

Débat Session 2

Impact des radiofréquences sur le risque de cancer **Présidente : Dr Martine HOURS**

Exposés

- Impact des radiofréquences sur le risque de cancer - Dr Elisabeth CARDIS
- Evaluation in vitro des effets génotoxiques des ondes EM GSM-900 - Mme Sylvie BOURTHOUMIEU
- RF et cancer chez l'animal : les résultats du programme européen Perform A – Dr Isabelle LAGROYE
- Etude moléculaire de l'impact des rayonnements EM haute fréquence – Dr Alain VIAN

Débats

Jean-Baptiste CLAUSSE, doctorant CNAM

Lorsque vous étudiez les résultats de synthèse des transcrits, vous regardez ce qui se passe au bout d'une demi-heure. Avez-vous observé des cinétiques plus longues ? Existe-t-il alors une différence entre 5 volts et 40 volts ?

Alain VIAN, Université Blaise Pascal

Je vous ai présenté les événements précoces. Ce point nous semblait essentiel. Il existe des études cinétiques qui portent sur des temps plus longs, mais lorsque l'on dépasse une heure, on revient à des niveaux comparables à ceux observés pour des plantes non-exposées.

Jean-Baptiste CLAUSSE

Le temps de relaxation est-il le même pour un champ de 5 volts ou de 40 volts ?

Alain VIAN

Absolument, même si nous avons trouvé certaines limites temporelles. Si on diminue le temps de stimulation, on n'obtient plus de réponse. La limite se situe à 2 minutes à 5 volts par mètre. Il existe également une amplitude critique de 1 volt par mètre. On observe ici une loi de seuil. Soit la réponse est manifeste, soit elle n'existe pas. Il n'y a pas de réponse graduée.

Livio GIULIANI, Ministero della Salute - ISPESL

J'ai rencontré une collègue de l'Institut Marie Curie qui a travaillé sur le concept DAS, sur lequel toutes les études sont basées. S'agissant de l'exposition, le DAS ne donne aucune

information sur l'intensité des champs magnétiques. Cela n'est pas très important. On peut demander à l'ordinateur quelle est l'intensité du champ magnétique, mais si l'on constate des contradictions avec les résultats obtenus sur le papier, on peut supposer qu'il existe un problème de caractérisation des paramètres de l'exposition. La modulation de l'onde est aussi un paramètre particulièrement important. Si l'onde est modulée en amplitude à la fréquence de 8 Hertz, qui est la fréquence de résonance cyclotonique, cela a un impact très important.

S'agissant des études sur le cancer, nous ne savons rien sur la représentativité statistique du groupe de 65 rats étudiés. L'interprétation de cette étude pose donc question. Nous savons qu'il existe une grande étude menée en Italie sur une population de 3 500 rats et une étude menée par le *National Toxicology Program* américain qui porte aussi sur une très grande population de rongeurs.

Isabelle LAGROYE, IMS Site ENSCPB

Nous ne prétendons pas tout montrer. J'ai choisi l'étude Perform A parce qu'elle fait partie des mieux caractérisées, mais il en existe d'autres. Tous les renseignements techniques que vous demandez sur les champs électriques figurent dans la publication. Je suis biologiste et non physicienne, et je ne peux parler que de ce que je connais.

Alain VIAN

J'aimerais recadrer les débats sur les effets physiologiques ou cytotoxiques mesurés, qui sont pour nous au cœur du problème.

Jean-Louis MALVY, MGVM

Comment classifieriez-vous ces ondes électromagnétiques dans la classification des cancérigènes existante aujourd'hui, c'est-à-dire entre 4 et 1 ? Quelle est la date probable de publication globale pour l'étude Interphone ?

Elisabeth CARDIS, IARC

Concernant l'étude Interphone, nous sommes pour l'instant confrontés à des difficultés d'interprétations importantes et nous sommes en train d'essayer d'ajuster les biais potentiels dont je vous ai parlé dans ma présentation. Tant que ce travail n'est pas terminé, nous ne pouvons pas publier nos conclusions.

Je ne peux pas classier en l'état ces ondes électromagnétiques. Les classifications que vous évoquez sont le résultat d'un groupe de 60 experts qui travaille sur l'ensemble de la littérature. En l'état actuel des choses, il est impossible de conclure.

