

En tant que bibliothèque, la NLM donne accès à la littérature scientifique. L'inclusion dans une base de données NLM n'implique pas l'approbation ou l'accord avec, le contenu par la NLM ou les National Institutes of Health.

En savoir plus : [Avertissement PMC](#) | [Avis de droits d'auteur PMC](#)



Int J Oncol. 2017 juin 21 ; 51(2):405–413. doi : [10.3892/ijo.2017.4046](https://doi.org/10.3892/ijo.2017.4046) [↗](#)

Organisation mondiale de la santé, radiofréquence et santé - un vrai défi à résoudre (Revue)

[Lennart Hardell](#) ¹, [✉](#)

[Informations sur l'auteur](#) [Notes de l'article](#) [Informations sur le droit d'auteur et la licence](#)

PMCID : PMC5504984 PMID : [28656257](#)

Résumé

En mai 2011, l'Agence internationale pour la recherche sur le cancer (CERC) a évalué les risques de cancer liés aux radiations radiofréquences (RF). Des études épidémiologiques humaines ont montré des preuves d'un risque accru de gliome et de névrome acoustique. Le rayonnement RF a été classé comme Groupe 2B, un possible cancérogène humain. Des études épidémiologiques, animales et mécanistes supplémentaires ont renforcé l'association. Malgré cela, dans la plupart des pays, peu ou rien n'a été fait pour réduire l'exposition et sensibiliser les populations aux dangers sanitaires liés aux radiations RF. Au contraire, les niveaux ambiants ont augmenté. En 2014, l'OMS a publié un projet de monographie sur les champs RF et la santé pour consultation publique. Il s'est avéré que cinq des six membres du Groupe central chargé du projet sont affiliés à la Commission internationale de protection contre les radiations non ionisantes (ICNIRP), une ONG fidèle à l'industrie, et présentent donc un sérieux conflit d'intérêts. Tout comme l'ICNIRP, l'évaluation des effets biologiques non thermiques des radiations RF est rejetée comme preuve scientifique d'effets néfastes sur la santé dans la monographie. Cela a suscité de nombreux commentaires envoyés à l'OMS. Cependant, lors d'une réunion le 3 mars 2017 au bureau de Genève de l'OMS, il a été déclaré que l'OMS n'avait aucune intention de modifier le Groupe central.

Mots-clés : champs électromagnétiques, FEM, rayonnement radiofréquence, exposition publique, cancer, OMS, monographie, conflit d'intérêts, ICNIRP, effets non thermiques, risques pour la santé

1. Introduction

L'utilisation de la technologie numérique sans fil a rapidement augmenté au cours des dernières décennies (<http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/ICTFactsFigures2016.pdf>). Lors de l'utilisation, les téléphones mobiles et les téléphones sans fil émettent des rayons radiofréquences (RF). Le cerveau est l'organe cible principal des émissions RF du téléphone sans fil portatif (1,2). Une évaluation des preuves scientifiques sur le risque de tumeur cérébrale a été réalisée en mai 2011 par l'Agence internationale pour la recherche sur le cancer (CIS) à l'Organisation mondiale de la santé (OMS). La CIR est financée de manière indépendante et dispose de ses propres conseils de gouvernance et scientifiques, auxquels le personnel de l'OMS ne participe qu'en tant qu'observateurs (http://www.who.int/ionizing_radiation/research/iarc/en/).

Des études épidémiologiques ont fourni des preuves solides d'un risque accru de tumeurs à la tête et au cerveau, c'est-à-dire le névrome acoustique et le gliome. Le groupe de travail est arrivé à la conclusion que le rayonnement RF provenant de dispositifs émettant un rayonnement RF non ionisant dans la plage de fréquences 30 kHz-300 GHz, est un groupe 2B, c'est-à-dire un cancérogène « possible » pour l'humain (3,4). Des études ultérieures ont corroboré ces résultats et ont ainsi renforcé les preuves (5-8).

Plusieurs études en laboratoire ont indiqué des mécanismes d'action pour la carcinogenèse par radiation RF, tels que la réparation de l'ADN, le stress oxydatif, la régulation à la baisse de l'ARNm et les dommages à l'ADN lors de ruptures monobrin (9-13). Un rapport a été publié par le National Toxicology Program (NTP) des National Institutes of Health (NIH) aux États-Unis sur la plus grande étude animale jamais réalisée sur les radios RF et le cancer des téléphones portables (14). Une incidence accrue de gliome dans le cerveau et de schwannome malin dans le cœur a été observée chez les rats. Le névrome acoustique ou schwannome vestibulaire est un type de tumeur similaire à celui que l'on trouve dans le cœur, bien que bénin. Ainsi, cette étude animale a confirmé les résultats épidémiologiques humains sur la radiation RF et le risque de tumeurs cérébrales (8).

La classification du cancer de l'IARC inclut toutes les sources de radiations RF. L'exposition des stations de base pour téléphones mobiles, des points d'accès Wi-Fi, des smartphones, des ordinateurs portables et des tablettes peut être durable, parfois 24h/24, à la maison comme à l'école. Pour les enfants, ce risque peut être accentué en raison d'un effet cumulatif sur une

longue durée d'utilisation (15). Les cellules en développement et immatures peuvent également être plus sensibles à l'exposition aux radiations RF (9).

Malgré l'évaluation de l'IARC, peu de choses ont été faites pour réduire l'exposition aux champs RF dans la plupart des pays. Au contraire, avec les nouvelles technologies, les niveaux d'exposition environnementale augmentent comme dans les mesures du rayonnement RF ambiant, par exemple à la gare centrale de Stockholm et à la vieille ville de Stockholm en Suède (16,17). La directive d'exposition utilisée par de nombreuses agences a été établie en 1998 par la Commission internationale de protection contre les radiations non ionisantes (ICNIRP) et reposait uniquement sur des effets thermiques (chauffage) à court terme établis issus des radiations RF, en négligeant les effets biologiques non thermiques (18). Les effets de chaleur surviennent lorsque la radiation est si élevée qu'elle réchauffe tout le corps de 1°C ou plus après 30 minutes d'exposition à un taux d'absorption spécifique de 4 W/kg. Les directives sont fixées avec un facteur de sécurité de 50 pour le grand public (<http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/en/index4.html> [2]).

Base pour limiter l'exposition selon l'ICNIRP : « Seuls des effets établis ont été utilisés comme base pour les restrictions d'exposition proposées. L'induction du cancer due à une exposition prolongée aux CEM n'était pas considérée comme établie, et ces recommandations sont donc basées sur des effets immédiats et à court terme sur la santé, tels que la stimulation des nerfs et muscles périphériques, les chocs et brûlures causés par le contact avec des objets conducteurs, et l'élévation des températures tissulaires résultant de l'absorption d'énergie lors de l'exposition aux CEM. Dans le cas d'effets potentiels à long terme de l'exposition, tels qu'un risque accru de cancer, l'ICNIRP a conclu que les données disponibles sont insuffisantes pour fournir une base pour fixer des restrictions d'exposition, bien que la recherche épidémiologique ait fourni des preuves suggestives, mais peu convaincantes, d'une association entre d'éventuels effets cancérogènes. (<http://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPemfgdl.pdf> [2]).

C'est une déclaration exceptionnelle de l'ICNIRP, et on trouve dans de nombreux communiqués de groupes suivant la philosophie de l'ICNIRP comme l'AGNIR ainsi que sur la page d'accueil du projet EMF de l'OMS, que l'épidémiologie a trouvé des preuves « suggestives, mais peu convaincantes ». Ce qui est convaincant ou non est tellement subjectif qu'aucun organisme scientifique ne prendra jamais cela comme base pour une décision. Il peut y avoir des lacunes dans les connaissances qui rendent difficile la décision sur les mécanismes sous-jacents à une observation, et même une observation peut être considérée comme peu fiable, mais cette conviction ne doit pas entrer dans un discours rationnel sur une question scientifique.

Les recommandations ont été mises à jour en 2009 mais ne couvrent toujours pas le cancer ni les autres effets sanitaires à long terme ou non thermiques. L'ICNIRP donne la recommandation de 2 à 10 W/m² pour le rayonnement RF selon la fréquence, donc uniquement basée sur un

effet thermique immédiat à court terme ([19](#)). ICNIRP est une organisation privée (ONG) basée en Allemagne. Les nouveaux membres experts ne peuvent être élus que par les membres de l'ICNIRP. Beaucoup de membres de l'ICNIRP ont des liens avec l'industrie qui dépend des directives de l'ICNIRP. Ces directives revêtent une importance économique et stratégique majeure pour l'industrie militaire, des télécommunications/technologies de l'information et de l'énergie.

Contrairement à l'ICNIRP, les rapports BioInitiative de 2007 et mis à jour en 2012 ont également basé l'évaluation sur les effets non thermiques sur la santé liés au rayonnement RF ([20,21](#)). Le seuil scientifique des risques potentiels pour la santé était défini à 30 à 60 $\mu\text{W}/\text{m}^2$. Ainsi, utiliser les directives beaucoup plus strictes de l'ICNIRP donne une « carte verte » pour déployer la technologie numérique sans fil, sans prendre en compte les effets non thermiques sur la santé des radiations RF. De nombreux risques pour la santé sont négligés, tels que le cancer ([8](#)), les effets sur les neurotransmetteurs et la neuroprotection ([22,23](#)), la barrière hémato-encéphalique ([24,25](#)), la cognition ([26–29](#)), la dépendance psychologique ([30–32](#)), le sommeil ([33–36](#)), les troubles comportementaux ([37–41](#)) et la qualité des spermatozoïdes ([13,42,43](#)).

Il ne fait aucun doute que la décision de l'IARC a déclenché une machine à tourner à l'échelle mondiale pour remettre en question l'évaluation. Elle était similaire à celle lancée par l'industrie du tabac lorsque l'IARC étudiait et évaluait le tabagisme passif comme cancérigène dans les années [1990 \(44\)](#). Semer la confusion et la fabrication de doutes sur les faits scientifiques est une stratégie bien connue utilisée par le tabac et d'autres industries ([8,45–48](#)).

