



Rapport de cas

Rapport de cas : Le syndrome des micro-ondes après L'installation de la 5G souligne la nécessité Protection contre les rayonnements radiofréquences

Lennart Hardell^{1*}, Mona Nilsson²

¹Département d'oncologie, hôpital universitaire d'Örebro, Suède (retraité), Fondation pour l'environnement et la recherche sur le cancer, Studievägen 35, SE-702 17, Örebro, Suède

² Fondation suédoise de radioprotection, Gredby 14, SE-178 92 Adelsö, Suède

* Auteur correspondant : Lennart Hardell, Département d'oncologie, Hôpital universitaire d'Örebro, Suède (retraité), The Fondation pour l'environnement et la recherche sur le cancer, Studievägen 35, SE-702 17, Örebro, Suède

Citation : Hardell L et Nilsson M (2023) Rapport de cas : Le syndrome des micro-ondes après l'installation de la 5G souligne la nécessité d'une protection contre les rayonnements radiofréquences. Rapport de cas Ann. 8 : 1112. DOI : 10.29011/2574-7754.101112

Date de réception : 28 décembre 2022 ; Date d'acceptation : 02 janvier 2023 ; Date de publication : 10 janvier 2023

Abstrait

Dans ce cas, rapportent que deux personnes auparavant en bonne santé, un homme âgé de 63 ans et une femme âgée de 62 ans, ont développé des symptômes du syndrome des micro-ondes après l'installation d'une station de base 5G pour la communication sans fil sur le toit au-dessus de leur appartement. Une station de base pour la technologie de génération de télécommunication précédente (3G/4G) était présente au même endroit depuis plusieurs années. Un rayonnement radiofréquence (RF) très élevé avec des niveaux maximaux (valeur de crête mesurée la plus élevée) de 354 000, 1 690 000 et > 2 500 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ ont été mesurés à trois reprises dans la chambre située à seulement 5 mètres sous la nouvelle station de base 5G, par rapport au maximum (crête) de 9 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ avant le déploiement de la 5G. Les symptômes apparus rapidement après le déploiement de la 5G étaient typiques du syndrome des micro-ondes, avec par exemple des symptômes neurologiques, des acouphènes, de la fatigue, de l'insomnie, une détresse émotionnelle, des troubles cutanés et une variabilité de la pression artérielle. Les symptômes étaient plus prononcés chez la femme. En raison de la gravité des symptômes, le couple a quitté son logement et a déménagé dans un petit bureau avec un rayonnement RF maximum (crête) de 3 500 $\mu\text{W}/\text{m}^2$. En quelques jours, la plupart de leurs symptômes se sont atténués ou ont complètement disparu. Ces antécédents médicaux peuvent être considérés comme un test de provocation classique. Les niveaux de rayonnement RF dans l'appartement étaient bien inférieurs à la limite proposée comme « sûre » en dessous de laquelle aucun effet sur la santé ne se produirait, recommandée par la Commission internationale des rayonnements non ionisants (ICNIRP). Ces symptômes désormais présentés du syndrome des micro-ondes étaient causés par des effets non thermiques des rayonnements RF et soulignent que les directives de l'ICNIRP utilisées dans la plupart des pays, dont la Suède, ne protègent pas la santé humaine. Des lignes directrices basées sur tous les effets biologiques négatifs des rayonnements RF sont nécessaires de toute urgence, ainsi qu'une surveillance de la santé humaine, notamment en raison de l'augmentation rapide des niveaux d'exposition.

Mots-clés : Station de base ; 5G ; Rayonnement radiofréquence ; Hypersensibilité électromagnétique ; Syndrome des micro-ondes ; Santé

de l'expansion de la 4G+ et de la 5G ainsi que d'une quantité accrue de produits de consommation basés sur des technologies émettant des rayonnements micro-ondes.

Introduction

Ces dernières années, l'exposition humaine au rayonnement micro-ondes modulé par impulsions [également appelé rayonnement radiofréquence (RF)] provenant de la technologie sans fil a augmenté de façon exponentielle. Les micro-ondes sont des fréquences comprises entre 300 MHz et 300 GHz dans le spectre des radiofréquences (RF) [1]. L'augmentation est principalement due à

Parallèlement à cette exposition explosive aux rayonnements RF, les réglementations et les soi-disant limites de sécurité applicables aux rayonnements RF autorisés dans la plupart des pays reposent sur une approche très dépassée des années 1950. Ces limites (ou lignes directrices) de « sécurité » protègent uniquement les personnes contre les effets nocifs résultant d'un échauffement unique, également appelés effets thermiques. Celles-ci se produisent lorsque

Le rayonnement RF est extrêmement élevé, provoquant ainsi une augmentation de la température des tissus de plus de 1 °C en très peu de temps. Les lignes directrices basées sur les effets thermiques ignorent également les effets de caractéristiques particulières de l'exposition telles que la modulation et/ou la pulsation ou l'exposition simultanée à divers signaux. En conséquence, les humains ne sont absolument pas protégés contre toute une série d'effets nocifs provoqués par les rayonnements RF non thermiques. Ceux-ci incluent le cancer, les dommages à l'ADN, le stress oxydatif, les effets neurologiques et autres effets biologiques pouvant nuire à la santé humaine. La recherche scientifique a montré à plusieurs reprises et abondamment que de tels effets se produisent à des niveaux bien inférieurs aux limites thermiques [2-6]. De plus, les directives actuelles concernant l'exposition aux rayonnements RF n'offrent aucune protection contre les effets nocifs sur la biodiversité, c'est-à-dire sur la variété des espèces vivantes sur Terre, notamment les plantes, les animaux, les bactéries et les champignons.

Les scientifiques ont réclamé des limites maximales autorisées considérablement plus basses pour la prévention de la santé humaine. Le rapport BioInitiative suggérait déjà en 2012 une limite de 30 à 60 µW/m², et pourtant plus basse pour les personnes sensibles et les enfants, de 3 à 6 µW/m² [2]. Les lignes directrices EUROPAEM EMF proposaient en 2016 une exposition maximale de 10 à 1 000 µW/m², et inférieure la nuit de 1 à 100 µW/m², et encore plus faible pour les personnes sensibles de 0,1 à 10 µW/m² [7]. Une comparaison des lignes directrices proposées par différentes organisations est présentée dans le tableau 1. Des centaines de scientifiques et d'organisations ont appelé à une révision des limites pour une meilleure protection des humains et de l'environnement (www.5gappeal.eu ; www.emfcall.org ; www.emfsicntist.org).

Année	Densité de puissance (µW/m ²)	Nom	Description
1998	10 000 000	ICNIRP 1998 [15] Exposition du corps entier en moyenne sur 6 min	10 000 000 pour 2–300 GHz
	9 000 000		9 000 000 pour 1800 MHz
	4 500 000		4 500 000 pour 900 MHz
2001	1 000	Résolution de Salzbourg [52]	1 000 pour la somme totale de toutes les expositions à haute fréquence modulées par impulsions.
	100 000		100 000 pour la somme totale de toutes les irradiations à haute fréquence. 1
2001	100	Parlement européen STOA 2001 [53]	Pour l'exposition chronique aux micro-ondes pulsées. 1
2002	1	Nouvelle précaution de Salzbourg Limite d'exposition intérieure [54]	Exposition chronique en intérieur à partir de stations de base GSM. 1
2012	3-6	Bioinitiative 2012 Recommandation [2]	Pour une exposition chronique au RF. 1 pulsé
2016	0,1-100	Lignes directrices EUROPAEM EMF [7]	Pour une exposition prolongée au moins 4 heures par jour à des fréquences comprises entre GSM 900 et WiFi 5,6 GHz selon la sensibilité, l'exposition nocturne ou diurne. Valeurs maximales maximales.
2020	10 000 000	ICNIRP 2020 [16] Exposition du corps entier en moyenne sur 30 minutes	10 000 000 pour >2–300 GHz
	9 000 000		9 000 000 pour 1800 MHz
	4 500 000		4 500 000 pour 900 MHz

2020	10 000 000	ICNIRP 2020 [16] Exposition locale moyenne sur 6 min	10 000 000 pour 400 MHz
	18 200 000		18 200 000 pour 800 MHz
	36 600 000		36 600 000 pour 1 800 MHz
	40 000 000		40 000 000 pour 2 GHz
	40 000 000		40 000 000 pour 6 GHz
	26 600 000		26 600 000 pour 60 GHz
	20 000 000		20 000 000 pour 300 GHz
¹ Valeurs maximales moyennes ou maximales non spécifiées.			

