

Les Ondes électromagnétiques

Erik Gustafsson, www.sciencepourparents.fr

Dernière mise à jour 16 octobre 2019

La recherche sur le sujet a démarré depuis la prolifération des systèmes radar dans les années 50 pour soutenir le développement de l'aviation militaire et commerciale. **Il existe donc des milliers de travaux sur le sujet**, et qui sont malheureusement **souvent très conflictuels**. Cette revue de littérature n'a donc pas été simple.

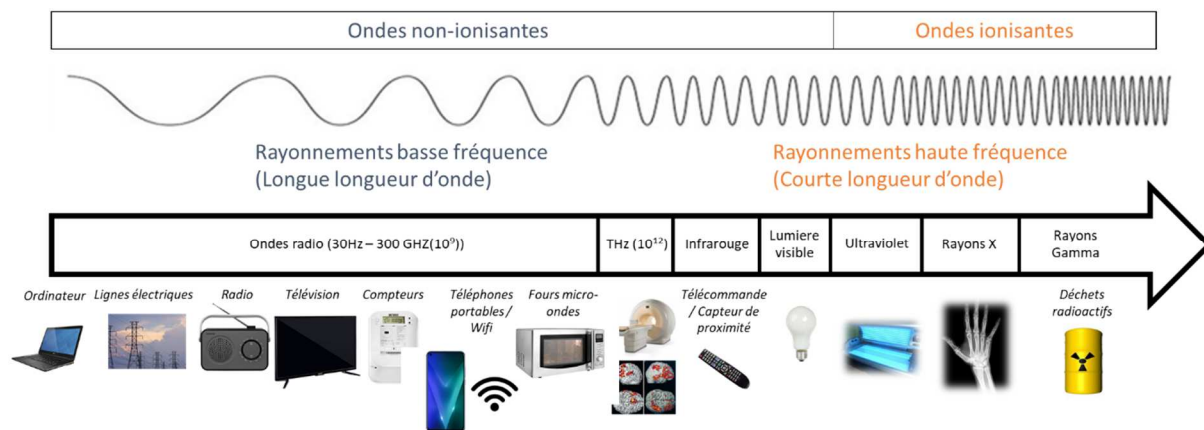
J'utilise en général des revues de littérature ou des rapports officiels pour m'aider mais ceux-ci aussi se contredisent et sont souvent entachés de conflits d'intérêt. J'ai aussi consulté des sites indépendants tentant de résumer la littérature scientifique, et qui soutiennent un côté ou l'autre du débat comme, les Robins des toits, Priartem, Criirem, PowerWatch ou Microwave News qui sont plutôt pour le principe de précaution, et BadScience Watch et EMF qui sont plutôt du côté du statu quo. J'ai essayé de donner ici la vision la plus objective possible du débat, mais j'ai sans doute aussi mes propres biais, et ce n'est pas un sujet si facile ; **à lire donc avec humilité, bienveillance, et esprit critique** 😊.

Quelques notions techniques

Les sources d'ondes électromagnétiques sont aujourd'hui omniprésentes dans les lumières artificielles, le chauffage électrique, les "compteurs communicants" (compteur linky), la radio, la télévision, le téléphone portable, les ordinateurs, les fours micro-ondes, les dispositifs antivols, les radars et bien sur le WiFi. Pour étudier les effets des ondes électromagnétiques, il y a **différents facteurs à prendre en compte tels que le type d'onde concerné, l'intensité de la radiation, la durée et le niveau d'exposition**. C'est ce dernier point qui est souvent mentionné sous le nom de « Débit d'Absorption Spécifique » (DAS, exprimé en watts par kilo). Les conséquences possibles sur la santé sont liées à un double effet des ondes électromagnétiques sur les tissus biologiques. Ces ondes peuvent soit chauffer les tissus en agitant les molécules d'eau (l'effet thermique bien connu dans le cas du four micro-onde), soit dérégler le fonctionnement des cellules et du système immunitaire en fragilisant les molécules d'ADN (l'effet biologique bien connu des ondes radioactives).