2. La fiche d'information de l'OMS

Une fiche d'information de l'OMS publiée en juin 2011, peu après la classification du cancer de l'IARC en mai 2011, indiquait que « À ce jour, aucun effet néfaste sur la santé n'a été établi comme étant causés par l'utilisation du téléphone mobile » (<http://www.who.int/mediacentre/fact-sheets/fs193/en/> [\[7\]](#)). Cette affirmation ne reposait pas sur des preuves scientifiques de l'époque concernant un effet cancérigène lié aux radiations RF. Ce fut certainement une conclusion remarquable de la part de l'OMS, puisque l'IARC fait partie de l'OMS bien qu'apparemment indépendante, voir ci-dessus.

Cependant, il est également important de noter que la déclaration de la fiche d'information ne contredit pas totalement la déclaration de la CIA. Un cancérigène du groupe 2B est considéré par l'IARC comme un agent où une association avec le cancer a été détectée, pouvant être interprétée causalement, mais pour laquelle le hasard, le biais et la confusion ne peuvent être exclus avec une certitude scientifique suffisante. Ainsi, la déclaration de la fiche d'information

est conforme à la classification de l'IARC, bien que, bien sûr, elle sera plutôt comprise comme un rejet total des allégations de préjudice.

Dans la fiche d'information de l'OMS, il était également indiqué que « l'OMS réalisera une évaluation formelle des risques de tous les résultats de santé étudiés issus de l'exposition aux champs radiofréquences d'ici 2012. » La question pertinente est de savoir pourquoi l'OMS a tant tenu à procéder à une nouvelle évaluation des risques peu de temps après l'évaluation de l'IARC. Il était difficile de s'attendre à ce que de nouvelles études soient publiées rapidement, modifiant la classification du rayonnement RF comme possible cancérogène humain du groupe 2B. Compte tenu de la déclaration de l'OMS « aucun effet négatif sur la santé », l'objectif aurait pu être de saper la décision du CIARC et d'offrir à l'industrie des télécommunications un « certificat de santé » (8). On pourrait cependant soutenir qu'en raison de la classification de l'IARC, il était nécessaire que l'OMS examine également d'autres effets, et pas seulement les tumeurs.

3. Le projet EMF de l'OMS

Le biophysicien Michael Repacholi, originaire d'Australie, a été le premier président de l'ICNIRP en 1992. Ses propres recherches dans ce domaine sont limitées, bien qu'une étude sur l'incidence des lymphomes chez les souris exposées aux radiations RF publiée en 1997 ait suscité l'intérêt (49). En 1995, Repacholi a suggéré que l'OMS lance le projet EMF. Cette proposition a été adoptée par l'OMS en 1996, voir Bureau de presse de l'OMS : L'OMS lance un nouveau projet international pour évaluer les effets sur la santé des champs électriques et magnétiques ; 4 juin 1996 (50). Repacholi a été, de 1996 à 2006, le responsable du département de rayonnement électromagnétique de l'OMS, le projet EMF de l'OMS.

Le projet EMF de l'OMS est censé : 1) fournir des informations sur la gestion des programmes de protection des CEM pour les autorités nationales et autres, y compris des monographies sur la perception, la communication et la gestion des risques des FEM ; 2) conseiller les autorités nationales, d'autres institutions, le grand public et les travailleurs, sur les risques résultant de l'exposition aux CEM et sur les mesures d'atténuation nécessaires. (http://www.who.int/peh-emf/project/EMF_Project/en/index1.html [5]).

Michael Repacholi a immédiatement mis en place une collaboration étroite entre l'OMS et l'ICNIRP (en tant que responsable des deux organisations), invitant les industries électrique, télécom et militaire à des réunions. Il a également organisé le financement d'une grande partie du projet EMF de l'OMS par les organisations de lobbying de l'industrie des télécommunications ; Le GSM Association et le Mobile Manufacturers Forum, désormais appelé Mobile & Wireless Forum (MWF) (51) en plus de l'OMS, voir le Rapport d'avancement du Projet

International EMF, juin 2005–2006 (http://www.who.int/peh-emf/publications/reports/IAC_Progress_Report_2005-2006.pdf).

Repacholi a agi comme un représentant de l'industrie des télécommunications tout en étant responsable du département des effets sur la santé des EMF à l'OMS (<http://microwavenews.com/news/time-stop-who-charade>). Depuis son départ de l'OMS en 2006, il participe à des entrevues vidéo de propagande industrielle avec l'Association GSM et Hydro Québec (<https://www.youtube.com/watch?v=fDZx7MphDjQ> ; https://www.youtube.com/watch?v=1MI_fa5YsgY) où il s'exprime clairement en faveur des télécommunications et des industries de l'énergie, respectivement.

Michael Repacholi est toujours président émérite de l'ICNIRP (<http://www.icnirp.org/en/about-icnirp/emeritus-members/index.html>) et a propagé depuis près de 20 ans dans le monde le paradigme du « seul effet thermique » des risques sanitaires liés à l'exposition aux RF-EMF, ignorant les nombreuses preuves d'effets non thermiques ou de risques cancéreux.

Repacholi a recruté Emilie van Deventer pour le projet EMF de l'OMS en 2000. Elle est actuellement la chef de projet à l'OMS pour le projet EMF. Elle est membre de longue date de l'organisation dominée par l'industrie Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). L'IEEE est la fédération d'ingénieurs la plus puissante au monde. Les membres sont ou ont été employés dans des entreprises ou organisations qui sont producteurs ou utilisateurs de technologies dépendant des fréquences de rayonnement, telles que les compagnies d'électricité, les télécoms et l'industrie militaire. L'IEEE a donné la priorité aux efforts de lobbying international depuis des décennies, notamment à l'encontre de l'OMS, pour plus d'informations, voir (http://www.ices-emfsafety.org/wp-content/uploads/2016/10/Approved-Minutes-TC95-Jan_16.pdf).

Van Deventer est ingénieur électricien. Elle ne possède aucune connaissance formelle ou préalable en médecine, épidémiologie ou biologie, il est donc surprenant qu'elle ait été sélectionnée pour un poste aussi important à l'OMS (http://www.waves.utoronto.ca/people_vandeventer.htm) (<http://www.itu.int/ITU-T/worksem/emc-emf/201107/bios.html>).

La même année, elle a été recrutée pour le projet EMF de l'OMS, le magazine de l'Université de Toronto a écrit à propos du travail d'Emilie van Deventer, déclarant qu'il était « inestimable » pour l'industrie : « La modélisation logicielle réalisée par des équipes comme celle de van Deventer est inestimable. » « La communauté industrielle s'intéresse beaucoup à nos capacités de recherche », affirme van Deventer. « Il faut toujours travailler sur la prochaine génération de


produits, alors il se tourne vers les universités pour mener à bien la recherche. »

(<http://www.research.utoronto.ca/edge/fall2000/content2b.html> )

L'importance de ce travail se reflète dans le financement de la recherche que van Deventer et son équipe ont reçu du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), des Communications et des technologies de l'information Ontario (CITO), ainsi que de leur principal partenaire industriel, Nortel. « Nous répondons à un besoin très réel dans l'industrie aujourd'hui, qui ne fera que croître à mesure que la technologie créera plus d'opportunités. Ce faisant, les consommateurs continueront de profiter d'ordinateurs plus rapides, de téléphones portables plus légers, d'organismes électroniques plus petits et de la vaste gamme d'autres gadgets électroniques que le monde high-tech a à offrir. »

(<http://www.research.utoronto.ca/edge/edgenet/fall2000/a-clear-signal/> )

4. Champs de radiofréquence de l'OMS : monographie sur les critères de santé environnementale

Deux ans après l'« évaluation formelle des risques » anticipée par l'OMS en 2012, un projet a été lancé en 2014 (http://www.who.int/peh-emf/research/rf_ehc_page/en/ )

Elle était ouverte à la consultation publique jusqu'au 31 décembre 2014, mais est désormais fermée selon la page d'accueil de l'OMS.

Il a été indiqué que : « Le processus utilisé pour élaborer les chapitres est décrit à l'Annexe X. Notez que les chapitres 1, 13 et 14, qui fourniront un résumé, une évaluation des risques sanitaires et des mesures de protection, ne sont pas disponibles pour cette consultation. La conclusion tirée de la littérature et la rédaction de ces chapitres relèvent du mandat d'un groupe de travail formel qui sera convoqué par l'OMS à une étape ultérieure du processus. »

Il faut considérer comme inhabituel et scientifiquement insuffisant de ne pas prévoir pour examen l'évaluation des risques sanitaires et les mesures de protection, qui constitueraient les parties les plus importantes de la monographie. De plus, il s'est avéré que sur les six membres du Groupe central de l'OMS, quatre sont des membres actifs de l'ICNIRP et un est un ancien membre. Ce texte a été publié en 2016 ([52](#)) et également discuté plus récemment ([8](#)). Une seule personne semble indépendante de l'ICNIRP, voir [le tableau I](#). Plusieurs personnes ont également des affiliations à d'autres groupes consultatifs, autorités et/ou comités. Six des vingt experts supplémentaires sont affiliés à l'ICNIRP.

Table I.

Membres du groupe central de monographie de l’OMS et leur implication dans différents autres groupes (8).

Nom	QUI	ICNIRP	Royaume-Uni/AGNIR	SSM	SCENIHR
Simon Mann	X	X	X		
Maria Feychting	X	X	X	X ^a	
Gunnhild Oftedal	X	X			
Eric van Rongen	X	X		X	
Maria Rosaria Scarfi	X	X ^a		X	X
Denis Zmirou	X				

[Ouvrir dans un nouvel onglet](#)

^{un}Ancien. OMS, Organisation mondiale de la santé ; ICNIRP, Commission internationale de protection contre les radiations non ionisantes ; AGNIR, Groupe consultatif sur les radiations non ionisantes ; SSM, Strålsäkerhetsmyndigheten (Autorité suédoise de la sécurité radiologique) ; SCENIHR, Comité scientifique sur les risques sanitaires émergents et nouvellement identifiés.