Tableau 1 : Lignes directrices sur les niveaux limites d'exposition recommandés pour le public par différentes organisations pour le rayonnement micro-ondes en $\mu\text{W}/\text{m}^2$.

Le mal des micro-ondes, ou maladie résultant d'une exposition aux micro-ondes à des niveaux non thermiques, a déjà été décrit dans les années 1960 et 1970 dans les pays d'Europe de l'Est [8]. Il a été considéré que le rayonnement RF affectait principalement les fonctions neuronales, cardiovasculaires et endocriniennes.

les fonctions. Des enquêtes menées auprès de travailleurs ont montré que l'exposition aux micro-ondes ou aux RF à des niveaux non thermiques provoquait des symptômes tels que fatigue, étourdissements, maux de tête, troubles du sommeil, anxiété, problèmes d'attention et de mémoire. Ces symptômes ont été attribués à une exposition professionnelle [9]. Dans une revue des articles scientifiques soviétiques et d'Europe de l'Est, y compris des études sur les animaux, il a été conclu « qu'il faut s'attendre à une variété étonnamment grande de réactions neurologiques et physiologiques » en raison de l'exposition à des niveaux non thermiques de rayonnement RF [10].

D'autres termes pour désigner la maladie étaient syndrome des radiofréquences [11] ou syndrome des micro-ondes [12]. Les recherches ont observé que les symptômes diminuaient en général après la fin de l'exposition [9, 13]. Ainsi, Marha et al ont noté que « à un certain temps après la fin de l'exposition (parfois plusieurs semaines ou plus) (page 31), l'organisme revient généralement à son état physiologique d'origine et toutes les plaintes subjectives et objectives disparaissent » [9]. Il a été noté que les effets non thermiques dépendaient principalement de la modulation et/ou de la pulsation du signal. Les effets dépendaient à la fois de l'intensité maximale et moyenne du rayonnement RF. Il a été constaté que les signaux pulsés et l'exposition simultanée à plusieurs fréquences produisaient davantage d'effets et étaient donc plus dangereux. Les effets augmentaient avec la durée d'exposition [9, 14].

Il y a cinquante ans, les limites maximales admissibles en Europe de l'Est étaient basées sur la reconnaissance des effets non thermiques et étaient bien inférieures aux limites du corps entier de 10 000 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (en moyenne) appliquées aujourd'hui dans la plupart des pays occidentaux et recommandées par la Commission internationale. sur les rayonnements non ionisants en 1998 (ICNIRP) [15] et a ensuite recommandé une moyenne sur 30 minutes en 2020 [16]. La ligne directrice d'exposition locale moyenne sur 6 minutes est de 40 000 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ dans l'ICNIRP 2020 pour certaines fréquences, c'est-à-dire celles actuellement utilisées pour la 5G [16], voir tableau 1 de la publication. Les limites d'Europe de l'Est étaient de 100 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ pour une exposition quotidienne continue du public aux micro-ondes [17].

Dans l'ancienne Tchécoslovaquie, des limites encore plus basses étaient appliquées au rayonnement micro-ondes pulsé [14].

Au cours des dernières décennies, le syndrome des micro-ondes est également appelé « hypersensibilité électromagnétique (EHS) » dans la littérature internationale [8]. Les personnes souffrant d'EHS peuvent réagir avec des symptômes de santé dès des niveaux d'exposition très faibles [18]. La sensibilité aux rayonnements RF varie selon les personnes [19]. Aujourd'hui, le syndrome des micro-ondes est causé par les rayonnements micro-ondes émis par les téléphones portables, les stations de base pour la communication sans fil, le WiFi, les compteurs électriques « intelligents », etc. Les symptômes proviennent principalement du système nerveux central et du cœur, mais d'autres organes tels que la peau et le système hormonal est souvent également affecté.

Les symptômes correspondent à ceux décrits il y a 50 ans dans des études d'exposition professionnelle et comprennent des problèmes de sommeil, des maux de tête, des palpitations cardiaques, des troubles de l'équilibre et des sautes d'humeur. Il existe toute une gamme de symptômes qui varient selon les personnes touchées [4]. Le rayonnement RF n'est ni visible ni odorant. Ainsi, il n'est pas facile d'identifier l'exposition à l'aide des organes sensoriels et d'attribuer l'exposition aux RF aux différents symptômes.

Plusieurs études menées au XXIe siècle ont montré un risque accru de symptômes du syndrome des micro-ondes chez les personnes vivant à proximité de stations de base, bien que les niveaux d'exposition les plus élevés soient bien inférieurs aux limites recommandées par l'ICNIRP (20). Par exemple, une étude réalisée en Espagne a rapporté que l'exposition depuis une station de base était associée à une prévalence accrue de fatigue, d'irritabilité, de maux de tête, de nausées, de perte d'appétit, de troubles du sommeil, de tendance dépressive et de sensation d'inconfort, de difficultés de concentration, de perte de mémoire, de troubles visuels. des étourdissements et des problèmes cardiovasculaires, même si le groupe le plus exposé n'a été exposé qu'à entre 165 et 4 400 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ dans la chambre à coucher [21].

Une étude autrichienne [22] a rapporté que des maux de tête, des mains ou des pieds froids, des difficultés de concentration, des tremblements, une perte d'appétit,

et le sentiment d'épuisement augmentait avec l'exposition croissante aux rayonnements RF des antennes-relais de téléphonie mobile. Le groupe le plus exposé dans l'étude a été exposé entre 500 et 4 100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ dans la chambre à coucher.

Une étude allemande [23] a trouvé une corrélation significative entre le rayonnement RF mesuré par les stations de base de téléphonie mobile et l'insomnie, les dépressions, les symptômes cérébraux, les maladies articulaires, les infections, les changements cutanés, les troubles cardiaques et circulatoires et les troubles des systèmes sensoriels optiques et acoustiques, et le tractus gastro-intestinal. Le groupe le plus exposé a été exposé en moyenne à 3 631 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (1,17 V/m) dans la chambre.

Une autre étude allemande a examiné les effets d'une nouvelle station de base de téléphonie mobile sur les hormones du stress, l'adrénaline et la noradrénaline, la dopamine et le PEA (phényléthylamine), ainsi que certains symptômes chez 60 individus d'un petit village. Des échantillons d'urine des participants ont été analysés pendant un an et demi. Les niveaux de rayonnement RF ont été mesurés à l'extérieur des résidences de chaque participant et la valeur maximale moyenne n'était que de 76,9 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ parmi tous les participants avec la valeur mesurée la plus élevée au domicile d'un participant à 320 $\mu\text{W}/\text{m}^2$. Le nombre de participants souffrant de problèmes de sommeil, de maux de tête, d'allergies, de problèmes de concentration et de vertiges a augmenté après l'activation de la station de base GSM.

