemment évoquées.***

*Czyz J, Guan K, Zeng Q, Nikolova T, Meister A, Schönborn F, Schuderer I, Kuster N, Wobus AM.2004. High frequency electromagnetic fields (GSM signals) affect gene expression levels in tumor suppressor p53-deficient embryonic stem cells. Bioelectromagnetics 25: 296-307.*

*Belyaev I, Markova E, Malmgren L. [2010] Microwaves from Mobile Phones Inhibit 53BP1 Focus Formation in Human Stem Cells Stronger than in Differentiated Cells:Possible Mechanistic Link to Cancer Risk. Environ Health Perspect. 118(3):394–399.*

P187 5.8 Autres effets

Le rapport fait complètement l'impasse sur les effets dermatologiques des hyperfréquences, ce qui est un fâcheux oubli.

Ces dermatoses (qui ne sont pas ici abordées) sont induites par l'utilisation quotidienne et intense des téléphones portables, des ordinateurs et des jeux vidéo. De plus il en résulte des troubles musculosquelettiques de types tendinites et phlyctènes (Annales de dermatologie et de vénéréologie 2012-**139**,230-238).

Ces pathologies de la peau imputables aux rayonnements non ionisants existent pourtant dans la classification internationale des maladies (CIM 10 chap XII, L57.8).

Par ailleurs, le rapport fait également complètement l'impasse sur l'électrohypersensibilité chez les enfants, qui est une problématique pourtant importante, tant sur le plan médical que scolaire, ces enfants ne pouvant plus fréquenter d'établissement scolaire du fait de la présence de nombreux appareils ayant recours aux technologies sans fil. Voir à ce sujet les actes du colloque qui s'est tenu le 18 mai 2015 à Bruxelles sur l'électrohypersensibilité et la sensibilité aux produits chimiques multiples.

P.193

Il manque au rapport « pré-définitif » une conclusion. L'analyse effectuée par les chercheurs de l'unité de recherche sur les champs électromagnétiques de l'ECERI, est la suivante :

***Le manque de qualification et d'expérience des experts à l'origine de ce rapport, explique que si celui-ci, rédigé sous la forme d'un article était soumis à un journal scientifique international à comité de lecture, quel que soit ce comité, il serait rejeté.***

***Au plan de la forme : le rapport n'est pas synthétique. Il y a trop de longueurs, l'impression générale étant qu'en rédigeant le rapport, les auteurs ont eux-mêmes découvert la thématique. La bibliographie est incomplète. Manque l'analyse d'articles, de rapports, et de livres scientifiques essentiels sur le sujet.***

***L'expertise de l'ANSES reste très réductrice : au plan méthodologique, les démonstrations sont très analytiques, chapitre par chapitre, ce qui permet toutes les interprétations partielles et contradictoires; les développements transversaux de correspondances entre les diverses données contenues dans les chapitres sont curieusement inexistantes, ce qui ne donne pas une restitution exhaustive synthétique et réaliste de l'information concernant le problème initialement posé sur la santé des enfants.***

***Au plan du fond : malgré un très gros travail de compilation des données, les vraies questions sont restées sans réponses principalement par manque de culture biologique en général et pédiatrique en particulier. Ainsi par exemple le domaine de l'épigénétique que ce soit au plan physiologique (foetal) ou pathologique n'est jamais abordé. En outre, on a noté plusieurs interprétations incorrectes au plan de la physique des rayonnements électromagnétiques. Et la méthodologie***

*discriminante utilisée dans les choix des articles et leur interprétation positive ou négative est très contestable, en raison de son caractère subjectif.*

*Enfin on note une certaine absence d'objectivité dans l'interprétation des données disponibles. Au total, ce rapport prête à confusion et ne permet en aucun cas de conclure à l'absence de risque sanitaire chez les enfants, on conseille donc aux auteurs d'être prudents dans leur conclusion, l'absence de preuves aujourd'hui n'impliquant pas de facto l'absence de risques.*

*Concernant l'annonce de l'ANSES d'exclure l'application légale de la gestion des risques liée aux technologies radioélectriques : cette attitude est le reflet d'une carence administrative grave impliquant un manquement aux obligations légales afférentes à une agence de sécurité sanitaire.*

Auteurs :

Dominique Belpomme, Christine Campagnac, ARTAC ;

Pierre Le Ruz, CRIIREM ;

André Vander Vorst, Université de Louvain.