Être membre de l’ICNIRP constitue un conflit d’intérêts dans l’évaluation scientifique des risques pour la santé liés aux radiations RF par des liens avec l’armée et l’industrie. Cela est particulièrement vrai puisque les directives de l’ICNIRP sont d’une importance capitale pour les industries influentes des télécommunications, de l’armée et de l’énergie. Un autre conflit d’intérêts concerne les membres qui évaluent officiellement les effets possibles sur la santé en vertu de leurs propres directives ICNIRP, qu’ils ont déjà déclarées comme sûres, voir aussi la discussion dans (52). De telles personnes n’auraient guère d’opinions différentes de celles exprimées par l’ICNIRP. Les points de vue critiques ne sont pas entendus et une évaluation scientifique équilibrée n’est pas obtenue.

Il convient de noter que le Conseil d’éthique de l’Institut Karolinska à Stockholm, en Suède, a déjà conclu en 2008 que le statut de membre de l’ICNIRP peut constituer un conflit d’intérêts qui doit être officiellement déclaré chaque fois qu’un membre de l’ICNIRP prend son avis sur les risques sanitaires de la part de l’EMF (numéro de journal de l’Institut Karolinska : 3753-

2008-609). Aucune déclaration de conflit d'intérêts de ce type ne se trouve dans le projet de l'OMS de la monographie sur les radiations RF.

Plusieurs personnes et groupes ont envoyé des commentaires critiques à l'OMS sur les nombreuses lacunes du projet de monographie sur les champs RF. En général, l'OMS n'a pas répondu à ces commentaires et il n'est pas clair dans quelle mesure, le cas échéant, ils sont pris en compte. En raison du court délai de soumission, nos commentaires (Lennart Hardell, Michael Carlberg) concernaient uniquement la section 12.1 Épidémiologie du cancer. Nos remarques finales datées du 15 décembre 2014 étaient : « En conclusion, le projet de l'OMS est biaisé en faveur des résultats nuls. Les résultats sur l'association entre l'utilisation des téléphones sans fil (téléphones mobiles et téléphones sans fil) et un risque accru de tumeurs cérébrales sont mal interprétés, rapportés de manière sélective et/ou totalement omis. Le projet ne peut pas être utilisé comme une évaluation scientifique du risque accru. Il faut le réécrire de manière équilibrée par des scientifiques formés en épidémiologie et en oncologie, notamment en médecine, et sans conflits d'intérêts. »

De plus, après la date limite officielle des commentaires sur la monographie, plusieurs soumissions supplémentaires ont été faites à l'OMS. Le professeur Michael Kundi au Centre de santé publique de l'Institut de santé environnementale de Vienne, Autriche, a déclaré dans son résumé daté du 12 janvier 2015 : « Je n'ai pu consulter que le chapitre 12 sur le cancer et uniquement les études épidémiologiques. Bien que l'équipe de l'EHC (Environmental Health Criteria) ait fait un excellent travail en allouant la littérature pertinente, avec seulement quelques articles plus récents manquants, je ne suis pas entièrement satisfait de l'évaluation des preuves. Il existe un déséquilibre frappant dans les commentaires faits sur les études positives par rapport à celles qui l'évanouissent. Seules les lacunes les plus évidentes des études qui n'ont pas rapporté d'effet d'exposition sont mentionnées, tandis que les résultats positifs sont souvent longuement discutés, parfois avec des hypothèses très tirées par les cheveux sur des sources potentielles de biais. Cela contraste fortement avec d'autres monographies de l'EHC qui discutent des preuves de manière à ne pas négliger un effet potentiellement néfaste. Mes commentaires, faisant référence aux lignes du brouillon, sont détaillés aux pages suivantes. »


Le groupe de travail BioInitiative a publié le 19 décembre 2016 une lettre de « censure » au gestionnaire du programme EMF de l'OMS : « Le groupe de travail BioInitiative exhorte l'Organisation mondiale de la santé à modifier la composition du groupe central de l'EHC RF de l'OMS afin de refléter plus équitablement l'adhésion et l'expertise du groupe de travail RF 2011 de l'IARC. À l'heure actuelle, le groupe central de l'EHC RF de l'OMS est indiscernable de l'ICNIRP... sapant la crédibilité du processus et assurant le doute sur les conclusions... Même en cas de retards de calendrier, un résultat acceptable dépend de la confiance du public. Il existe désormais des milliers d'articles scientifiques de haute qualité indiquant des risques potentiels pour la santé liés aux RF non thermiques, et les experts les plus compétents grâce à leurs

contributions de recherche sont absents de ce processus... Les résultats humains et animaux sont désormais disponibles pour être intégrés dans l'évaluation des risques du EHC RF. Cet effort important ne peut être assuré qu'avec une composition plus équilibrée des participants principaux dans le processus. De plus, l'adhésion doit inclure les pays sous-représentés tels que la Russie, la Chine, l'Inde, la Turquie et l'Iran, dont les communautés de recherche ont produit la majorité des études sur les effets non thermiques de la RF ces dernières années. »

(<http://www.bioinitiative.org/report/wp-content/uploads/2016/12/BIWG-final-draft-WHO-RF-EHC-Monograph-team-composition.pdf> ).


Cette lettre a été suivie d'une autre du Groupe de travail BioInitiative du 24 janvier 2017, incluant la suggestion d'experts pour remplacer les personnes actuelles du Groupe central et des experts additionnels : « Nous n'avons pas encore reçu de réponse accusant réception de notre lettre... Il est important que le panel d'experts le plus compétent soit nommé pour préparer la monographie RF EHC. À l'heure actuelle, les membres du Groupe central de l'EHC représentent unanimement les attitudes et positions scientifiques de l'ICNIRP, une organisation dont les membres ont catégoriquement refusé d'accepter de nouvelles preuves scientifiques des risques potentiels pour la santé liés aux radiations radiofréquences non thermiques et de faible intensité, malgré les avancées scientifiques récentes sur le sujet. Nous recommandons des substitutions pour l'adhésion comme indiqué sur la page jointe. Veuillez noter que nous suggérons un remplacement complet pour les personnes occupant actuellement des postes. »

(<http://www.bioinitiative.org/report/wp-content/uploads/2017/01/BIWG-EHC-substitution-letter.pdf> ).



Appel à la protection contre l'exposition aux champs électromagnétiques non ionisants a été lancé par l'International Electromagnetic Field Scientist Appeal, date de publication initiale 11 mai 2015, date de dernière version 29 janvier 2017, avec 222 signatures de 41 pays : « Nous sommes des scientifiques engagés dans l'étude des effets biologiques et sanitaires des champs électromagnétiques non ionisants (FEM)... Les effets incluent un risque accru de cancer, le stress cellulaire, l'augmentation des radicaux libres nocifs, des lésions génétiques, des changements structurels et fonctionnels du système reproducteur, des déficits d'apprentissage et de mémoire, des troubles neurologiques et des impacts négatifs sur le bien-être général chez l'humain. Les dégâts vont bien au-delà de la race humaine, car il existe de plus en plus de preuves d'effets nocifs tant sur la vie végétale qu'animale. Ces conclusions justifient notre appel aux Nations Unies (ONU) et à tous les États membres du monde pour encourager l'Organisation mondiale de la santé (OMS) à exercer un leadership fort pour favoriser l'élaboration de directives plus protectrices contre les FEM, encourager les mesures de précaution et sensibiliser le public aux risques sanitaires, en particulier ceux pour les enfants et le développement fœtal. En ne prenant pas de mesures, l'OMS ne remplit pas son rôle de principale agence internationale de santé publique. » (<https://www.emfscientist.org/index.php/emf-scientist-appeal> ).

Un communiqué de presse a été publié le 24 février 2017 par la Coordination européenne des organisations pour un règlement sur l'exposition aux FEM qui protège véritablement la santé publique. Cependant, les organisations citoyennes européennes n'ont pas inclus dans leur lettre le conflit d'intérêts associé aux membres de l'ICNIRP évaluant les effets possibles selon les directives établies de l'ICNIRP, voir la discussion ci-dessus. Ils ont déclaré que : « Le scandale des conflits d'intérêts se répète à l'OMS : les organisations citoyennes européennes découvrent des conflits d'intérêts entre le groupe d'experts de l'OMS en santé et radiofréquence et les entreprises de télécommunications ou d'électricité. Près de 40 organisations et plateformes européennes (qui incluent à leur tour de nombreuses organisations sociales régionales, nationales ou locales), soutenues par l'Alliance internationale EMF (IEMFA), dénoncent le conflit d'intérêts flagrant du Groupe central d'experts pour la rédaction, en cours d'année, d'une monographie des critères de santé environnementale de l'OMS sur les champs radiofréquences...

La présence prépondérante des membres de la Commission internationale de protection contre les radiations non ionisantes (ICNIRP) nous rappelle que cette organisation (et d'autres institutions ayant les mêmes critères) a refusé d'accepter de nouvelles preuves scientifiques sur les risques potentiels pour la santé liés aux radiations radiofréquences non thermiques et de faible intensité, malgré les récentes avancées scientifiques sur le sujet. L'ICNIRP ne garantit pas seulement la transparence ou l'indépendance, mais les conflits d'intérêts de ses membres sont bien connus et signalés, en raison de leurs relations avec les entreprises de télécommunications ou d'électricité, ce qui sape l'impartialité qui devrait régir la régulation des normes d'exposition publique aux radiations non ionisantes... En ne prenant pas de mesures, l'OMS ne remplit pas son rôle d'agence internationale de santé publique prééminente... »

(<http://www.peccem.org/DocumentacionDescarga/Plataforma-Estatal/notasprensa/European.coordination.press.release-february-2017.pdf> ).

Lettre datée du 1er mars 2017 du Comité national russe sur la protection contre les radiations non ionisantes à Maria Neira, Directrice de la Santé publique et de l'Environnement, avec une copie adressée au Dr E. van Deventer, Santé publique et Environnement, OMS : « Il vient d'être informé que le groupe de travail RF de l'OMS est composé principalement de membres actuels et anciens de l'ICNIRP. En général, le gouvernement mondial n'est pas équilibré et...

l'organisation privée auto-élue ICNIRP, à l'instar de la majorité des membres actuels du groupe de travail RF de l'OMS, ne reconnaît pas les effets RF non thermiques,... Ainsi, les directives de l'ICNIRP sont sans importance pour la situation actuelle où la majorité de la population mondiale est exposée de façon chronique à la RF non thermique provenant de la communication mobile. » (<http://www.radiationresearch.org/articles/rusncnirp-letter-to-who/> ) , lettre disponible à (http://www.mast-victims.org/resources/docs/RNCNIRP-letter-WHO/2017_03_01.pdf ).