Il faut aussi **distinguer entre les radiations ionisantes (celles qui endommagent l'ADN et qui peuvent donner lieu à des cancers et tuer à forte dose) et les radiations non-ionisantes** qui n'ont en théorie pas assez d'énergie pour endommager l'ADN mais en ont assez pour chauffer légèrement les tissus. Concernant un éventuel effet thermique, les technologies sont en général conçues pour ne pas chauffer au point de brûler sérieusement^{1,2}. **Le débat autour des ondes ne concerne donc que les ondes électromagnétiques dites "non-ionisantes" et leurs effets biologiques possibles.**

La figure ci-dessous donne une indication concernant le type d'onde pour différents appareils familiers. Il existe d'autres sites détaillant le niveau d'exposition pour davantage d'appareils (comme [celui-ci](#) en anglais). **Cet article va donc se focaliser sur l'effet possible des ondes non-ionisantes**, ce qui n'est pas une question facile (cf note méthodologique du bas de page).



Adapté de Kim et al 2019

Les effets néfastes possibles des ondes électromagnétiques sur l'enfant

Cancer et leucémie ?

Depuis de nombreuses années, les champs électromagnétiques même de fréquence extrêmement basse ont été **suspectés d'être des cancérigènes possibles**. L'Oncologue Lennart Hardell et ses collègues sont connus pour avoir publié de nombreuses recherches suggérant que l'utilisation du téléphone portable sur une période de plus de 10 ans pouvait multiplier par deux les risques de développer des tumeurs cérébrales (c'est-à-dire 4 au lieu de 2 chances sur 10000)³⁻⁷ et par 3 les risques de neurinome de l'acoustique (c'est-à-dire 3 au lieu de 1 chances sur 10000)^{4,8}; en particulier du côté du cerveau exposé au téléphone⁹. D'autres études épidémiologiques semblaient aller dans le même sens, et rapportaient une augmentation des risques de leucémies infantiles, de cancers du cerveau ou de cancer de la glande parotide sur le long terme¹⁰⁻²⁶. C'est ainsi qu'en 2011, **le Centre international de recherche sur le cancer a fini par classer les ondes émises par les téléphones portables en catégorie 2B c'est-à-dire cancérigènes possible**²⁷⁻²⁹. Mais pourquoi pas cancérigène probable (catégorie 2A) ? ou cancérigène certain (catégorie A) ?

La raison est qu'**il existe aussi de nombreuses études épidémiologiques qui n'ont pas trouvé d'effet de l'exposition aux ondes sur ces risques de cancer**^{21,30-46}. Une autre revue de littérature soulignait l'hétérogénéité des méthodes, qui utilisent des fréquences ou des durées d'exposition différentes, qui sont parfois observationnelles, parfois expérimentales et qui sont réalisées parfois sur des cultures cellulaires, des animaux de laboratoire ou des humains. Ces méthodes et ces résultats contradictoires ne permettaient donc pas selon eux de confirmer encore un lien clair entre l'exposition aux ondes non ionisantes et les cas de leucémie ou de cancers^{47,48}.

L'ICNIRP (Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants) concluait que malgré de très nombreuses recherches il n'y a pas de preuves concluantes quant à de quelconques effets néfastes pour la santé^{41,49,50}. L'Organisation mondiale de la santé avait suivi la conclusion de ce rapport⁵¹.

Depuis la classification en 2B, d'autres études épidémiologiques ont été réalisées mais n'ont pas encore permis de trancher. Certaines confirment le potentiel cancérigène⁵²⁻⁵⁸, alors que d'autres se montrent plus rassurantes en ne rapportant ni des augmentations de cas de tumeur malgré une augmentation très claire de l'utilisation des téléphones portables, ni de mécanismes biologiques claires pouvant être impliqués⁵⁹⁻⁶⁸. Aux Etats-Unis, la FDA (Food Drugs Administration) et la NTP (National Toxicology Program) concluent encore à

l'absence de preuves suffisantes concernant de quelconques effets néfastes pour la santé

69

Et les bébés, et les enfants dans tout ça ? Il convient de souligner que **le développement de cette technologie étant récent, la plupart des personnes suivies dans ces études n'avaient pas utilisé leurs téléphones pendant leur enfance⁷⁰. Or l'épaisseur du crâne et la tête des enfants étant beaucoup plus petites que celle des adultes, le Débit d'Absorption Spécifique est beaucoup plus grand chez les enfants : 4.49W/kg à 5 ans, 3.21 W/kg à 10 ans et 2.93 W/kg chez l'adulte⁷¹⁻⁷³. De plus leur cerveau étant en plein développement, et les nouvelles technologies étant très changeantes et encore trop récentes, il est très difficile de connaître les effets sur le long terme d'exposition à ces ondes à un âge précoce⁷⁴⁻⁷⁶. C'est pourquoi il convient de s'intéresser de très près à ces groupes d'âge.**