Les niveaux d'adrénaline et de noradrénaline ont également augmenté au cours des six premiers mois, mais ont été rétablis à leurs niveaux initiaux après 18 mois.

En revanche, les niveaux de dopamine ont diminué après l'activation, tandis que les niveaux de PEA ont diminué six mois plus tard et ont continué à diminuer au cours de la période d'étude (24).

En outre, une étude réalisée en Inde [25] a révélé une fréquence accrue de micronoyaux et de peroxydation lipidique dans les cultures de lymphocytes du sang périphérique humain de personnes vivant à moins de 80 mètres des stations de base de téléphonie mobile, par rapport à un groupe témoin vivant à une distance minimale de 300 mètres. L'analyse de divers antioxydants dans le plasma a révélé une réduction significative de la concentration de glutathion et des activités catalase et superoxyde dismutase. Les mesures ont montré une exposition maximale entre 2 800 et 7 520 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ provenant de la station de base dans la chambre.

D'autres études ont étudié divers symptômes du syndrome des micro-ondes en relation avec la distance des stations de base.

Une prévalence accrue a été constatée dans un rayon de 500 mètres [20, 26].

Une étude réalisée en Inde a rapporté une incidence accrue de problèmes de sommeil, de maux de tête, d'étourdissements, d'irritabilité, de problèmes de concentration et d'augmentation de la tension artérielle chez les personnes vivant à proximité des stations de base [27].

Certaines études antérieures ont proposé que ces symptômes liés à l'exposition aux micro-ondes provenant des stations de base de téléphonie mobile soient l'effet de l'anxiété, des inquiétudes ou des inquiétudes des gens concernant l'impact possible des stations de base sur leur santé. Une étude récente réalisée en France, axée sur cet aspect [28], a rapporté que

L'exposition aux stations de base de téléphonie mobile n'était pas liée à des symptômes non spécifiques ou de type insomnie autodéclarés parmi les 354 personnes étudiées. Cependant, une association entre l'exposition et des symptômes de type insomnie « chez les personnes ayant des préoccupations environnementales » a été rapportée. L'exposition variait entre 2,38 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (0,03 V/m) à 33 995,76 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ (3,58 V/m) dans la chambre de chaque participant. Une régression linéaire et logistique multiple a été réalisée pour l'évaluation. Les résultats étaient basés sur un faible taux de participation (13 %) pour l'étude dans laquelle des mesures d'exposition à domicile ont été effectuées.

Les études de provocation ont souvent donné des résultats mitigés sans preuve sans équivoque de l'existence du syndrome des micro-ondes ou EHS. Au lieu de cela, des problèmes psychologiques ont été postulés pour provoquer la manifestation des symptômes. Cependant, la plupart des investigations ont des limites méthodologiques inhérentes qui rendent les résultats difficiles à évaluer, voire erronés, voir la discussion dans [29].

Les études animales ont confirmé en grand nombre les effets neurologiques et comportementaux du rayonnement micro-ondes des technologies sans fil modernes [30-32]. À titre d'exemple, l'exposition au rayonnement micro-ondes de 2,45 GHz a entraîné une réduction de l'apprentissage et de la mémoire ainsi qu'une expression d'anxiété chez les rats. L'exposition a provoqué un stress oxydatif et une réduction du niveau d'antioxydants dans le cerveau [33]. Un résumé de la littérature récente sur les effets neurologiques des rayonnements RF a montré qu'une majorité d'études animales rapportaient des effets [32].

Hypothèse

Aucune étude n'a encore étudié les effets des rayonnements des stations de base 5G sur la santé humaine. Par conséquent, une étude de provocation réelle serait très utile. Nous émettons l'hypothèse que la 5G augmentera l'exposition aux micro-ondes et que les rayonnements pourraient provoquer une maladie décrite comme le syndrome des micro-ondes ou le mal des micro-ondes.

Méthodes/Histoire de cas

Nous avons étudié deux personnes, un couple, un homme âgé de 63 ans et une femme âgée de 62 ans, qui vivaient dans le même appartement dans une ville suédoise depuis 10 ans. L'appartement était situé au 7ème étage supérieur de l'immeuble, figure 1. Jusqu'au déploiement de la 5G, ils étaient tous deux plutôt en bonne santé. Le 4 novembre 2021, des mesures de rayonnement RF ont été effectuées dans leur appartement, c'est-à-dire avant le déploiement de la 5G qui a eu lieu quelques semaines plus tard. La mesure a été initiée par le couple lorsqu'ils ont été informés que de nouvelles antennes de station de base pour la 5G allaient être installées sur le toit au-dessus de leur appartement. Une station de base pour les générations de télécommunications précédentes (3G et 4G) fonctionnait déjà au même endroit lorsqu'ils ont emménagé dans l'appartement. Le couple a quitté son appartement pour un autre logement, qui était le bureau de l'homme, quelques jours après le déploiement des nouvelles antennes 5G. Quelques semaines plus tard, le 15 décembre 2021, le premier

la mesure du rayonnement RF de la nouvelle station de base 5G a été effectuée dans la chambre de leur appartement, située juste en dessous de la nouvelle antenne 5G ainsi que dans le bureau où l'homme et la femme avaient emménagé. Des mesures complémentaires dans l'appartement ont été réalisées les 2 février et 18 mars 2022 et en avril dans la maison en campagne où ils ont emménagé en mars 2022.

Toutes les mesures ont été effectuées de jour avec les appareils Safe et Pro II avec une plage de détection de réponse réelle comprise entre 400 MHz et 7,2 GHz. Il a été calibré par le fabricant

et a une précision de ± 6 dB. (<https://safelivingtechnologies.com/products/safe-and-sound-pro-ii-rf-meter.html>). En Suède, dans les environnements urbains, les fréquences autour de 3,5 GHz et en dessous sont les plus couramment utilisées pour la 5G, c'est-à-dire les fréquences couvertes par l'exposimètre.

Il a été demandé à l'homme et à la femme d'évaluer la prévalence et la gravité des symptômes du syndrome des micro-ondes ressentis dans les différentes situations d'exposition. La liste des symptômes est adaptée d'après Belpomme 2015 [34].

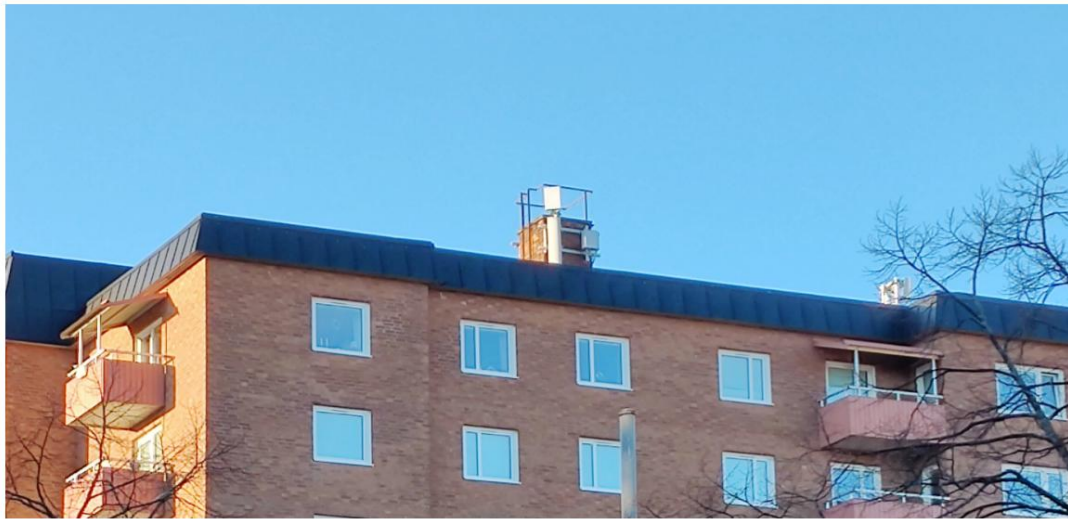


Figure 1 : Appartement au dernier étage adjacent aux stations de base. Deux chambres à proximité des antennes de la station de base, qui sont fixées à la cheminée.