5. Effets sur la santé humaine des radiations non ionisantes - Réunion informelle à l'OMS 3 mars 2017

Il est assez évident qu'il serait d'une grande utilité de savoir ce qui se passe à l'OMS concernant la monographie sur les rayonnements RF, d'autant plus que les réponses formelles aux soumissions par des commentaires sont pratiquement absentes. Ainsi, environ neuf mois après le premier contact, le Dr Maria Neira a accepté d'organiser une réunion concernant les effets des champs électromagnétiques sur la santé, dans son bureau à l'OMS à Genève. La demande de réunion a été faite par des chercheurs indépendants de différentes universités. Une réunion informelle a été organisée le 3 mars 2017. ([http://eceri-institute.org/fichiers/1490952497_newsletter ECERI 5.pdf](http://eceri-institute.org/fichiers/1490952497_newsletter_ECERI_5.pdf)).

Le Dr Maria Neira est directrice du département de la santé publique et de l'environnement à l'OMS. Était également présente à la réunion la Dr Emilie van Deventer, chef d'équipe du Programme de radiations de l'OMS, qui traite des sujets liés aux radiations non ionisantes et ionisantes liées à la santé humaine. Elle travaille à l'OMS depuis 2000 où elle dirige le projet international EMF, le programme Ultraviolet INTERSUN et le projet international sur le radon. Le Dr van Deventer a obtenu un doctorat en génie électrique à l'Université du Michigan, aux États-Unis. Elle a été professeure adjointe de génie électrique et informatique, financée par l'industrie des télécommunications, à l'Université de Toronto au Canada de 1992 à 2000. Elle est observatrice de l'OMS à la Commission principale de l'ICNIRP, par exemple en participant aux réunions de l'ICNIRP. (<http://www.itu.int/en/ITU-T/Workshops-and-Seminars/emf/201307/Pages/vanDE-VENTERTaheraEmilie.aspx>). Elle est également l'une des huit membres de l'Autorité suédoise de sécurité radiologique (SSM).

Le temps prévu au bureau de l'OMS était de 1h30. Le Dr Maria Neira a ouvert la réunion en insistant sur le fait qu'elle n'était pas officielle mais informelle. Elle a dit que son département s'intéresse beaucoup à la science du défi. En plus de moi, quatre autres experts étaient également présents. Les experts ont présenté de courtes présentations sur les effets sanitaires des radiations RF, les effets biologiques de l'exposition aux radiations RF non thermiques, un aperçu des études épidémiologiques sur le risque de tumeurs cérébrales, les radiations RF et l'hypersensibilité électromagnétique (EHS), et enfin les mécanismes épigénétiques par lesquels les enfants sont particulièrement vulnérables aux radiations RF. Évidemment, les cinq présentations étaient très courtes afin de laisser du temps aux discussions, la partie la plus importante de la réunion.

L'équipe participante, composée de cinq experts possédant de nombreuses connaissances et de recherches propres dans ce domaine, a proposé de collaborer avec l'OMS, notamment pour finaliser la monographie de l'OMS sur les rayonnements RF. Maria Neira a clairement déclaré

qu'aucune collaboration avec l'OMS ne devait être envisagée, et a ajouté qu'elle n'avait pas l'intention d'avoir une nouvelle réunion avec le groupe. Cependant, elle a ajouté qu'elle est ouverte aux nouvelles données. Elle a également précisé qu'il n'y a pas de conflit d'intérêts avec l'ICNIRP puisque l'ICNIRP est une organisation collaborative de l'OMS. Le groupe scientifique, comme ci-dessus, a plutôt été invité à envoyer à l'OMS des publications évaluées par des pairs, en particulier des méta-analyses qui seraient le « meilleur cadeau ».

Les responsables de l'OMS ont déclaré que l'ICNIRP est une ONG ayant une relation officielle avec l'OMS qui « nous aide beaucoup dans nos analyses » et que ses membres agissent en tant qu'experts de l'OMS. Ainsi, malgré cinq des six personnes du Groupe central pour la monographie affiliées à l'ICNIRP, l'OMS ne semble pas avoir l'intention de changer ces membres. En revanche, le groupe de travail n'est pas encore finalisé. Selon la réunion, tous les experts sont sélectionnés individuellement et non en tant que membres de l'ICNIRP. De plus, il a été précisé que les documents de directives de l'OMS sont entièrement sous la responsabilité de l'OMS. On ne sait pas quand la monographie sur le rayonnement RF sera publiée. L'OMS continue de « regarder les preuves » et continue d'ajouter de nouveaux documents à la monographie.

La décision du Conseil d'éthique de l'Institut Karolinska à Stockholm, en Suède, prise en 2008, selon laquelle l'adhésion à l'ICNIRP pouvait constituer un conflit d'intérêts à indiquer dans les publications scientifiques a été portée à l'attention lors de la réunion. L'OMS ignorait ce document et a promis de « l'examiner ». Évidemment, ce conflit d'intérêts concerne presque tout le groupe central de la monographie, plusieurs membres d'autres experts, sans parler d'Emilie van Deventer, et donc tout le projet EMF de l'OMS et la monographie sur le rayonnement RF.

6. Exposition aux rayonnements RF dans le bâtiment de l'OMS à Genève

Dans notre projet en cours sur les mesures du rayonnement RF ambiant dans certaines villes, Genève fait partie de l'étude. Les résultats de certaines parties de Stockholm, en Suède, ont été publiés ([16,17](#)) et seront utilisés, par exemple, pour comparer les niveaux à l'avenir en raison du développement ultérieur de cette technologie. À Genève, des mesures à l'intérieur du bâtiment de l'OMS ; l'entrée principale, quelques couloirs et la salle de réunion étaient inclus. Ces résultats jusque-là inédits ont été communiqués aux représentants de l'OMS, notamment qu'ils seront publiés. Il n'y a eu aucune réaction de la part de l'OMS.

Un exposimètre EME Spy 200 avec un calibrage valide était utilisé pour collecter les données d'exposition. L'exposimètre mesure 20 bandes de fréquences prédéfinies couvrant des fréquences allant de 88 à 5 850 MHz. Le temps d'échantillonnage était toutes les 4 secondes, ce

qui est le plus rapide pour l'exposimètre donné, pour plus de détails, consultez nos publications. Pour la modulation de fréquence (FM), TV3, TETRA, TV4&5, Wi-Fi 2G et Wi-Fi 5G, la limite de détection inférieure est de 0,01 V/m ($0,27 \mu\text{W}/\text{m}^2$) ; pour toutes les autres bandes, la limite inférieure de détection est de 0,005 V/m ($0,066 \mu\text{W}/\text{m}^2$) ([16,17](#)).

Les résultats, présentés dans [le tableau II](#), montrent un faible niveau moyen d'exposition totale, de $21,5 \mu\text{W}/\text{m}^2$, donc en dessous du seuil scientifique de 30 à $60 \mu\text{W}/\text{m}^2$ qui a été proposé comme le « niveau d'effet observé le plus bas » (LOEL) pour les rayonnements RF, voir le chapitre 24 du rapport BioInitiative ([21](#)). Notez que seule pour la moyenne, il est possible de calculer le total comme la somme des moyennes des bandes de fréquences individuelles, mathématiquement cela n'est pas possible pour la médiane, le minimum et le maximum dans [le tableau II](#). Les principales sources étaient GSM + UMTS 900 DL (3G), GSM 1800 DL (2G) et UMTS 2100 DL (3G), c'est-à-dire la liaison descendante (DL) des rayonnements RF provenant des stations de base extérieures. Les résultats de l'exposition totale sont également présentés sous forme de diagramme en boîte à [la Fig. 1](#). À [la Fig. 2](#), l'exposition totale dans le temps est présentée. Presque tous les rayonnements RF étaient inférieurs à $30 \mu\text{W}/\text{m}^2$, soit le LOEL des rayonnements RF pour les risques potentiels pour la santé, comme montré par la ligne horizontale. Le niveau maximal maximal, $432,3 \mu\text{W}/\text{m}^2$, a été mesuré à 15:54:07. La plus grande contribution provenait du GSM 1800 (DL), $268,2 \mu\text{W}/\text{m}^2$, et UMTS 2100 (DL), $110,4 \mu\text{W}/\text{m}^2$. Cela a été mesuré juste à l'intérieur du bâtiment, à l'entrée, et représente le rayonnement RF provenant des stations de base à proximité.

Tableau II.