Une étude internationale suivant des enfants et des adolescents entre 7 et 19 ans ne trouvaient pas de lien entre le risque de développer un cancer du cerveau et l'utilisation de téléphone⁶⁸, mais ses résultats ont été critiqués^{57,58}. Une autre grosse étude récente⁷⁷ suivant 5788 cas de leucémie infantiles et 3308 cas de cancer du cerveau rapportaient 1.4 fois plus de chance de développer une leucémie pour les enfants vivant à moins de 50 mètres d'une ligne à haute tension de plus de 200kV. Il n'y avait aucun effet au-delà de 50 mètres, pour les lignes à plus faible voltage ou pour les cancers du cerveau. **Une autre étude épidémiologique** sur les liens entre cancer et téléphone portable chez les enfants, les adolescents et les jeunes adultes de moins de 25 ans **est actuellement en cours dans 14 pays⁷⁸.**

Enfin, plusieurs études commencent à s'intéresser aux effets des ondes émises par les incubateurs sur les bébés prématurés. Même si leur Débit d'Absorption Spécifique n'a pas encore pu être déterminé clairement, ces nouveau-nés étant particulièrement fragiles, les auteurs suggèrent plusieurs modifications pour les futurs incubateurs et appellent à plus de recherches pour déterminer une limite d'exposition qui soit garantie sans risque pour cette population qui a été jusqu'ici trop négligée⁷⁹.

Autres effets

De très nombreuses études (trop nombreuses pour être citées ici, voir les revues de littérature récentes de Kaplan et al. 2016⁷¹ ; Houston et al. 2016⁴⁷, Pall 2018⁸⁰ ou encore Kim et al. 2019⁸¹) ont rapporté **des effets négatifs sur :**

- **Les taux de migraine.**
- **Les zones du cerveau impliquées dans la mémoire.**
- **L'expression génétique des cellules souches.**
- **La tolérance cellulaire au stress oxydatif**
- **L'appareil reproducteur male**
- **Le fonctionnement cellulaire**
- **Le règlement hormonal**
- **Le fonctionnement neuronal**
- **La santé psychiatrique**

Des débats commencent aussi à pointer les téléphones portables⁸² (souvent mis dans la poche⁸³) pour expliquer l'augmentation des cancers colorectaux chez les jeunes adultes. Leur proportion a en effet été multipliée par 4 depuis 1950 (mais elle reste toujours inférieurs à 1 personne sur 100 000)⁸⁴⁻⁸⁷.

Dans leur réponse à la revue de Pall (2018), Foster and Moulder (2019)⁸⁸, soulignaient que **la plupart des études citées restent préliminaires, ne portent parfois que sur un faible échantillon de personnes, ne sont pas toujours des expériences randomisées contrôlées,**

les effets trouvés sont relativement faibles, et restent en général difficile à interpréter. Et surtout certaines de ces études n'ont pas été répliquées.

Concernant, les effets sur la santé mentale, l'utilisation excessive du téléphone portable a par exemple souvent été associé à des migraines, des problèmes de concentration, de fatigue, et des problèmes de sommeil. Toutefois, il n'est pas clair si les ondes sont responsables et non pas, par exemple, le fait de passer trop de temps enfermé, les yeux rivés sur un petit écran⁸⁹.

Il faut souligner aussi que des études ont même rapporté des effets bénéfiques de certaines ondes radio sur la survie des neurones et leur densité^{90,91}, ou sur les risques de développer Alzheimer⁹².

Dans sa revue de littérature, Pall (2018)⁸⁰ soulignait la possibilité que les ondes à faible intensité puissent avoir des effets cumulatifs. Une exposition courte n'aurait alors que très peu d'effet par rapport à une exposition plus longue qui produirait davantage de dégâts^{80,93}. Cela soulèverait trois problèmes :

- Les études ne s'intéressant qu'aux effets à court terme des ondes non-ionisantes auraient peu de chance de trouver des effets et sous-estimeraient alors grandement leurs dommages potentiels sur de plus longues périodes.
- Les messages minimisant l'impact potentiel de ces ondes, entraîneraient les personnes à être de moins en moins prudentes avec leur exposition, ou avec celles de leurs enfants augmentant d'autant plus les risques.
- Si les effets négatifs n'apparaissent que sur le long terme, il sera d'autant plus difficile d'en déterminer la cause certaine.