Résultats

Dans le tableau 2, les résultats des mesures, tous en $\mu\text{W}/\text{m}^2$, avant et après ajout de la 5G sur le toit de leur appartement, dans le bureau dans lequel ils ont emménagé, et plus loin dans la maison dans laquelle ils ont emménagé en 2022, sont présentés. .

Le rayonnement RF était relativement élevé avant le déploiement de la 5G, maximum (valeur de crête mesurée la plus élevée) $9\,000\ \mu\text{W}/\text{m}^2$, mais a augmenté avec la 5G jusqu'à un niveau maximum (pic) de $354\,000\ \mu\text{W}/\text{m}^2$ mesuré le 15 décembre 2021 et plus tard maximum (pic) de $1\,690\,000\ \mu\text{W}/\text{m}^2$ le 2 février 2022, mesuré au-dessus de la tête de l'un des lits. Une autre mesure du 18 mars 2022 a montré un niveau maximum (crête) de $>2\,500\,000\ \mu\text{W}/\text{m}^2$ dans la chambre au même endroit que pour la mesure du 2 février 2022, qui est le niveau maximum que le compteur utilisé peut afficher. Cette augmentation au fil du temps peut indiquer une utilisation croissante de la 5G après l'installation.

L'autre logement, le bureau, dans lequel ils ont emménagé avait un rayonnement RF beaucoup plus faible, maximum (crête) $3\,500\ \mu\text{W}/\text{m}^2$ à proximité du lit. Dans la maison à la campagne, où ils ont emménagé en mars 2022, le niveau maximum (crête) a été mesuré à $33\ \mu\text{W}/\text{m}^2$ dans la chambre, tableau 2.

Le tableau 3 montre l'évaluation des symptômes par l'homme à deux reprises dans l'appartement ; avant et avec la 5G, dans le bureau avec une exposition beaucoup plus faible, et enfin dans une maison à la campagne où ils ont emménagé en mars 2022 avec une exposition encore plus faible. Une exposition plus forte sous l'antenne 5G lui a causé principalement de la fatigue, des acouphènes, des maux de tête, des troubles de la tension artérielle, des problèmes de peau et des saignements de nez. Comme le montre le tableau 3, sa santé s'est améliorée peu de temps après avoir quitté l'appartement à forte radiation RF. Il souffre néanmoins d'arthralgies (douleurs articulaires) qui ne semblent pas liées à son exposition aux RF.

Dans le tableau 4, les symptômes de la femme sont présentés. Elle a développé des symptômes typiques du syndrome des micro-ondes, mais à un degré plus élevé que celui de son mari. Les plus graves étaient l'insomnie et les étourdissements, suivis par des troubles cutanés, des problèmes de concentration, de l'irritabilité, des problèmes d'équilibre, un déficit de mémoire à court terme, de la confusion, de la fatigue, une tendance à la dépression et des symptômes cardiaques et pulmonaires. La plupart de ces problèmes ont complètement disparu ou ont été considérablement réduits quelques jours après le déménagement dans le logement avec un rayonnement RF beaucoup plus faible. Par exemple, la grave insomnie de la femme a complètement disparu.

Lieu	Appartement avec 4G/3G avant 5G1	Appartement après Déploiement 5G2	Appartement après le déploiement de la 5G3	Appartement après Déploiement 5G4	Espace de bureau où le couple a emménagé5	Nouvelle maison campagne6
Chambre 9 000 (NA)		354 000 (NA)	1 690 000 (5 000-20 000)	> 2 500 000 (9 000-50 000)	3 500 (20-105)	33 (2-6)
Vie chambre	2 000 (NA)	51 000 (NA)	222 000 (1 400-3 500)	183 000 (500-5 200)	N / A	300 (2-6)
Salle	3 000 (NA)	154 000 (NA)	269 000 (500-3 500)	342 000 (400-10 100)	N / A	N / A

Tableau 2 : Niveaux de rayonnement micro-ondes maximum (crête) dans un appartement avant la 5G, avec la 5G, dans un bureau et dans une maison actuelle à la campagne. Niveaux moyens mesurés sur 2 à 5 minutes. entre parenthèses ($\mu\text{W}/\text{m}^2$).

NA = Non disponible.

¹ Mesure réalisée le 4 novembre 2021

² Mesure réalisée le 15 décembre 2021

³ Mesure réalisée le 2 février 2022

⁴ Mesure réalisée le 18 mars 2022

⁵ Mesure réalisée le 4 février 2022

⁶ Mesure réalisée le 8 avril 2022

Symptôme	Avant la 5G novembre 2021	Avec la 5G novembre 2021	Après la 5G (espaces de bureaux) janvier 2022	Après la 5G (maison campagne) mars 2022
Mal de tête	0	6	0	0
Dysesthésie	0	0	0	0
Myalgie	0	0	0	0
Arthralgie	3	3	3	4
Chaleur des oreilles/otalgie	0	0	0	0
Acouphène	2	6	2	3
Hyperacousie	0	0	0	0
Vertiges	0	0	0	0
Trouble de l'équilibre	0	0	0	0
Déficit de concentration/attention	0	0	0	0
Perte de mémoire immédiate	0	0	0	0
Confusion	0	0	0	0
Fatigue	0	7	0	0
Insomnie	0	5	0	0
Tendance à la dépression	0	3	0	0
Idées suicidaires	0	0	0	0
Anomalies cardiovasculaires transitoires, variabilité de la fréquence cardiaque	0	0	0	0
Déficit oculaire	0	0	0	0
Anxiété/Panique	0	0	0	0
Sensible	0	3	0	0

Irritabilité	0	0	0	0
Dysthermie corporelle globale	0	0	0	0
Poumons; dyspnée, toux,	0	0	0	0
Estomac, diarrhée (involontaire)	0	0	0	0
Peau (visage, bras, jambes)	2	5	4	1
peau brûlante et lancinante des mains et des bras	0	0	0	0
Saignements de nez	1	5	1	0
Variabilité de la pression artérielle (élevée, basse)	1	5	1	0
Chute de cheveux	0	0	0	0

Tableau 3 : Symptômes cliniques de grades 0 à 10. 0 = aucun symptôme, 1 = symptômes légers, 10 = douleur et/ou inconfort insupportable. Homme auparavant en bonne santé, âgé de 63 ans.