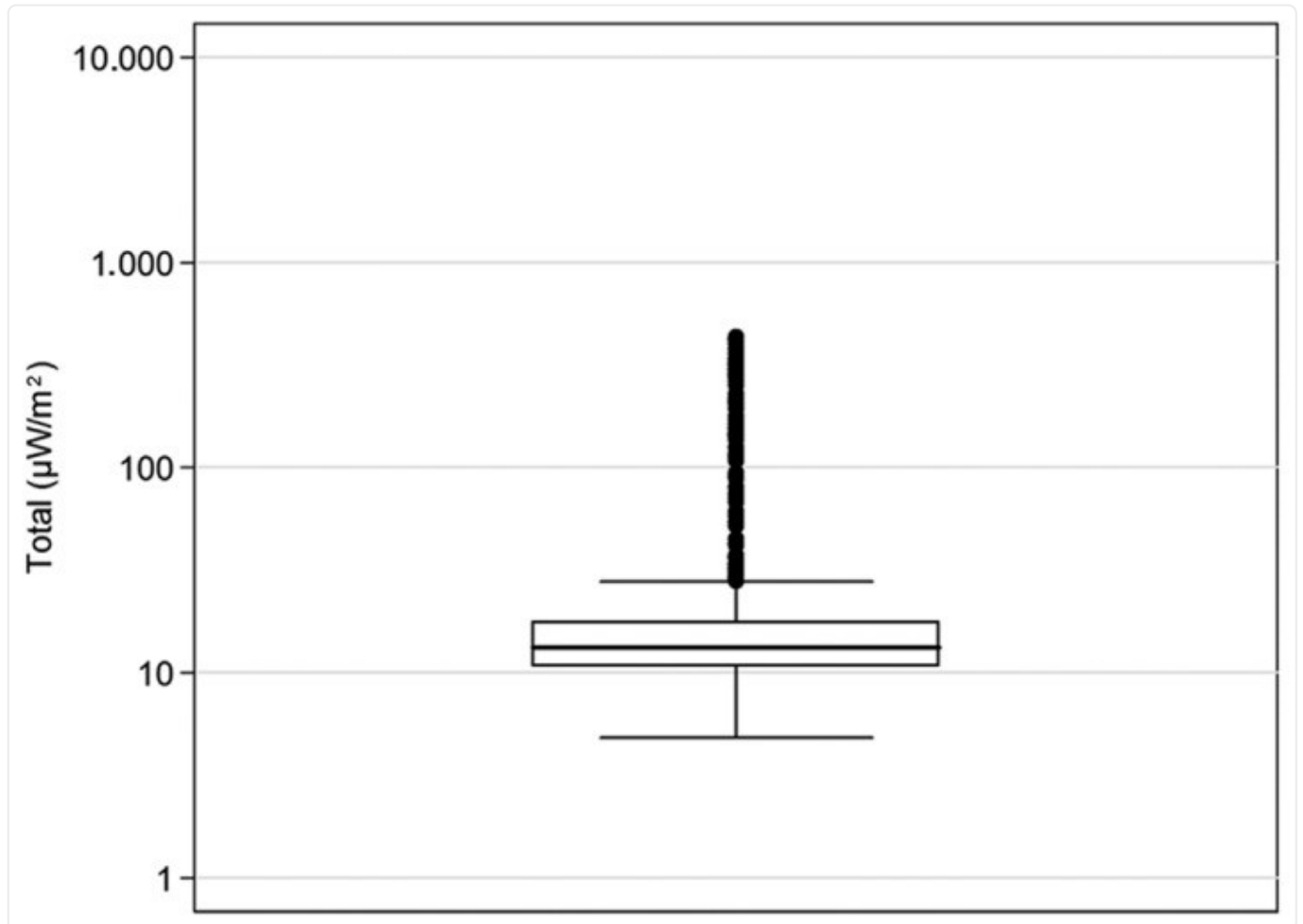
Niveaux de rayonnement RF de l'Organisation mondiale de la santé (Genève, Suisse) au 3er mars 2017 ($\mu\text{W}/\text{m}^2$) traitant les valeurs à la limite de détection comme étant de 0. [un](#)

	n	Méchant	Médiane	Min	Max
FM	1,813	2.0	1.2	0.0	128.4
TV3	1,813	0.0	0.0	0.0	1.7
TETRA I	1,813	0.1	0.0	0.0	136.7
TETRA II	1,813	0.0	0.0	0.0	0.0
TETRA III	1,813	0.0	0.0	0.0	3.2
TV4&5	1,813	0.1	0.0	0.0	11.9
LTE 800 (DL)	1,813	1.3	0.4	0.0	101.9
LTE 800 (UL)	1,813	0.0	0.0	0.0	0.0
GSM + UMTS 900 (UL)	1,813	0.0	0.0	0.0	4.7
GSM + UMTS 900 (DL)	1,813	8.6	4.9	0.3	268.2
GSM 1800 (UL)	1,813	0.3	0.0	0.0	182.1
GSM 1800 (DL)	1,813	4.2	1.7	0.3	268.2
DECT	1,813	0.3	0.1	0.0	38.2
UMTS 2100 (UL)	1,813	0.0	0.0	0.0	0.4
UMTS 2100 (DL)	1,813	4.5	2.5	0.4	199.1
WIFI 2G	1,813	0.0	0.0	0.0	1.3
LTE 2600 (UL)	1,813	0.0	0.0	0.0	0.0
LTE 2600 (DL)	1,813	0.0	0.0	0.0	0.6
WiMax	1,813	0.0	0.0	0.0	0.0
WIFI 5G	1,813	0.0	0.0	0.0	4.0
Total	1,813	21.5	13.3	4.8	432.3

[Ouvrir dans un nouvel onglet](#)

^aLes bandes de fréquences et le nombre (n) de lectures sont indiqués.

Figure 1.

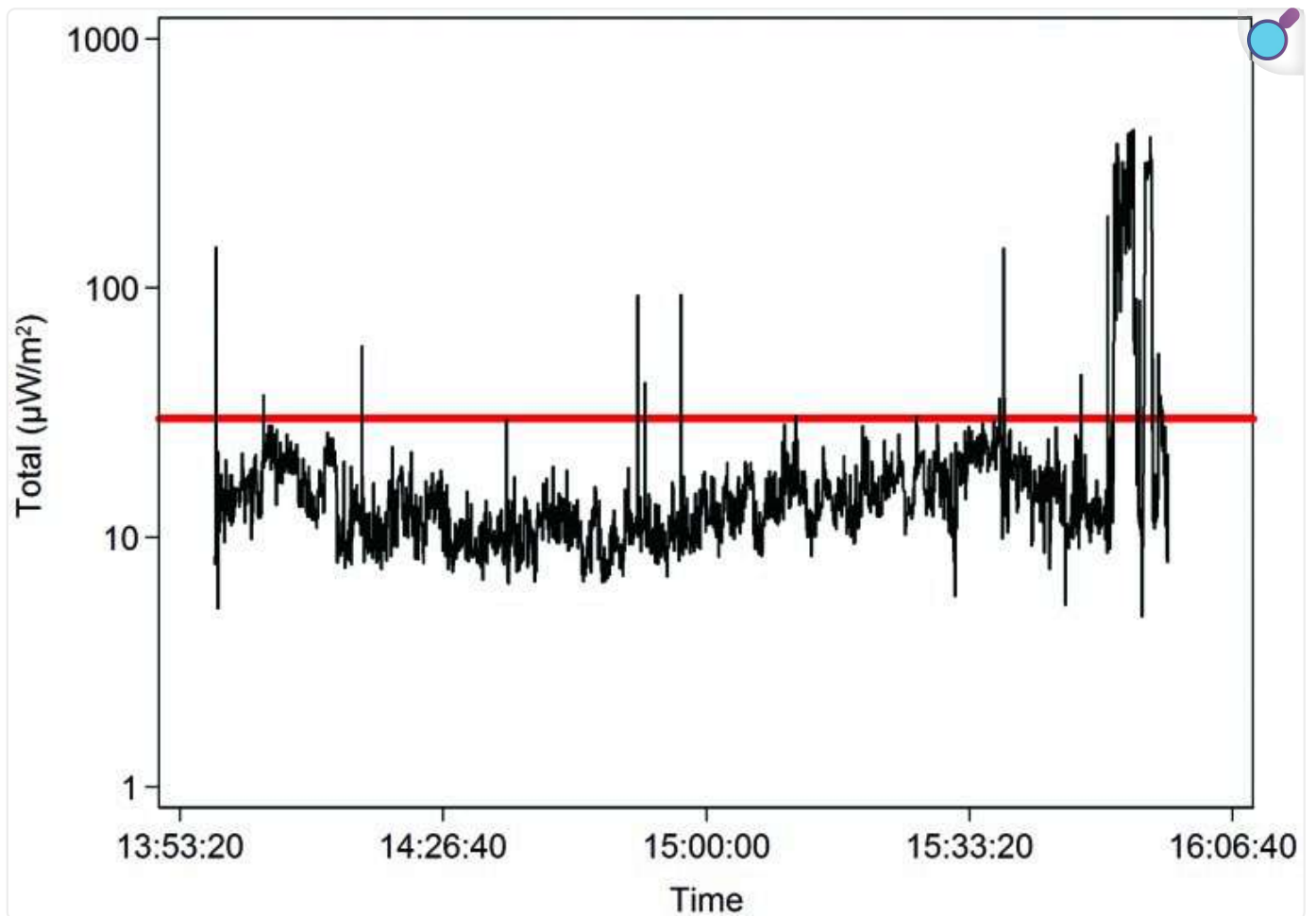


[Ouvrir dans un nouvel onglet](#)

Organisation mondiale de la santé, 20 avenue Appia, CH-1211 Genève 27, Suisse.

Diagramme en boîte pour l'exposition totale en $\mu\text{W}/\text{m}^2$, échelle logarithmique. Le terre-plein central est indiqué par une ligne noire à l'intérieur de la boîte ; le bas et le haut des cases montrent les premier et troisième quartiles ; l'extrémité de la moustache est calculée comme $1,5 \times \text{IQR}$ (intervalle interquartile). Les points représentent des exceptions.

Figure 2.