La question des conflits d'intérêts

C'est une question importante car plusieurs travaux rapportent que **les études exclusivement financées par les industriels ont significativement plus tendance à avoir des conclusions qui vont dans le sens de leurs intérêts**⁹⁴⁻¹⁰¹. Les revues de littérature provenant de chercheurs indépendants appellent plus souvent au principe de précaution^{27,80,94,102}.

On sait aussi que la manière plus ou moins consciente dont les conflits d'intérêt se manifestent, et la diversité des formes qu'ils peuvent prendre les rendent assez difficiles à mesurer et à contrôler^{103,104} (ce sujet est trop vaste et mériterait un livre entier ! Il se trouve qu'il en existe [un récent](#) très bien documenté). De plus, certains scientifiques impliqués dans des rapports financés par le secteur privé, ont explicitement accusé les industriels de biaiser, ou d'empêcher, les publications gênantes^{105,106}.

Le fait que les normes réglementaires d'émission proposées par l'OMS qui, comme on l'a dit, suivaient de très près celles de l'ICNIRP ont ravivé la question du conflit d'intérêt¹⁰⁷⁻¹⁰⁹. En effet, plusieurs membres de l'ICNIRP étaient connus pour avoir travaillé de près ou de loin pour les opérateurs ou les fabricants de téléphone. Il est étonnant que l'Organisation Mondiale de la Santé continue à déléguer sa responsabilité sur ces questions à cette organisation privée et controversée. Un groupe de journalistes d'investigation connu sous le nom d' « Investigate Europe » parle même d'un cartel composé de 14 scientifiques et d'une dizaine de soutiens qui défendent les intérêts des industriels en écrivant des revues de littérature biaisées en leur faveur^{110,111}.

Ce n'est malheureusement pas tout, le Comité Scientifique des risques sanitaires émergents et nouveaux (CSRSSEN, 2015), l'un des comités scientifiques indépendants mis en place par la Commission européenne pour la conseiller a aussi été pointé du doigt¹¹², ainsi que L'Autorité suédoise de sûreté radiologique^{99,113}, le groupe consultatif indépendant sur le rayonnement non ionisant aux Royaume-Unis (AGNIR)¹¹⁴, ou encore le comité inter-agences sur les effets champs non-ionisants sur la santé en Nouvelle-Zélande¹¹⁵. En France, l'indépendance des experts de l'AFSSET (Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail) a été fortement critiquée en 2006 par l'Inspection Générale des Affaires Sociales, et l'Inspection Générale de l'Environnement^{116,117}. **Le problème du conflit d'intérêt est ainsi devenu récurrent dans les comités chargés d'évaluer les dangers des ondes électromagnétiques.** Leurs rapports sont souvent accusés d'oublier certaines études, de biaiser leurs conclusions ou encore de faire de fausses déclarations^{114,118,119}.

L'Observatoire de l'Europe industrielle (Corporate Europe Observatory) a par ailleurs révélé que l'industrie agro-alimentaire payait des scientifiques pour faire partie des différents comités et pour se prononcer en faveur de leurs produits, ou pour minimiser les recherches en démontrant la nocivité¹²⁰ (leur rapport en français [ici](#), et leur petit vidéo qui le résume [ici](#)). Il n'y a aucune raison de penser que, vu les sommes d'argent en jeu, des compagnies aussi puissantes que celles liées à la télécommunication ou au réseau électrique n'utilisent pas les mêmes méthodes et n'aient pas contribué aux positions des institutions précédemment mentionnées.

Ces débats ne sont toujours pas résolus aujourd'hui. Par exemple, un article très récent détaillant l'histoire des conflits d'intérêts et des ingérences politiques sur ce sujet a récemment été publié, puis retiré, par la revue *Magnetochemistry*¹¹⁵. Les raisons données par la revue n'étant pas transparentes, l'auteur les accuse explicitement d'avoir été victime de l'ingérence politique documentée par son article¹⁰⁶.