Symptôme	Avant la 5G novembre 2021	Avec la 5G, novembre 2021	Après la 5G (espaces de bureaux) janvier 2022	Après la 5G (maison campagne) mars 2022
Mal de tête	0	6	1	0
Dysesthésie	0	2	0	0
Myalgie	0	0	0	0
Arthralgie	0	2	1	0
Chaleur des oreilles/otalgie	0	1	0	0
Acouphène	2	6	3	1
Hyperacousie	0	2	0	0
Vertiges	2	dix	3	1
Trouble de l'équilibre	0	7	2	1
Déficit de concentration/attention	1	8	1	1
Perte de mémoire immédiate	0	7	2	1
Confusion	0	0	0	0
Fatigue	2	8	2	0
Insomnie	0	dix	0	0
Tendance à la dépression	0	6	0	0
Idées suicidaires	0	0	0	0
Anomalies cardiovasculaires transitoires, variabilité de la fréquence cardiaque	1	5	1	0
Déficit oculaire	1	4	1	1
Anxiété/Panique	0	3	0	0
Sensible	0	7	1	0
Irritabilité	0	8	2	0
Dysthermie corporelle globale	0	7	1	0
Poumons; dyspnée, toux,	2	7	2	0
Estomac, diarrhée (involontaire)	0	0	0	0

Peau (visage, bras, jambes)	0	0	0	0
peau brûlante et lancinante des mains et des bras	0	8	0	0
Saignements de nez	0	0	0	0
Variabilité de la pression artérielle (élevée, basse)	0	5	0	0
Chute de cheveux	0	0	0	0

Tableau 4 : Symptômes cliniques de grades 0 à 10. 0 = aucun symptôme, 1 = symptômes légers, 10 = douleur et/ou inconfort insupportable. Femme de 62 ans, auparavant en bonne santé.

Discussion

Les symptômes ressentis après le déploiement de la 5G sont typiques du syndrome des micro-ondes affectant principalement le système nerveux et cardiovasculaire,

Cette enquête peut être considérée comme une étude de provocation classique. Des mesures du rayonnement micro-ondes ont été effectuées avant l'installation de la 5G, après l'installation et dans les nouveaux logements.

Les deux personnes ont répondu à des questions sur les symptômes dans ces quatre situations d'exposition différentes. Cette enquête montre une association entre une très forte exposition aux rayonnements micro-ondes de la 5G et les symptômes attribués au syndrome des micro-ondes. Les symptômes ont été ressentis peu de temps après l'installation de stations de base 5G sur le toit à proximité de leur appartement. Un rayonnement RF très élevé dans la chambre de l'appartement, à seulement cinq mètres sous la station de base 5G, a ensuite été mesuré. Le toit était recouvert uniquement de feutre de toiture, ce qui pourrait avoir contribué aux niveaux très élevés de rayonnement micro-ondes maximal en raison de l'effet de protection limité. Un toit en plaques ou en cuivre aurait très probablement réduit les niveaux. Une amélioration considérable de la santé s'est produite après le déménagement vers des logements avec un rayonnement micro-ondes beaucoup plus faible. Il convient de noter que des mesures avec un dosimètre et un analyseur de spectre seraient nécessaires pour obtenir une image complète de l'exposition aux rayonnements RF dans les appartements à haut risque.

Cette enquête confirme des études antérieures qui avaient révélé une prévalence accrue de symptômes similaires chez les personnes vivant à proximité de stations de base de téléphonie mobile exposées aux rayonnements micro-ondes. Cependant, des études antérieures ont rapporté une prévalence accrue à des intensités beaucoup plus faibles.

Le couple a ressenti de graves symptômes peu de temps après le déploiement de la 5G, avant d'avoir connaissance de la forte augmentation des rayonnements RF après le déploiement de la station de base 5G. En outre, le couple vivait depuis plusieurs années avec une station de base pour les générations de télécommunications précédentes au même endroit, sans subir de graves conséquences négatives sur leur santé. Cela va à l'encontre de l'hypothèse formulée par certains scientifiques, ainsi que par l'industrie des télécommunications, selon laquelle ces symptômes à proximité des stations de base sont causés par des inquiétudes ou des inquiétudes. Il est également difficile d'expliquer comment tous ces symptômes, notamment les saignements de nez, les acouphènes, les troubles cutanés, les insomnies sévères et les maux de tête, pourraient être provoqués.

à cause de l'inquiétude.

Dans une réanalyse d'une étude espagnole antérieure sur le syndrome des micro-ondes et les stations de base 2G, les auteurs ont conclu que plusieurs symptômes étaient indépendants des inquiétudes des individus concernant l'irradiation [21].

La prévalence actuelle du syndrome des micro-ondes ou EHS en Suède n'est pas connue. Cela n'a pas fait l'objet d'une enquête. On peut cependant supposer que la prévalence a augmenté en raison de l'exposition croissante aux rayonnements RF/micro-ondes après la mise en œuvre de la 4G et de la 5G. Il ne fait aucun doute que l'utilisation de la technologie sans fil pour les communications a considérablement augmenté au cours des deux dernières décennies. Les mesures effectuées à Stockholm en 2019 à proximité du réseau d'antennes de stations de base de téléphonie mobile ont montré une lecture maximale de 2 648 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ et un niveau maximal moyen (sur 1 minute) de 388 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ [35].

À Columbia, aux États-Unis, un rayonnement RF élevé provenant de stations de base 5G positionnées à basse altitude a été signalé [36]. Il s'agit de niveaux qui dépassent de loin les niveaux dont il a été démontré qu'ils provoquent des effets nocifs sur la santé humaine et les niveaux mesurés autour des stations de base au cours des dix premières années de ce millénaire. À notre connaissance, aucune étude n'a jusqu'à présent montré que l'exposition du corps entier à ces niveaux, ni celle des précédentes 2G, 3G, 4G ou 5G, était sans danger pour la santé humaine.

Cette étude montre que la 5G entraîne une augmentation considérable de l'exposition aux micro-ondes. Déjà avant le déploiement de la 5G, des scientifiques et des médecins appelaient à un moratoire sur le déploiement de la 5G en raison de « l'augmentation massive de l'exposition obligatoire » aux micro-ondes et du fait que les risques pour la santé n'ont pas été étudiés (www.5gappeal.eu). Également lors d'une présentation lors de l'atelier de l'UIT sur la 5G, les CEM et la santé à Varsovie, le 5 décembre 2017, Christer Törnevik d'Ericsson, l'un des principaux acteurs de la technologie 5G, a montré que la 5G entraînerait une augmentation substantielle de l'exposition aux rayonnements RF [37]. Si des limites 100 fois inférieures à celles de l'ICNIRP, c'est-à-dire celles appliquées dans certains pays, étaient utilisées, le déploiement de la 5G serait un « problème majeur, voire impossible ». La zone d'exclusion pourrait se situer à 35 mètres sous une station de base sur le toit d'un immeuble dans les villes. Cette affaire se situe clairement dans cette zone d'exclusion.

En 2011, l'Assemblée parlementaire du Conseil de L'Europe a recommandé que les États membres visent à

maintenir les niveaux de rayonnement micro-ondes dans la société aussi bas que possible et s'efforcer d'abaisser les limites de sécurité pour le rayonnement RF autorisé à 100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$. Les enfants et autres groupes vulnérables doivent être particulièrement protégés. Les gouvernements ont également été invités à veiller à ce que le public soit largement informé des risques connus [38].

Également en 2011, le CIRC a classé les rayonnements RF comme « cancérigène possible pour l'homme » du groupe 2B [39, 40]. Des recherches ont montré un risque accru de tumeurs au cerveau et au nerf auditif chez les personnes utilisant des téléphones sans fil/cellulaires. Cette décision, basée sur l'évaluation de toutes les recherches menées dans le domaine jusqu'en 2011, n'a pas conduit à une réduction de l'exposition du public. Au contraire, l'exposition a considérablement augmenté [35, 36].

Au cours des dernières années, un groupe d'experts du gouvernement suisse a conclu que la majorité des recherches montrent que les rayonnements RF provoquent un stress oxydatif qui, lorsqu'il se produit au fil du temps, peut conduire à diverses maladies [5]. Une enquête de recherche menée par le Parlement européen a révélé que les rayonnements RF de la 5G et d'autres technologies sans fil peuvent provoquer le cancer et que ces rayonnements RF nuisent à la fertilité des hommes et peut-être aussi à la capacité de reproduction des femmes [41].