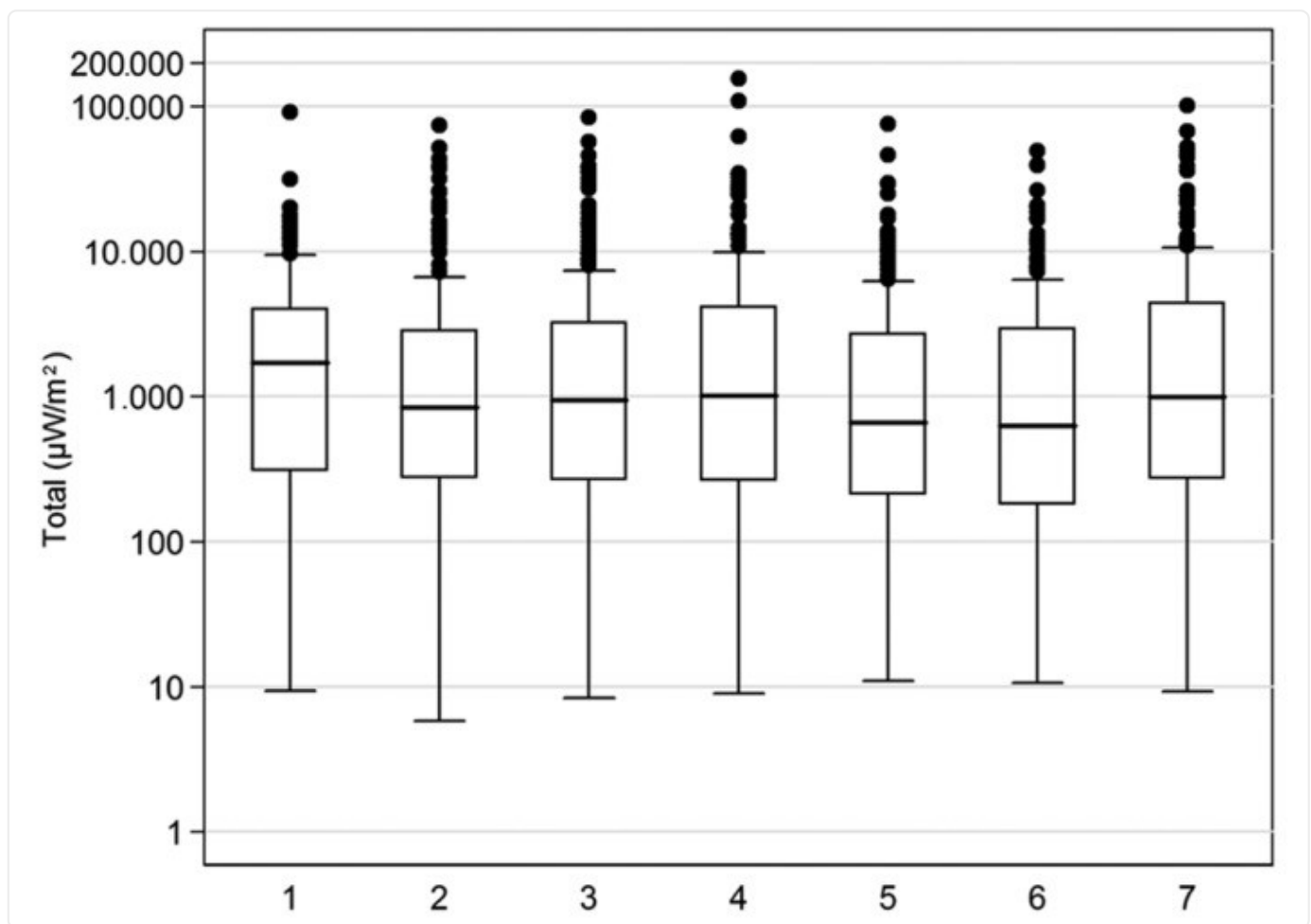


[Ouvrir dans un nouvel onglet](#)

Organisation mondiale de la santé, Genève, Suisse. Exposition totale au champ RF ($\mu\text{W}/\text{m}^2$, exposition moyenne = $21,5 \mu\text{W}/\text{m}^2$, échelle logarithmique) sur la durée d'une seule exposition du 3 mars 2017 : 13:57:53–15:58:31. La ligne horizontale représente la limite d'exposition LOEL de $30 \mu\text{W}/\text{m}^2$ suggérée par le rapport Bioinitiative (21).

L'exposition aux rayonnements RF dans le bâtiment de l'OMS est très faible comparée à d'autres mesures, par exemple nos mesures à l'intérieur de la gare centrale de Stockholm où des personnes passent mais sont également présentes pendant des heures chaque jour, comme le personnel de sécurité et de police, les employés de café, les employés de magasin, les concierges, les comptoirs d'information, etc., voir Figs 3 et 4. Ici, l'exposition totale moyenne pour la munition la plus faible était de $2\,817 \mu\text{W}/\text{m}^2$, principalement due à la descente des stations de base GSM, 3G et 4G (16). Ainsi, le niveau moyen mesuré dans le bâtiment de l'OMS est plus de 130 fois inférieur à celui de la gare centrale de Stockholm.

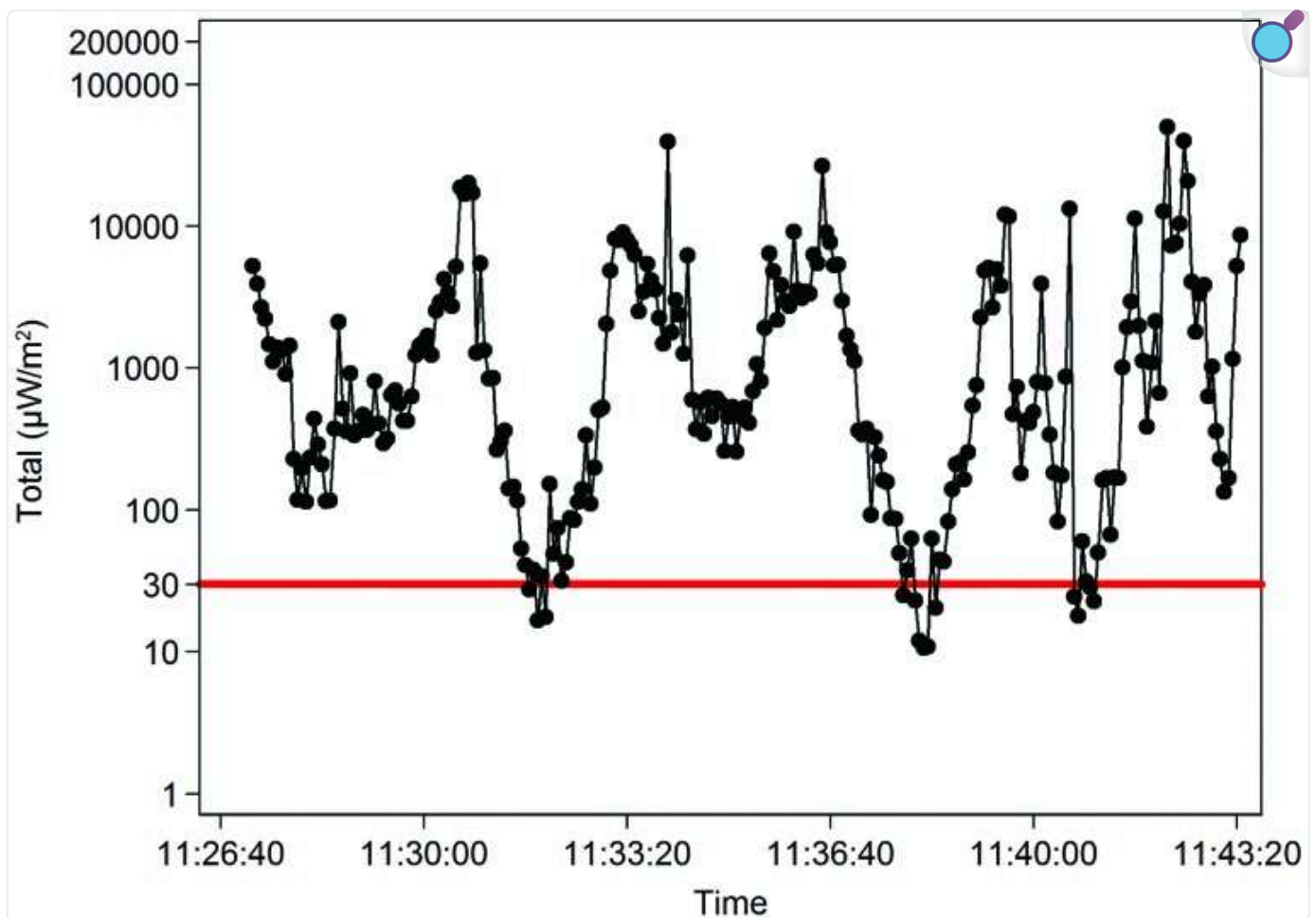
Figure 3.



[Ouvrir dans un nouvel onglet](#)

Diagramme de l'exposition totale en $\mu\text{W}/\text{m}^2$ pour les sept tours de mesure à la gare centrale de Stockholm (16). Le terre-plein central est indiqué par une ligne noire à l'intérieur de chaque boîte ; le bas et le haut des cases montrent les premier et troisième quartiles ; l'extrémité des moustaches est calculée comme $1,5 \times \text{IQR}$ (intervalle interquartile). Les points représentent des exceptions.

Figure 4.



[Ouvrir dans un nouvel onglet](#)

Exposition totale au champ radiofréquence ($\mu\text{W}/\text{m}^2$) de la zone à plus faible exposition (9 novembre 2015 ; exposition moyenne $2\,817,0\,\mu\text{W}/\text{m}^2$) en traversant à pied la gare centrale de Stockholm (16). La ligne représente la limite d'exposition de $30\,\mu\text{W}/\text{m}^2$ suggérée par le rapport Bioinitiative (21).

7. Remarques finales

La réunion à l'OMS a été une déception évidente. Lors de la discussion, les deux responsables de l'OMS ont montré peu d'intérêt à collaborer avec les scientifiques réunis lors de la réunion, malgré les preuves scientifiques sur les effets néfastes sur la santé. Leurs experts internes semblent être membres de l'ICNIRP, bien que pas exclusivement. Cela peut expliquer pourquoi seuls les effets thermiques à court terme issus du rayonnement RF sont acceptés comme preuves de dommages, et pourquoi les effets biologiques non thermiques sont ignorés. Dans le

projet de la monographie, une grande majorité des publications scientifiques évaluées par des pairs sur les effets non thermiques sont écartées, voir ainsi que l'ICNIRP ([19](#)). Le plus remarquable est que l'OMS n'a aucune intention de remplacer le Groupe central d'experts affilié à l'ICNIRP. Ainsi, l'ICNIRP bénéficie d'un accès complet et de possibilités exclusives pour influencer la monographie. Compte tenu des grands intérêts économiques inscrits dans les directives du CINIRP, et des liens de plusieurs de ses membres experts avec l'industrie, il ne fait aucun doute qu'il s'agit d'un important conflit d'intérêts qui minerait sérieusement non seulement la crédibilité de la monographie sur le rayonnement RF, mais aussi celle de l'OMS en tant que protectrice de la santé mondiale. Sérieusement, la monographie sera la référence pour les années à venir dans l'évaluation des risques sanitaires liés aux radiations RF et ouvrira la voie à une exposition accrue aux radiations RF sur les personnes et l'environnement, par exemple la cinquième génération (5G), l'internet des objets, etc.