Comme si ce n'était pas assez compliqué, **il faut souligner que la critique des conflits d'intérêt se retourne parfois aussi contre les experts ou les activistes anti-ondes. Certains d'entre eux sont en effet soutenus par - ou ont des parts dans - des entreprises spécialisées dans les dispositifs de protection face aux ondes électromagnétiques**^{121,122}. Par exemple, le groupe de travail BioInitiative qui après avoir résumé l'état des connaissances scientifiques suggérait fortement des effets négatifs des ondes sur la santé, était dirigé par Cindy Sage¹²³. Celle-ci n'est pourtant pas scientifique mais une activiste de longue date, qui gère une firme de consultants sur les dangers de l'exposition aux ondes électromagnétiques « *Sage Associates Environmental Consultants* »¹²⁴. Elle publie par ailleurs beaucoup sur le sujet, parfois sans déclarer de conflit d'intérêt¹²⁵. Une revue de littérature explorant une trentaine de rapports provenant de groupes d'experts rapportait que tous s'abstiennent de conclure à un effet néfaste clairement démontré des ondes non-ionisantes sur la santé¹²⁶. Tous sauf un : Le rapport Bioinitiative.

Le Centre international de recherche sur le cancer, celui qui a classé les ondes émises par les téléphones portables en catégorie 2B, soit comme « cancérigènes possible », semble être aujourd'hui le plus fiable. Non seulement plusieurs experts en font partis, incluant ceux ayant des opinions divergentes, mais en plus les conflits d'intérêt sont strictement contrôlés, et la décision finale est décidée par vote. Il n'est donc pas possible pour une seule personne d'écrire la conclusion du rapport¹⁰. Il faut noter aussi que dans le cas présent, la décision fut très consensuelle avec une seule voix contre et une abstention¹²⁷.

Les précautions à prendre contre les ondes électromagnétiques

Les études concernant la santé humaine ont souvent du mal à discriminer un faible effet par rapport à pas d'effet du tout. La bonne nouvelle c'est donc que si les ondes non-ionisantes étaient fortement cancérigènes, on s'en serait déjà aperçu. En attendant, malgré les incertitudes, des technologies comme le wifi ont été installées dans la plupart des écoles, hôtels, restaurants, cafés, centre-commerciaux et aéroports, ainsi que dans la plupart des maisons et appartements, sans parler des spots wifi un peu partout dans les grandes villes. A la lumière des controverses sur ce sujet, **le principe de précaution reste avancé par de nombreuses agences de réglementation et d'organisations scientifiques**¹²⁸. Par exemple, l'Autorité suédoise de sûreté radiologique concluait dans son rapport que même si un lien entre ondes électromagnétiques et cancers ne pouvait pas encore être affirmé, ni réfuté, il convenait d'appliquer le principe ALARA (As Low As Reasonably Achievable : aussi faible que raisonnablement possible)¹²⁹. La subjectivité de ce principe reste bien sûr problématique.

En parallèle des institutions, plusieurs appels de scientifiques appelant au principe de précaution ont été diffusés ces dernières années, tel que [l'appel des 20 en France](#) en 2008, et surtout le [récent appel de plus de 250 scientifiques provenant de 42 pays](#) qui demandent à l'Organisation Mondiale de la Santé, aux Nations Unis et à tous les pays de communiquer sur les risques possibles liés aux expositions aux ondes électromagnétiques, et d'adopter des recommandations beaucoup plus rigoureuses pour protéger les humains et les autres espèces vivantes.

D'un point de vue plus individuel, certains chercheurs⁷⁵ mais aussi certaines organisations officielles comme l'ANSES en France (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail)¹³⁰ recommandent par exemple de:

- Utiliser un kit mains-libres quand c'est possible
- Privilégier l'acquisition de téléphones affichant les DAS les plus faibles (que l'on peut trouver [ici](#) ; et les DAS pour tous les téléphones [ici](#))
- Eviter de faire téléphoner les enfants
- Se renseigner sur les ondes émises par les jouets et les appareils électroniques utilisés par les enfants et bien lire les instructions
- S'assurer que l'enfant n'utilise pas ces objets trop près de son cerveau ou de ses organes génitaux
- Eviter d'avoir ses objets électroniques allumés sous l'oreiller ou trop près de la tête de l'enfant (par exemple, le babyphone ou le téléphone portable)
- Eteindre ces appareils la nuit quand c'est possible