Une enquête menée par les National Academies of Sciences aux États-Unis [42] a conclu que le rayonnement RF pulsé dirigé « semble être la cause la plus plausible » de la mauvaise santé d'un grand nombre de diplomates et correspond aux symptômes signalés depuis 50 ans. à la suite d'une exposition aux rayonnements RF (semblable au syndrome des micro-ondes).

Le rapport BioInitiative mis à jour [43] concluait que [44] : « Lorsque l'ensemble des preuves cumulées est évalué, le tableau d'ensemble des niveaux non thermiques de faible intensité de RFR [rayonnement radiofréquence] montre un schéma clair et cohérent d'effets indésirables qui forment la base des mécanismes par lesquels le RFR peut provoquer les cancers observés dans les populations humaines. Sur 261 études portant sur les effets oxydatifs de l'exposition aux RFR, 240 (91 %) ont montré des dommages.

Sur 346 études sur les effets du RFR sur les gènes, 224 (65 %) ont signalé des dommages génétiques. Le stress oxydatif et les dommages génétiques sont les principaux mécanismes conduisant au cancer. De plus, l'exposition aux RFR a des effets sur le cerveau et le comportement. Sur 336 études publiées sur les effets neurologiques du RFR, 73 % ont signalé des effets, et seulement 27 % n'ont montré aucun effet.

Les limites actuelles basées sur les effets thermiques de l'ICNIRP [16] et de la FCC [45] sont gravement insuffisantes et obsolètes et ne protègent pas contre les risques connus pour la santé. Ils n'offrent aucune sécurité. Au contraire, ils permettent une exposition aux rayonnements RF à des niveaux qui se sont révélés nocifs à plusieurs reprises [46]. Cette étude de cas démontre clairement les symptômes typiques du syndrome des micro-ondes qui se sont produits rapidement à des niveaux maximaux bien inférieurs aux limites de l'ICNIRP qui permettent à l'exposition du corps entier d'atteindre 10 000 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ était en moyenne sur 6 minutes après l'ICNIRP 1998 [15] et en moyenne sur 30 minutes comme recommandé par l'ICNIRP 2020 [16]. Cela permet même d'obtenir des impulsions de temps courtes ou des valeurs maximales.

bien supérieure à la valeur moyenne sur 6 ou 30 minutes, jusqu'à 1000 fois supérieure [47].

L'appel aux scientifiques de l'EMF a été lancé en 2015 (www.emfscientist.org), et est aujourd'hui signé par 256 scientifiques, tous actifs dans ce domaine de recherche. Ils exigent que les personnes soient mieux protégées contre les risques liés à cette forme d'exposition aux rayonnements RF par des directives plus strictes sur les rayonnements RF autorisés et que le grand public et le corps médical, en particulier les médecins, soient informés des risques.

Une lettre conjointe de 2018 pour une meilleure protection contre les effets nocifs des rayonnements micro-ondes, l'Appel EMF, signée par 164 scientifiques et médecins ainsi que 95 organisations non gouvernementales, concluait que les limites de l'ICNIRP « ne sont pas protectrices, mais présentent plutôt un risque sérieux pour la santé humaine ». et l'environnement puisqu'ils permettent une exposition nocive de la population, y compris des plus vulnérables. [48].

Cette histoire de cas souligne la nécessité de réduire l'exposition humaine et environnementale aux rayonnements RF sur la base d'une évaluation impartiale des risques par des scientifiques sans conflits d'intérêts en termes de liens avec l'industrie des télécommunications. Il a été démontré que l'ICNIRP et le projet de l'OMS qui collabore et recommande les limites de l'ICNIRP ont de tels liens avec l'industrie [47].

L'augmentation massive et continue de l'exposition humaine aux rayonnements micro-ondes issus de la technologie sans fil devrait entraîner de graves conséquences sous la forme d'une détérioration de la santé publique et d'effets nocifs sur les plantes, les insectes, les oiseaux et d'autres animaux. La recherche montre de plus en plus de preuves claires que ces rayonnements RF sont nocifs à la fois pour les humains et pour les autres formes de vie biologique à des niveaux bien inférieurs aux limites de l'ICNIRP approuvées par de nombreux pays [49].

À notre connaissance, aucune étude ne montre que ces niveaux, ou les niveaux maximaux autorisés en appliquant les directives de l'ICNIRP, sont sans danger pour une exposition à long terme aux rayonnements RF des stations de base pour la 5G, la 4G, la 3G ou même la 2G. Aucune étude n'a examiné les effets d'une exposition à long terme sur l'ensemble du corps aux limites de l'ICNIRP ou aux niveaux maximaux mesurés dans cette étude.

Comme mentionné précédemment, en 2017, l'Appel 5G a été lancé (www.5gappeal.eu). L'appel, qui est actuellement signé par plus de 400 médecins et scientifiques du monde entier, exige que les décideurs stoppent l'expansion de la 5G « jusqu'à ce que les risques potentiels pour la santé humaine et l'environnement aient été pleinement étudiés par des scientifiques indépendants de l'industrie ». en raison du risque de conséquences graves pour la santé humaine [50], comme discuté plus en détail dans [51-54].

Bien entendu, le syndrome des micro-ondes n'est pas un problème psychologique et doit, avec l'EHS, être considéré comme un diagnostic établi par la société médicale. Les patients doivent être traités avec respect, examinés, obtenir un diagnostic médical et

traitement. L'élimination ou la réduction considérable de l'exposition aux rayonnements micro-ondes serait la première étape. Toutes les mesures doivent être prises à un stade précoce du syndrome des micro-ondes/EHS afin de réduire le risque de dommages irréversibles et de maladies chroniques telles que le cancer ou les maladies neurologiques. La grande majorité, y compris le personnel soignant, ignore et est mal informée sur ce syndrome et sur les autres risques pour la santé dus à cette exposition. La formation des médecins, et notamment celle des médecins, est un besoin urgent. Le syndrome des micro-ondes et l'EHS doivent être définis avec un code CIM-10 afin de surveiller également la prévalence dans la société.

Conclusions

La 5G est déployée sans qu'aucune étude ne montre que la 5G est sans danger pour les humains et la faune.

À notre connaissance, il s'agit de la première étude sur les conséquences sur la santé des personnes exposées aux rayonnements RF 5G. En quelques jours, une nouvelle station de base 5G a provoqué chez deux personnes auparavant en bonne santé des symptômes graves correspondant au syndrome des micro-ondes. Le déploiement de la 5G a également entraîné une augmentation spectaculaire de l'exposition maximale (crête) aux rayonnements micro-ondes, de 9 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ à $>2\,500\,000\ \mu\text{W}/\text{m}^2$. Les symptômes se sont rapidement inversés lorsque le couple a déménagé dans un logement beaucoup moins exposé. Ce cas est conforme aux découvertes scientifiques rapportées il y a déjà 50 ans sur les effets de l'exposition aux rayonnements micro-ondes et selon lesquelles la plupart des symptômes disparaissent lorsque l'exposition est interrompue. Cette étude et des études antérieures montrent que le syndrome des micro-ondes apparaît à des niveaux bien inférieurs aux limites actuelles recommandées par l'ICNIRP.

Remerciements

N'est pas applicable.

Financement

Aucun financement n'a été reçu.

Disponibilité des données et du matériel

Les informations générées et analysées au cours de la présente étude sont disponibles auprès de l'auteur correspondant sur demande raisonnable.