Martine HOURS, INRETS, présidente CS FSRF

Je vous rappelle que les processus d'évaluation doivent prendre en compte toutes les études publiées et être réalisés par des groupes d'experts.

Daniel FAU, FEMTO-ST, UMR CNRS 6174

S'agissant des études sur les rongeurs, les résultats des études de longévité montrent que les tumeurs intestinales qui apparaissent sont essentiellement liées à la consommation alimentaire de l'animal. Un animal placé en contention mangera peut-être un peu moins, et on trouvera alors un taux de tumeurs moins important. Tout ce que l'on peut conclure est donc que l'exposition au champ magnétique est un facteur moins important que la restriction alimentaire. Je suis d'accord avec notre collègue : il serait très important de faire des études des débits d'absorption spécifique (DAS) en champ proche.

Isabelle LAGROYE

Je ne vois pas quels sont les éléments que j'ai présentés et qui peuvent vous permettre de tirer ces conclusions sur les tumeurs intestinales. Ces études systématiques ne mettent en évidence aucune différence, sauf pour l'étude de co-cancérogénèse avec le DMBA, et, dans ce cas, la taille des tumeurs des rattes exposées étaient de toute façon inférieure à celles des rattes « contrôle-cage ».

Daniel FAU

Si les animaux sont en contention pendant plusieurs heures, ils ne mangent pas. Il est donc normal de constater une incidence de tumeurs moins grande. Cet effet sera prépondérant par rapport à d'autres.

Isabelle LAGROYE

La contention n'a pas lieu pendant la période d'activité maximale de l'animal. Les expérimentations de ce type donnent lieu à des contrôles de contention afin de tenir compte de ce paramètre. Nous essayons de limiter les facteurs de stress liés à la contention.

Certaines études ont été réalisées en cancérogénèse sur l'exposition de la tête, dans la perspective des questions posées sur la thématique du téléphone mobile et des cancers du cerveau. En revanche, la question ici posée est celle de l'exposition en station de base.

Il faut bien mesurer l'ampleur du programme. Nous ne nous posons qu'une question unique et nous n'entendons pas apporter la totalité des réponses en champ proche et en champ lointain. Il s'agissait, dans le cadre de Perform A, d'une exposition du corps entier de type station de base en allant jusqu'à des niveaux reconnus comme pouvant potentiellement entraîner des effets dérangeants chez l'animal. Notre hypothèse de travail et notre protocole sont limités car nos fonds ne sont malheureusement pas extensibles. Il nous était impossible de traiter toutes ces dimensions simultanément et je rappelle que je n'ai présenté qu'un aspect de la recherche en cours.

Cette étude est sérieusement menée. Elle s'appuie sur des hypothèses et un système dosimétrique d'exposition solides. Si vous vous intéressez au champ proche, je vous invite à consulter d'autres publications et à lancer d'autres études.

René De SEZE, INERIS

Je souhaite préciser à M. GIULIANI qu'il existe une relation assez directe entre le DAS et le champ électrique local.

J'ai une question pour Elisabeth CARDIS : si l'on fait une étude pour rechercher des mécanismes inconnus susceptibles de provoquer une augmentation du risque de cancer, pourquoi réfuter a priori l'hypothèse selon laquelle des champs électromagnétiques pourraient protéger du cancer ? Vous avez pourtant constaté une incidence diminuée dans plusieurs études.

Elisabeth CARDIS

Cette diminution n'a été observée que pour la variable « avoir déjà utilisé de manière régulière un téléphone portable », qui correspond à « avoir utilisé un téléphone portable au moins une fois par semaine pendant une période de 6 mois ou plus ». Elle n'est pas observée lorsque l'on considère les personnes qui ont utilisé le téléphone pendant 10 ans.

Par ailleurs, il ne faut pas oublier que la plupart de ces études s'appuient sur des taux de participation très bas, de 50 % à 60 %, ce qui pose d'importantes difficultés en matière d'interprétation des résultats. Il faut considérer ce possible biais de participation et de sélection. S'il est présent, il pourrait signifier que toutes les estimations sont actuellement sous-estimées.