Le cas de l'électro-sensibilité

Dès les années 2000, des cas d'électro-sensibilité ont commencé à apparaître et les estimations dans la littérature scientifique se trouvent généralement entre 1 et 8%, avec environ 5% de la population en France et autour de 7% en Suisse¹³¹. Certaines études rapportent une prévalence plus élevée de problèmes de thyroïde ou de foie chez les personnes qui se considèrent électro-sensibilité^{132,133}. La question qui se pose est celle de savoir si cela

est bien dû aux ondes et non pas à autre chose. En effet, **dans de nombreuses études, des individus qui se considéraient électro-sensibles n'étaient finalement pas capables de reconnaître s'ils étaient exposés à de vrais appareils émettant des ondes-électromagnétiques ou à de faux appareils qui n'émettaient pas d'ondes**¹³⁴⁻¹⁴¹. Ces études confirment donc l'existence d'un effet *nocebo* dans ce domaine, c'est à dire que c'est la peur des ondes-électromagnétique et le stress que cela engendre qui entraineraient les symptômes négatifs chez ces personnes¹⁴². Ces états psychologiques, de par leurs impacts négatifs sur le système immunitaire, pourraient alors augmenter les risques de maladie^{143,144}.

Il est donc très probable qu'une proportion non négligeable des personnes se disant électro-sensibles voient leurs symptômes s'aggraver par leur perception d'un danger.

Toutefois, ces résultats ne permettent pas d'écarter la possibilité d'un effet réel des ondes. En effet, il est très difficile de séparer l'effet *nocebo*, de l'effet possible des ondes. Les études ne discutent pas les quelques cas qui réussissaient à passer le test¹⁴¹. Quelques études ont cherché à étudier des sujets qui étaient exposés aux ondes sans qu'ils s'en aperçoivent ou qu'ils puissent l'anticiper. Une étude de cas sur un patient en 2011 a trouvé des résultats significatifs. Toutefois, en plus d'avoir soulevé plusieurs débats concernant la méthode utilisée¹⁴⁵⁻¹⁴⁸, cette étude n'a pas été répliquée à ma connaissance. Une autre étude récente a fait porter à sept personnes se disant électro-sensibles un exposimètre mesurant constamment leurs expositions aux ondes pendant 21 jours. Les participants devaient aussi noter tous symptômes qui pouvaient survenir pendant leur journée dans un carnet. Pour deux individus une forte exposition était bien associée à plus de symptômes, mais pour deux autres, elle était associée à moins de symptômes¹⁴⁹. Compte tenu du faible échantillon, ces résultats ne permettent pas vraiment de conclure eux non plus.

Compte-tenu de l'absence de causes et de symptômes clairs, et des incertitudes quant aux mécanismes en jeu, les médecins, la famille, les amis, les employeurs, ou encore les compagnies d'assurance peuvent considérer l'électro-sensibilité comme un problème psychosomatique mineur¹⁵⁰. Or, un entourage personnel et professionnel peu à l'écoute peut conduire certains patients à se sentir ridiculisés ou rejetés, et à s'isoler. Cela peut avoir un impact énorme sur leur vie sociale, émotionnelle et psychologique, mais aussi au niveau de leurs finances, de leur santé et parfois même de leur logement ou de leur emploi¹⁵⁰.

Or, quand bien même il ne s'agirait « que » d'un effet *nocebo*, il n'en demeure pas moins toxique et handicapant pour les personnes qui en souffrent. Un groupe de travail mis en place par l'OMS soulignait que « *Quelle que soit la cause, l'électro-sensibilité est réelle et parfois handicapante pour les personnes affectées* »¹⁵¹. Les principales recommandations suggèrent en général à ces personnes de limiter l'exposition aux différentes sources électromagnétiques qui provoquent les symptômes¹⁵⁰. Il existe toutefois une revue de littérature qui a comparé l'efficacité de boucliers anti champs électromagnétiques, de filtres pour écran, de séances d'acupuncture, de suppléments antioxydants, et de thérapies cognitivo-comportementales. Au final, **seule la thérapie cognitivo-comportementale s'avérait efficace pour réduire les symptômes de dépression, d'anxiété, et les phobies qui accompagnent souvent l'électro-sensibilité**¹⁵², ce qui confirme par ailleurs l'importance de l'aspect psychologique.