Les enfants et les adolescents peuvent être plus sensibles aux radiations RF que les adultes ([2](#)). Ainsi, en tant qu'agence faisant autorité, l'OMS a l'obligation de se référer à tous les résultats de la recherche scientifique et de faire appel à des experts de tous les domaines connexes comme l'ingénierie, la santé et la médecine pour réévaluer tous les effets sur la santé, y compris les non thermiques des radiations RF. Les agences concernées devraient lancer un projet objectif et transparent pour cette évaluation. Le projet EMF a été lancé il y a de nombreuses années et de nombreuses nouvelles technologies numériques sans fil sont développées, de nouveaux appareils se popularisent à une vitesse très rapide.

Les protestations et commentaires d'experts scientifiques et de plusieurs organisations semblent être ignorés. La monographie pourrait être plus favorable à la politique et à l'industrie qu'à la promotion scientifique et de la santé. Pour une conclusion définitive, un examen plus approfondi de l'ensemble du projet de document serait nécessaire. Il est désormais temps pour les laïcs, les ONG et les scientifiques d'exercer des pressions sur les politiciens pour qu'ils modifient l'agenda de l'OMS concernant les radiations et les risques sanitaires liés à la RF, et décident que le but de l'OMS est de soutenir la santé mondiale plutôt que les intérêts de l'industrie. Il est également temps d'évaluer la compétence des personnes qui effectuent les évaluations et décisions avant de publier la monographie. À noter, des preuves ont été publiées ([52](#)) indiquant que des membres de l'ICNIRP ont rédigé des informations scientifiquement incorrectes et trompeuses. On ignore si l'OMS a répondu à ces preuves de faute scientifique suggérée.

Pour évaluer les risques de cancer, il est nécessaire d'inclure des scientifiques compétents en médecine, en particulier en oncologie. De plus, quels sont les avantages personnels, du moins dans le court laps de temps, pour ceux qui refusent d'accepter des publications scientifiques évaluées par des pairs sur les effets néfastes sur la santé et l'environnement liés aux radiations RF ? Ironiquement, qu'ils soient conscients ou non, le personnel de l'OMS semble se protéger

contre des niveaux élevés de radiation RF involontaire, du moins dans les zones mesurées à l'intérieur du bâtiment de Genève.

Remerciements

L'étude a été soutenue par des subventions de M. Brian Stein, Cancer - och Allergifonden, Cancerhjälpen.

Références

1. Cardis E, Deltour I, Mann S, Moissonnier M, Taki M, Varsier N, Wake K, Wiart J. Distribution de l'énergie RF émise par les téléphones portables dans les structures anatomiques du cerveau. *Biologie en médecine physique* 2008 ; 53:2771–2783. doi : 10.1088/0031-9155/53/11/001. [[DOI](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
2. Gandhi OP, Morgan LL, de Salles AA, Han Y-Y, Herberman RB, Davis DL. Limites d'exposition : la sous-estimation des radiations absorbées des téléphones portables, en particulier chez les enfants. *Electromagn Biol Med*. 2012 ; 31:34–51. doi : 10.3109/15368378.2011.622827. [[DOI](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
3. Baan R, Grosse Y, Lauby-Secretan B, El Ghissassi F, Bouvard V, Benbrahim-Tallaa L, Guha N, Islami F, Galichet L. Cancérogénicité des champs électromagnétiques à radiofréquence. *Lancet Oncol*. 2011; 12:624–626. doi : 10.1016/S1470-2045(11)70147-4. [[DOI](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
4. Agence internationale pour la recherche sur le cancer. Rayonnement non ionisant, Partie 2 : Champs électromagnétiques radiofréquences. WHO Press ; Lyon, France : 2013. Monographies de la CISC sur l'évaluation des risques cancérogènes pour l'homme, Volume 102. Disponible en ligne : <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol102/mono102.pdf>. Consulté le 1er avril 2017. [[Article gratuit PMC](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
5. Hardell L, Carlberg M, Söderqvist F, Hansson Mild K. Étude cas-témoins de l'association entre les tumeurs cérébrales malignes diagnostiquées entre 2007 et 2009 et l'utilisation du téléphone mobile et sans fil. *Int J Oncol*. 2013; 43:1833–1845. doi : 10.3892/ijo.2013.2111. [[DOI](#)] [[Article gratuit PMC](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
6. Hardell L, Carlberg M, Hansson Mild K. L'utilisation des téléphones portables et sans fil est associée à un risque accru de gliome et de névrome acoustique. *Physiopathologie*. 2013; 20:85–110. doi : 10.1016/j.pathophys.2012.11.001. [[DOI](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]

7. Coureau G, Bouvier G, Lebailly P, Fabbro-Peray P, Gruber A, Leffondre K, Guillamo JS, Loiseau H, Mathoulin-Pélissier S, Salamon R, et al. Utilisation du téléphone mobile et tumeurs cérébrales dans l'étude cas-témoins CERENAT. *Occup Environ Med*. 2014 ; 71:514–522. doi : 10.1136/OEMED-2013-101754. [[DOI](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
8. Carlberg M, Hardell L. Évaluation de l'utilisation du téléphone mobile et du téléphone sans fil ainsi que du risque de gliome à l'aide du formulaire de points de vue Bradford Hill de 1965 sur l'association ou la causalité. *BioMed Res Int*. 2017 ; 2017:9218486. doi : 10.1155/2017/9218486. [[DOI](#)] [[Article gratuit PMC](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
9. Markovà E, Malmgren LO, Belyaev IY. Les micro-ondes provenant des téléphones portables inhibent la formation de focus 53BP1 dans les cellules souches humaines plus fortement que dans les cellules différenciées : lien mécanistique possible avec le risque de cancer. *Environnement Health Perspect*. 2010; 118:394–399. doi : 10.1289/ehp.0900781. [[DOI](#)] [[Article gratuit PMC](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
10. Megha K, Secrétaire de Police de Deshmukh, Banerjee BD, Tripathi AK, Ahmed R, député d'Abegaonkar. Des radiations micro-ondes de faible intensité ont induit un stress oxydatif, une réponse inflammatoire et des dommages à l'ADN dans le cerveau du rat. *Neurotoxicologie*. 2015; 51:158–165. doi : 10.1016/j.neuro.2015.10.009. [[DOI](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
11. Dasdag S, Akdag MZ, Erdal ME, Erdal N, Ay OI, Ay ME, Yilmaz SG, Tasdelen B, Yegin K. Effets du rayonnement radiofréquence à 2,4 GHz émis par les équipements Wi-Fi sur l'expression des microARN dans le tissu cérébral. *Int J Radiat Biol*. 2015 ; 91:555–561. doi : 10.3109/09553002.2015.1028599. [[DOI](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
12. Yakymenko I, Tsybuline O, Sidorik E, Henshel D, Kyrylenko O, Kyrylenko S. Mécanismes oxydatifs de l'activité biologique des radiations radiofréquences de faible intensité. *Electromagn Biol Med*. 2016 ; 35:186–202. doi : 10.3109/15368378.2015.1043557. [[DOI](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
13. Akdag MZ, Dasdag S, Canturk F, Karabulut D, Caner Y, Adalier N. Des radiations radiofréquences prolongées émises par les appareils Wi-Fi induisent-elles des dommages à l'ADN dans divers tissus de rats ? *J Chem Neuroanat*. 2016; 75:116–122. doi : 10.1016/j.jchemneu.2016.01.003. [[DOI](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
14. Wyde M, Cesta M, Blystone C, Elmore S, Foster P, Hooth M, Kissling G, Malarkey D, Sills R, Stout M, et al. Rapport des résultats partiels du programme national de toxicologie sur les études de cancérogenèse des radiations radiofréquences des téléphones portables chez HSD : rats Sprague Dawley® SD (expositions corporelles entières) Programme national de toxicologie des États-Unis (NTP) ; 2016. DOI : org/10.1101/055699.

<http://biorxiv.org/content/biorxiv/early/2016/05/26/055699.full.pdf>. Consulté le 1er avril 2017. [[Google Scholar](#)]

15. Hedendahl L, Carlberg M, Hardell L. Hypersensibilité électromagnétique - un défi croissant pour la profession médicale. *Rev Environnement Health*. 2015; 30:209–215. doi : 10.1515/reveh-2015-0012. [[DOI](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]

16. Hardell L, Koppel T, Carlberg M, Ahonen M, Hedendahl L. Radiation radiofréquence à la gare centrale de Stockholm en Suède et certains aspects médicaux liés à l'exposition publique aux champs RF. *Int J Oncol*. 2016; 49:1315–1324. doi : 10.3892/ijo.2016.3657. [[DOI](#)] [[Article gratuit PMC](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]

17. Hardell L, Carlberg M, Koppel T, Hedendahl L. Radiations radiofréquences élevées à la vieille ville de Stockholm : une étude exposée incluant le château royal, la Cour suprême, trois grandes places et le Parlement suédois. *Mol Clin Oncol*. 2017; 6:462–476. doi : 10.3892/mco.2017.1180. [[DOI](#)] [[Article gratuit PMC](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]

18. Directives de la Commission internationale sur la protection contre les radiations non ionisantes pour limiter l'exposition aux champs électriques, magnétiques et électromagnétiques variables dans le temps (jusqu'à 300 GHz) *Health Phys*. 1998 ; 74:494–522. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]

19. Déclaration ICNIRP de la Commission internationale sur la protection contre les radiations non ionisantes sur les « Directives pour limiter l'exposition aux champs électriques, magnétiques et électromagnétiques variables dans le temps (jusqu'à 300 GHz) ». *Physique de la santé* 2009 ; 97:257–258. doi : 10.1097/HP.0b013e3181aff9db. [[DOI](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]

20. Groupe de travail BioInitiative Rapport BioInitiative : Une justification pour une norme d'exposition publique basée sur la biologie pour les champs électromagnétiques (ELF et RF) Sage C, Carpenter DO, éditeurs. Bioinitiative. <http://www.bioinitiative.org/table-of-contents/> 2007. Consulté le 1er avril 2017.