Christiane BALLADE, Priartem

Monsieur Vian, vous avez parlé d'une inhibition au niveau des « protéines du stress » et vous avez étudié l'accumulation des transcrits. Pourquoi avez-vous fait ce choix ? Connaissez-vous les travaux réalisés par une équipe de Chicago qui a étudié l'expression des gènes ? Au bout de deux heures d'exposition, on avait compté 250 gènes dont la transcription était multipliée jusqu'à 70 fois ou totalement annulée, et 750 gènes en 6 heures.

Par ailleurs, s'agissant des effets cytotoxiques, avez-vous connaissance de l'étude réalisée en Inde ? Il s'agit de la première étude réalisée directement sur des utilisateurs de mobiles. Il s'agit d'une étude sur l'ADN suite à des prélèvements sanguins par la méthode des comètes et des micronucléides. On a observé des augmentations incroyables, allant jusqu'à 40 % de comètes chez certains utilisateurs de téléphones portables. Les effets génotoxiques sur les lymphocytes des utilisateurs de portables étaient aussi très importants.

Enfin, connaissez-vous les travaux concernant les mécanismes moléculaires qui ont été publiés en mai 2007 ? Ce travail porte sur l'activation en cinq minutes de cellules de rats et des cellules humaines. On observe en quelques secondes qu'une enzyme membranaire déclenche l'activation d'une cascade enzymatique cellulaire qui permet de propager et d'amplifier le signal et de convertir un événement de transcription au niveau du noyau. Ce processus d'activation semble jouer un rôle clé dans la prolifération cellulaire et dans la cancérisation.

Alain VIAN

La première partie de votre question faisait référence à la nature des gènes considérés dans notre étude. Nous ne les avons pas choisis au hasard. Nous sommes physiologistes du stress chez les végétaux et nous avons une bonne connaissance des gènes activés par des stimuli faibles. Nous avons utilisé des clones qui fonctionnaient bien dans le cadre d'une application d'un stress par petite blessure ou par perturbation. Cette expérience a bien fonctionné.

J'aurais quelques réserves sur la comparaison avec les travaux de Chicago, car l'amplitude du signal est très supérieure à celle que nous avons utilisée. Par ailleurs, la durée de 6 heures n'a aucune réalité en termes de signaux, puisque nous travaillons sur la réponse précoce. Nous parlons d'événements qui surviennent très rapidement, en quelques minutes. Notre stimulation était constante et durait dix minutes. On a observé des modifications dès l'arrêt de la stimulation. Nous n'avons pas voulu modifier les conditions expérimentales de notre étude, mais il a été démontré que l'on observait les mêmes résultats en diminuant le temps d'exposition.

Il faut être vigilant quant à la question posée : notre approche se limitait aux événements qui surviennent immédiatement après la fin de la stimulation.

Christiane BALLADE

Cela semble plus rapide que pour les animaux.

Alain VIAN

L'apparition de modification très rapide chez les animaux n'est pas surprenante. Des travaux américains ont mis en évidence des modifications d'expression du génome dans les secondes qui suivent l'application d'une stimulation électrique de 2 volts durant 0,5 secondes. Je rappelle que l'on n'a observé aucune activité biologique. L'expérience menée pose plusieurs questions intéressantes sur le rôle de l'ATP.

Sylvie BOURTHOUMIEU, Laboratoire de cytogénétique

Je n'ai pas eu connaissance de l'étude indienne, car je me suis davantage intéressée aux études *in vitro* qu'aux études *in vivo*. Les résultats que vous mentionnés sont surprenants car on n'enregistre pas d'effets génotoxiques *in vitro*. Il faudrait reprendre précisément la méthodologie de cette étude.

Christiane BALLADE

Il s'agit d'une étude préliminaire. Une des personnes sur lesquels des effets importants avaient été observés utilisait son téléphone plusieurs heures par jours et travaillait chez un opérateur de téléphonie mobile.



FONDATION
SANTÉ ET RADIOFRÉQUENCES

1^{ères} Rencontres Scientifiques de la
Fondation Santé et Radiofréquences

24-25 octobre 2007
CNAM 292, rue Saint Martin - Paris

Jean-Claude ALBARET

Une expérience avait été menée sur des rats contenus et exposés à des dizaines de kilovolts. Ils étaient couverts de pustules mais toujours en vie. Cette situation avait entraîné chez eux une augmentation des sécrétions de cortisol.

Martine HOURS

Je vous remercie tous de votre attention et j'espère vous voir demain.