Tout cela étant dit, plusieurs chercheurs travaillant sur le sujet souligne **quelques questions actuellement en suspens**^{146,150}.

- Est-il possible que certains individus électro-sensibles ne soient sensibles qu'à des fréquences bien particulières ?
- Comment l'intensité des symptômes peut-elle être affectée par d'autres facteurs tels que la prise de médicament, le régime alimentaire, l'état émotionnel de la personne etc... ?
- Quelle est le délai entre l'exposition et l'apparition des symptômes ? Il est possible que la réponse à l'exposition ne survienne pas tout de suite pouvant expliquer l'absence d'effet dans certaines études.
- Si les symptômes et l'exposition aux ondes de chaque individu est unique, la conclusion d'un effet nocebo n'est peut-être pas applicable à tous les individus.
- Compte-tenu des implications économiques, il est raisonnable de se demander à quel point la fiabilité des diverses recherches peut avoir été affectée par les conflits d'intérêts (voir le paragraphe plus haut sur les conflits d'intérêt)

Note méthodologique :

Pourquoi une telle confusion sur ce sujet ?

De très nombreux facteurs rendent l'étude sur les effets des ondes électromagnétiques et leur discussion dans le débat public particulièrement compliquées⁷⁰. Certains ont déjà été mentionnés mais en voici en vrac :

- **Les médias commerciaux** : Il faut garder à l'esprit que l'intérêt principal d'un media n'est souvent pas l'éducation. Les media sont en compétition les uns avec les autres et les nouvelles sensationnelles les aident souvent à atteindre davantage de lecteurs. Ainsi les mauvaises nouvelles sont souvent les seules nouvelles qui nous parviennent. Les études ne trouvant aucun effet ne sont que très peu relayées par les media.
- **La taille d'effet** : Les études concernant la santé humaine sont en général très efficaces pour identifier de larges effets comme celui du lien entre tabac et cancer. Malheureusement, elles ont plus de mal à discriminer un faible effet par rapport à pas d'effet du tout. La bonne nouvelle c'est donc que si les ondes non-ionisantes étaient fortement cancérigènes, on s'en serait déjà aperçu. Par contre, si ces ondes sont faiblement cancérigènes, ou bien très cancérigènes mais pour un petit groupe bien particulier de personnes, il faudra attendre plus d'études et plus de temps avant de voir un consensus émerger dans la communauté scientifique.
- **Répliquabilité et Consistance** : Pour renforcer une hypothèse de lien de cause à effet, il faut avoir une corrélation constante entre la cause probable et son effet dans les études épidémiologiques, une explication biologique claire, supportée par des études cellulaires et animales, et enfin une bonne répllication et consistance d'une étude à l'autre. Tous ces facteurs sont en général absents des études sur les liens entre ondes non-ionisantes et cancer.
- **L'absence de preuve n'est pas la preuve de l'absence** : Si une grosse étude ne trouve aucun effet, il se peut qu'il n'y en ait pas, mais il se peut aussi que l'effet soit trop faible pour être détecté avec la méthode utilisée. Comme on l'a dit, la situation la plus inextricable, qui est celle dans laquelle se trouve les études liées aux ondes électromagnétiques, c'est celle d'un ensemble d'études avec de faibles effets qui sont inconsistantes les unes par rapport aux autres. Quoiqu'il en soit, la plupart des scientifiques s'accordent à dire que s'il existe un effet, il est probablement beaucoup plus faible que d'autres risques sanitaires auxquelles nous sommes confrontés au quotidien (particules fines, tabagisme passif, alimentation trop riche etc...).