21. Groupe de travail BioInitiative BioInitiative 2012 : Une justification pour une norme d'exposition biologique pour les champs électromagnétiques (ELF et RF) Sage C, Carpenter DO, éditeurs. Bioinitiative. <http://www.bioinitiative.org/table-of-contents/> 2012. Consulté le 1er avril 2017.

22. Buchner K, Eger H. Modifications de neurotransmetteurs cliniquement importants sous l'influence de champs RF modulés - Une étude à long terme dans des conditions réelles. *Umwelt-Medizin-Gesellschaft*. 2011; 24:44–57. (En allemand). <https://www.avaate.org/IMG/pdf/Rimbach-Study-20112.pdf>. [[Google Scholar](#)]

23. Fragopoulou AF, Samara A, Antonelou MH, Xanthopoulou A, Papadopoulou A, Vougas K, Koutsogiannopoulou E, Anastasiadou E, Stravopodis DJ, Tsangaris GT, et al. Réponse du protéome cérébral après une exposition corporelle entière de souris à des radios de base DECT sans fil. *Electromagn Biol Med*. 2012 ; 31:250–274. doi : 10.3109/15368378.2011.631068. [[DOI](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
24. Nittby H, Brun A, Eberhardt J, Malmgren L, Persson BR, Salford LG. Perméabilité accrue de la barrière hémato-encéphalique dans le cerveau des mammifères 7 jours après exposition aux radiations d'un téléphone portable GSM-900. *Physiopathologie*. 2009; 16:103–112. doi : 10.1016/j.pathophys.2009.01.001. [[DOI](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
25. Tang J, Zhang Y, Yang L, Chen Q, Tan L, Zuo S, Feng H, Chen Z, Zhu G. L'exposition à des champs électromagnétiques à 900 MHz active la voie mkp-1/ERK et provoque des lésions de la barrière hémato-encéphalique ainsi que des troubles cognitifs chez les rats. *Brain Res*. 2015 ; 1601:92–101. doi : 10.1016/j.brainres.2015.01.019. [[DOI](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
26. Abramson MJ, Benke GP, Dimitriadis C, Inyang IO, Sim MR, Wolfe RS, Croft RJ. L'utilisation du téléphone mobile est associée à des changements de fonctions cognitives chez les jeunes adolescents. *Bioélectromagnétisme*. 2009; 30:678–686. doi : 10.1002/bem.20534. [[DOI](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
27. Deshmukh PS, Nasare N, Megha K, Banerjee BD, Ahmed RS, Singh D, Abegaonkar MP, Tripathi AK, Mediratta PK. Déficience cognitive et effets neurogénotoxiques chez les rats exposés à des radiations micro-ondes de faible intensité. *Int J Toxicol*. 2015; 34:284–290. doi : 10.1177/1091581815574348. [[DOI](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
28. Calvente I, Pérez-Lobato R, Núñez MI, Ramos R, Guxens M, Villalba J, Olea N, Fernández MF. L'exposition aux champs électromagnétiques à radiofréquence environnementale provoque-t-elle des effets cognitifs et comportementaux chez des garçons de 10 ans ? *Bioélectromagnétisme*. 2016; 37:25–36. doi : 10.1002/bem.21951. [[DOI](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
29. OCDE. Élèves, ordinateurs et apprentissage : établir la connexion. PISA, OECD Publishing ; 2015. http://www.oecd-ilibrary.org/education/students-computers-and-learning_9789264239555-en . Consulté le 1er avril 2017. [[Google Scholar](#)]
30. Spitzer M. Technologies de l'information dans l'éducation : risques et effets secondaires. *Trends Neurosci Educ*. 2014 ; 3:81–85. doi : 10.1016/j.tine.2014.09.002. [[DOI](#)] [[Google Scholar](#)]

31. Hensinger P. Big data : un changement de paradigme dans l'éducation, passant de l'autonomie personnelle à la conditionnement à un consumérisme excessif. Umwelt-Medizin-Gesellschaft. 2015; 28h206–213. [[Google Scholar](#)]
32. Roser K, Schoeni A, Foerster M, Rösli M. Utilisation problématique du téléphone portable chez les adolescents suisses : est-elle liée à la santé mentale ou au comportement ? Int J Santé Publique. 2016; 61:307–315. doi : 10.1007/s00038-015-0751-2. [[DOI](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
33. Hardell L, Söderqvist F, Carlberg M, Zetterberg H, Hansson Mild K. Exposition aux émissions de téléphones sans fil et aux protéines β -traces sériques. Int J Mol Med. 2010 ; 26:301–306. doi : 10.3892/ijmm_00000466. [[DOI](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
34. Sangün Ö, Dündar B, Çömlekçi S, Büyükgebiz A. Les effets du champ électromagnétique sur le système endocrinien chez les enfants et les adolescents. Pediatr Endocrinol Rev. 2015 ; 13:531–545. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
35. Belyaev I, Dean A, Eger H, Hubmann G, Jandrisovits R, Kern M, Kundi M, Moshhammer H, Lercher P, Müller K, et al. Ligne directrice EUROPAEM EMF 2016 pour la prévention, le diagnostic et le traitement des problèmes et maladies liés aux EMF. Rev Environnement Health. 2016; 31:363–397. doi : 10.1515/reveh-2016-0011. [[DOI](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
36. Carter B, Rees P, Hale L, Bhattacharjee D, Paradkar MS. Association entre l'accès ou l'utilisation de dispositifs multimédias portables à écran et les résultats du sommeil : une revue systématique et une méta-analyse. JAMA Pédiatr. 2016; 170:1202–1208. doi : 10.1001/jamapediatrics.2016.2341. [[DOI](#)] [[Article gratuit PMC](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
37. Thomas S, Heinrich S, von Kries R, Radon K. Exposition aux champs électromagnétiques radiofréquences et problèmes comportementaux chez les enfants et adolescents bavarois. Eur J Epidemiol. 2010; 25:135–141. doi : 10.1007/s10654-009-9408-x. [[DOI](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
38. Divan HA, Kheifets L, Obel C, Olsen J. Utilisation du téléphone portable et problèmes de comportement chez les jeunes enfants. J Epidemiol Santé Communautaire. 2012; 66:524–529. doi : 10.1136/jech.2010.115402. [[DOI](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
39. Herbert MR, Sage C. Autisme et EMF ? Plausibilité d'un lien physiopathologique - Partie I. Physiopathologie. 2013; 20:191–209. doi : 10.1016/j.pathophys.2013.08.001. [[DOI](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]

40. Herbert MR, Sage C. Autisme et EMF ? Plausibilité d'un lien physiopathologique partie II. Physiopathologie. 2013; 20:211–234. doi : 10.1016/j.pathophys.2013.08.002. [\[DOI\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
41. Sudan M, Olsen J, Arah OA, Obel C, Kheifets L. Analyse de cohorte prospective de l'utilisation du téléphone portable et des difficultés émotionnelles et comportementales chez les enfants. J Epidemiol Santé Communautaire. 23 mai 2016 ; doi : 10.1136/jech-2016-207419. Epub avant l'impression. [\[DOI\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
42. Avendaño C, Mata A, Sanchez Sarmiento CA, Doncel GF. L'utilisation d'ordinateurs portables connectés à Internet via Wi-Fi diminue la motilité des spermatozoïdes humains et augmente la fragmentation de l'ADN des spermatozoïdes. Fertil Steril. 2012; 97:39–45.e2. doi : 10.1016/j.fertnstert.2011.10.012. [\[DOI\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
43. Dasdag S, Taş M, Akdag MZ, Yegin K. Effet de l'exposition à long terme du rayonnement radiofréquence de 2,4 GHz émis par les équipements Wi-Fi sur les fonctions des testicules. Electromagn Biol Med. 2015 ; 34:37–42. doi : 10.3109/15368378.2013.869752. [\[DOI\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
44. Ong EK, Glantz SA. Les efforts de l'industrie du tabac pour subvertir l'étude de l'Agence internationale pour la recherche sur le cancer sur la fumée secondaire. Lancet. 2000; 355:1253–1259. doi : 10.1016/S0140-6736(00)02098-5. [\[DOI\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[Google Scholar\]](#)
45. Michaels D, rédacteur en chef. Le doute est leur produit : comment l'assaut de l'industrie contre la science menace votre santé. Oxford University Press ; New York : 2008. [\[Google Scholar\]](#)
46. McGarity TO, Wagner NOUS. Maîtriser la science. Comment les intérêts particuliers corrompent la recherche en santé publique. Harvard University Press ; Cambridge, Londres : 2008. [\[Google Scholar\]](#)
47. Oreskes N, Conway EM. Merchants of Doubt : Comment une poignée de scientifiques ont obscurci la vérité sur des sujets allant de la fumée de tabac au réchauffement climatique. Presse Bloomsbury ; New York : 2010. [\[Google Scholar\]](#)
48. Walker MJ, éditeur. Des liens d'entreprise qui lient. Un examen de la manipulation des entreprises et de l'intérêt direct dans la santé publique. Skyhorse Publishing ; New York : 2017. [\[Google Scholar\]](#)
49. Repacholi MH, Basten A, Gebiski V, Noonan D, Finnie J, Harris AW. Lymphomes chez les souris transgéniques E mu-Pim1 exposées à des champs électromagnétiques pulsés à

900 MHZ. Radiat Res. 1997 ; 147:631–640. doi : 10.2307/3579630. [[DOI](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]

50. L'OMS lance un nouveau projet international pour évaluer les effets sur la santé des champs électriques et magnétiques. Communiqué de presse WHO/42, 4 juin 1996.

51. Leloup D. Téléphonie mobile : Trafic d'influence à l'OMS ? Les attitudes médiatiques. <http://www.mediattitudes.info/2006/12/trafic-dinfluence-loms.html> 2007. Consulté le 1er avril 2017.

52. Starkey SJ. Évaluation officielle inexacte de la sécurité radiofréquence par le Groupe consultatif sur les radiations non ionisantes. Rev Environnement Health. 2016; 31:493–503. doi : 10.1515/reveh-2016-0060. [[DOI](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]

Des articles du International Journal of Oncology sont fournis ici avec l'aimable autorisation de
Spandidos Publications