Contributions des auteurs

Les auteurs ont tous deux participé à la conception, au design et à la rédaction du manuscrit, et ont lu et approuvé la version finale.

Approbation éthique et consentement à participer

N'est pas applicable.

Consentement du patient pour la publication

N'est pas applicable.

Des intérêts concurrents

Les auteurs déclarent qu'ils n'ont aucun intérêt concurrent.

Les références

1. Hitchcock RT (2004) Radiofréquence et rayonnement micro-ondes. Association américaine d'hygiène industrielle, Fairfax Virginie. Disponible en ligne : <https://books.google.se/books?id=0TUIQ9-Ap5cC&printsec=frontcover&vq=microwave&hl=sv#v=onepage&q=microwave&f=false>. Évalué le 12 mai 2022.
2. Sage C, David O (2022) Groupe de travail BioInitiative, Carpenter, éditeurs. Rapport BioInitiative : Justification d'une norme d'exposition publique aux rayonnements électromagnétiques basée sur la biologie. Disponible en ligne : HYPERLIEN « <http://www.bioinitiative.org/> » www.bioinitiative.org, évalué le 12 mai 2022.
3. Yakymenko I, Tsybulin O, Sidorik E, Henshel D, Kyrylenko O (2016) Mécanismes oxydatifs de l'activité biologique du rayonnement radiofréquence de faible intensité. *Electromagn Biol Med.* 35 : 186-202.
4. Belpomme D, Hardell L, Belyaev I, Burgio E, Carpenter DO (2018) Effets thermiques et non thermiques sur la santé des rayonnements non ionisants de faible intensité : une perspective internationale. *Environ Pollut* 242 : 643-658.
5. Schuermann D, Mevissen M (2021) Champs électromagnétiques artificiels et stress oxydatif – effets biologiques et conséquences sur la santé. *Int J Mol Sci.* 22 : 3772.
6. Lai H, Levitt BB (2022) Les rôles de l'intensité, de la durée d'exposition et de la modulation sur les effets biologiques du rayonnement radiofréquence et les directives d'exposition. *Electromagn Biol Med.* 19 : 1-26.
7. Belyaev I, Dean A, Eger H, Hubmann G, Jandrisovits R (2016) Ligne directrice EUROPAEM EMF 2016 pour la prévention, le diagnostic et le traitement des problèmes de santé et des maladies liés aux CEM. *Rév. Environ Health* 31 : 363-397.
8. Carpenter DO (2015) Le syndrome des micro-ondes ou électro-hypersensibilité : contexte historique. *Rév. Environ Health* 30 : 217–222.
9. Marha K, Musil J, Tuha H (1971) Effets biologiques des ondes électromagnétiques et leur mécanisme. Dans : *Champs électromagnétiques et environnement de vie*. Presse de San Francisco ; 29-38.
10. Dodge CH (1969) Aspects cliniques et hygiéniques de l'exposition aux champs électromagnétiques : une revue. https://www.magdahavas.com/wp-content/uploads/2010/08/Dodge_1969.pdf. Évalué le 12 mai 2022.
11. Johnson LAG (1998) Maladie des radiofréquences (RF) dans l'étude Lilienfeld : un effet des micro-ondes modulées. *Arch Environ Santé.* 53 : 236-238.
12. Pollack H (1979) Le syndrome des micro-ondes. *Bull NY Acad Med* ; 55 : 1240-1243.
13. Healer J (1969) Revue des études sur les personnes professionnellement exposées aux rayonnements radiofréquences. Dans : *Effets biologiques et implications sur la santé du rayonnement micro-ondes*. Cleary SF (Ed). Actes du symposium américain Richmond, Virginie, 17-19 septembre 1969 Ministère de la Santé, de l'Éducation et du Bien-être social. Bureau de santé radiologique du service de santé publique Rockville, Maryland 20852.
14. Marha K (1969) Valeurs maximales admissibles du rayonnement électromagnétique HF et UHF sur les lieux de travail en Tchécoslovaquie. Dans : *Effets biologiques et implications sur la santé du rayonnement micro-ondes*. Cleary SF (Ed). Actes du symposium américain Richmond, Virginie, 17-19 septembre, ministère de la Santé, de l'Éducation et du Bien-être social. Bureau de santé radiologique du service de santé publique Rockville, Maryland 20852.

15. Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants (ICNIRP) (1998) Lignes directrices de l'ICNIRP pour limiter l'exposition aux champs électriques, magnétiques et électromagnétiques variables dans le temps (jusqu'à 300 GHz). Santé Phys. 74 : 494-522.
16. Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants (2020) Lignes directrices pour limiter l'exposition aux champs électromagnétiques (100 kHz à 300 GHz). Physique de santé ; 18 : 483-524.
17. Petrov IR (1970) Influence du rayonnement micro-ondes sur l'organisme de l'homme et des animaux. Rapport de l'Académie des sciences médicales de l'URSS. Traduit en anglais « Vliyaniye SVCh-Izlucheniya Organizm Cheloveka I Zhivotnykh ». Presse Meditsina, Leningrad. Rapport de la NASA TT F-708, Springfield, Virginie.
18. Stein Y, Udasin IG (2020) Hypersensibilité électromagnétique (EHS, syndrome des micro-ondes) - Revue des mécanismes. Résolution Env ; 186 : 109445.
19. Hedendahl L, Carlberg M, Hardell L (2015) Hypersensibilité électromagnétique – un défi croissant pour la profession médicale. Rév. Environ Health 30 : 209-315.
20. Khurana VG, Hardell L, Everaert J, Borkiewicz A, Carlberg M (2016) Preuves épidémiologiques des risques pour la santé liés aux stations de base de téléphonie mobile. Int J Env Occuper la santé ; 16 : 263-267.
21. Gómez-Perretta C, Navarro EA, Segura J, Portolés M (2013) Symptômes subjectifs liés au rayonnement GSM des stations de base de téléphonie mobile : une étude transversale. BMJ ouvert. 3 : e003836.
22. Hutter HP, Moshhammer H, Wallner P, Kundi M (2006) Symptômes subjectifs, problèmes de sommeil et performances cognitives chez les sujets vivant à proximité de stations de base de téléphonie mobile. Occupez Environ Med. 63 : 307-313.
23. Eger H, Jahn M (2010) Spezifische Symptome und Mobilfunkstrahlung in Selbitz (Bayern) - Evidenz für eine Dosiswirkungsbeziehung ; Umwelt-Medizin-Gesellschaft; 23 : 130-139.
24. Buchner K, Eger H (2011) Modifications des neurotransmetteurs cliniquement importants sous l'influence de champs RF modulés - Une étude à long terme dans des conditions réelles. Umwelt-Medizin-Gesellschaft 24 : 44-57.
25. Zosangzuali M, Lalramdinpui M, Jagetai GC (2017) Impact du rayonnement radiofréquence sur les dommages à l'ADN et les antioxydants dans les lymphocytes du sang périphérique des humains résidant à proximité des stations de base de téléphonie mobile. Electromagn Biol Med; 36 : 295-305.
26. Alazawi SA (2011) Effets sur la santé des stations de base de téléphonie mobile. Diyala J Med; 1 : 44-52.
27. Singh K, Nagaraj A, Yousuf A, Ganta S, Pareek S (2016) Effet des rayonnements électromagnétiques des stations de base de téléphonie mobile sur la santé générale et la fonction salivaire. J Int Soc Précédent Community Dent; 6 : 54-59.
28. Martin S, De Giudici P, Genier JC, Cassagne E, Doré JF (2021) Troubles sanitaires et exposition aux champs électromagnétiques radiofréquences des stations de téléphonie mobile dans les zones urbaines françaises. Environ Rés. 193 : 110583.
29. Belpomme D, Carlo GL, Irigaray P, Carpenter DO, Hardell L et al. (2021) L'importance cruciale des biomarqueurs moléculaires et de l'imagerie dans l'étude de l'électrohypersensibilité. Un rapport international de consensus scientifique. Int J Mol Sci. 22 : 7321.
30. Salford LG, Brun AE, Eberhardt JL, Malmgren L, Persson BR (2003) Dommages aux cellules nerveuses du cerveau des mammifères après exposition aux micro-ondes des téléphones mobiles GSM. Perspective Santé Environ. 111 : 881-883.
31. Deshmukh PS, Nasare N, Megha K, Banerjee BD, Ahmed RS, Singh D et al. (2015) Déficiences cognitives et effets neurogénétoxicques chez les rats exposés à un rayonnement micro-ondes de faible intensité. Int J Toxicol; 34 : 284-290.
32. Lai H. Un résumé de la littérature récente (2007-2017) sur les effets neurobiologiques des rayonnements radiofréquences. Dans « Communications mobiles et santé publique ». Markov M. (éd.) CRC Press, Boca Raton, FL. Ch. 8 : 187-222, 2018.
33. Varghese R, Majumdar A, Kumar G, Shukla A (2018) Les rats exposés à 2,45 GHz de rayonnements non ionisants présentent des changements de comportement avec une expression cérébrale accrue de la caspase apoptotique 3. Physiopathologie ; 25h19-30.
34. Belpomme D, Campagnac C, Irigaray P (2015) Biomarqueurs fiables de la maladie caractérisant et identifiant l'électrohypersensibilité et la sensibilité chimique multiple comme deux aspects étiopathogéniques d'un trouble pathologique unique. Rév Environ Health. 30 : 251-271.
35. Koppel T, Ahonen M, Carlberg M, Hardell L (2022) Rayonnement radiofréquence très élevé à Skeppsbron à Stockholm, en Suède, provenant d'antennes de stations de base de téléphonie mobile positionnées à proximité de la tête des piétons. Environ Rés. 208 : 112627.
36. Koppel T, Hardell L (2022) Mesures des champs électromagnétiques radiofréquences, y compris 5G, dans la ville de Columbia, SC, USA. Monde Acad Sci J 4 : 22.
37. Törnevik (2022) Impact des limites CEM sur le déploiement de la 5G. Atelier de l'UIT sur la 5G, les CEM et la santé Varsovie, 5 décembre 2017 Disponible en ligne https://www.itu.int/en/ITU-T/Workshops-and-Seminars/20171205/Documents/S3_Christe_Tornevik.pdf. Évalué le 12 mai 2022.
38. Assemblée parlementaire. Les dangers potentiels des champs électromagnétiques et leurs effets sur l'environnement. Résolution 1815. Commission permanente, agissant au nom de l'Assemblée, le 27 mai 2011 (voir Doc. 12608, rapport de la commission de l'environnement, de l'agriculture et des questions territoriales, rapporteur : M. Huss).
39. Baan R, Grosse Y, Lauby-Secretan B, El Ghissassi F, Bouvard V, et al. (2011) Cancérogénicité des champs électromagnétiques radiofréquences. Lancet Oncol 12 : 624-626.
40. Groupe de travail du CIRC sur l'évaluation des risques cancérigènes pour l'homme (2013) Rayonnements non ionisants, Partie 2 : Champs électromagnétiques radiofréquences. CIRC Monogr Eval Carcinog Risks Hum 102 : 1-460.
41. EPRS. Impact sur la santé de la 5G, Unité de prospective scientifique du Service de recherche du Parlement européen (STOA) PE 690.012–July2021, disponible en ligne [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/690012/EPRS_STU\(2021\)690012_FR.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/690012/EPRS_STU(2021)690012_FR.pdf). Évalué le 12 mai 2022.
42. Académies nationales des sciences, de l'ingénierie et de la médecine. (NAS) Une évaluation de la maladie des employés du gouvernement américain et de leurs familles dans les ambassades à l'étranger. Washington DC, National Academies Press 2020. Disponible en ligne <https://doi.org/10.17226/25889>. Évalué le 12 mai 2022.
43. Sage C, Carpenter D, éd. Bioinitiative 2012 : synthèses de recherche. Disponible en ligne : <https://bioinitiative.org/research-summaries/> Évalué le 12 mai 2022.
44. Carpenter DO, Hardell L, Sage C (2022) Base factuelle sur le

- cancérogénicité potentielle des rayonnements radiofréquences. *JAMA Oncol.* Publié en ligne. 21 avril 2022. doi:10.1001/jamaoncol.2022.0928.
45. Administration des produits alimentaires et pharmaceutiques (FDA). Revue de la littérature publiée entre 2008 et 2018 concernant les rayonnements radiofréquences et le cancer. 2020 Disponible en ligne : <https://www.fda.gov/media/135043/> télécharger. Évalué le 12 mai 2022.
46. Commission internationale sur les effets biologiques des champs électromagnétiques (ICBE-EMF). *Environ Santé* 2022 ; 21h92.
47. Hardell L, Nilsson M, Koppel T, Carlberg M (2021) Aspects des lignes directrices 2020 de la Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants (ICNIRP) sur les rayonnements radiofréquences. *J Cancer Sci Clin Ther*; 5 : 250-283.
48. L'appel de la FEM. Scientifiques et ONG réclament des limites véritablement protectrices d'exposition aux champs électromagnétiques (100 kHz à 300 GHz). Disponible en ligne : <https://www.emfcall.org/> Consulté le 12 mai 2022.
49. Levitt BB, Lai HC, Manville AM (2021) Effets des champs électromagnétiques non ionisants sur la flore et la faune, partie 3. Normes d'exposition, politiques publiques, lois et orientations futures. *Rév Environ Health*. 1.
50. Hardell L, Nyberg R (2020) Appels importants ou non sur un moratoire sur le déploiement de la cinquième génération, la 5G, pour le rayonnement micro-ondes. *Mol Clin Oncol*; 12 : 247-257.
51. Nyberg NR, McCredde JE, Weller SG, Hardell L (2022) L' Union européenne donne la priorité à l'économie plutôt qu'à la santé dans le déploiement des technologies de radiofréquence. *Rév Env Santé* ; <https://doi.org/10.1515/revh-2022-0106>
52. Résolution de Salzbourg sur les stations de base de télécommunications mobiles. Salzbourg, 7 et 8 juin 2000. Disponible en ligne : http://www.icems.eu/docs/resolutions/Salzburg_res.pdf?fbclid=IwAR3R4sB5VrAbqoHcFPTF-hbaKoYTRdktA9wQUChQQRxFrWcWi8BI5nv49w. Consulté le 12 mai 2022.
53. Parlement européen. Les effets physiologiques et environnementaux des rayonnements électromagnétiques non ionisants. Étude finale. Luxembourg, mars 2001 Disponible en ligne : [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2001/297574/DG-4-JOIN_ET\(2001\)297574_FR.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2001/297574/DG-4-JOIN_ET(2001)297574_FR.pdf). Consulté le 12 mai 2022.
54. Oberfeld G, Navarro AE, Portoles M, Maestu C, Gomez-Perretta C (2022) Le syndrome des micro-ondes - autres aspects d'une étude espagnole. Disponible en ligne. https://www.researchgate.net/publication/237410769_THE_MICROWAVE_SYNDROME_-_FURTHER_ASPECTS_OF_A_SPANISH_STUDY. Consulté le 12 mai 2022.