- **Le probabilisme** : La science est probabiliste, c'est-à-dire qu'elle ne peut pas donner de réponses certaines mais elle peut dire ce qui semble être le plus probable dans l'état actuel des connaissances du moment. Il reste toujours une certaine incertitude ([Voir aussi la note méthodologique dans le « à propos »](#))
- **Le biais de publication** : La littérature scientifique souffre aussi du biais de publication, à savoir que les chercheurs vont plus facilement publier des études qui ont trouvé un effet et moins facilement publier des études qui n'en ont pas trouvé.
- **La loi des probabilités** : Il faut noter qu'avec un nombre si important d'études sur le sujet, il est statistiquement assez probable que certaines puissent trouver un effet, ou ne pas en trouver par pur hasard.
- **Les biais d'échantillonnage et d'information** : Il peut y en avoir de toute sorte. Par exemple, dans une étude, les personnes en bonne santé n'utilisant pas de téléphone, refusaient plus souvent que les autres de participer aux études sur le sujet¹⁴. Dans cette même étude, le lieu d'habitation n'avait pas été pris en compte. Or, les radiations émises par les téléphones en zone rurale sont plus fortes qu'en zone urbaine car la couverture mobile est meilleure. Il aurait donc fallu dans l'idéal analyser ces deux types de population séparément.
 Dans une autre étude, il s'est trouvé que de nombreux participants avaient été classés par erreur dans le groupe « sans téléphone » alors qu'ils avaient un téléphone d'entreprise. Une autre étude ne prenait pas en compte la possibilité qu'ils puissent utiliser un téléphone sans fil¹⁵³. Enfin, les chercheurs avaient utilisé les années d'abonnement pour évaluer le niveau d'exposition aux ondes. Ainsi une personne n'utilisant son téléphone que 5 minutes par jour pouvait être classée avec une personne l'utilisant 5 heures par jour biaisant donc les résultats.
 On peut aussi mentionner le type de téléphone qui n'est généralement pas pris en compte. Or les ondes émises sont différentes en fonction du modèle (que l'on peut trouver [ici](#)). Enfin, la diversité des sources, et des ondes électromagnétiques auxquelles chaque individu peut être exposé restent très difficile à contrôler.
- **Le biais de rappel** : Certaines études demandent aux participants de se souvenir de l'utilisation de leur téléphone dans le passé pour évaluer leur niveau d'exposition, ce qui n'est souvent pas une mesure fiable (pourriez-vous rapporter fidèlement combien d'heures par jour en moyenne vous passiez sur votre téléphone dans une journée type il y a 5 ans ?).
- **La rareté de la maladie** : Pour une maladie aussi rare que le cancer du cerveau (environ 1 personne sur 10000), il faut un très grand nombre de participants pour pouvoir réaliser des analyses statistiques fiables. Si le nombre de participants est trop faible, l'étude pourra très difficilement détecter des facteurs augmentant les risques. Or ces études sont chères et longues à mener. Les technologies et leurs utilisations étant extrêmement changeantes d'une année sur l'autre n'arrangent rien.
- **Le délai entre l'exposition a un produit cancérigène et au diagnostic de cancer** peut être de plus de 20 ans. Ce délai peut donc être trop long pour être détecté par les études actuelles. On a besoin de plus de recul.
- **Les conflits d'intérêt** : La présence de conflits d'intérêts et les enjeux financiers aussi énormes que ceux liés aux ondes électromagnétiques affectent la confiance du public, ainsi que celles des chercheurs entre eux. Cela rend le dialogue et la recherche d'autant plus difficile.

Tous ces facteurs et bien d'autres restent très durs à anticiper ou à contrôler. La petite histoire de l'étude interphone peut servir à illustrer ces propos.

Une grosse étude nommée “L’étude Interphone” censé évaluer l’impact des téléphones portables sur le cerveau avait suivi plus de 5000 personnes dans 13 pays entre 2000 et 2006. Les résultats de cette étude devaient être publiés en 2005 mais les chercheurs impliqués étaient très divisés sur les conclusions à en tirer, et il a fallu attendre plus de 4 ans avant d’avoir la publication finale. Certains étaient d’avis qu’il y avait bien un risque possible de cancer lié à l’utilisation du portable, d’autres que ces résultats n’étaient que des artefacts liés à plusieurs biais méthodologiques et d’autres qu’aucune conclusion ne pouvait être tiré de l’étude¹⁵⁴⁻¹⁵⁶. Ces biais concernaient par exemple :

- La fiabilité des rapports des patients. Par exemple, certains pouvaient dire avoir davantage utilisé leur téléphone du côté de la tête avec la tumeur, même si c’était faux, pour rationaliser comment et pourquoi elle est apparue.
- Le fait de n’avoir pas distinguer les tumeurs selon leur location, ce qui aurait permis d’analyser plus précisément les zones exposées aux téléphones,
- Le délai entre l’exposition à un produit cancérigène et le diagnostic de cancer, qui pouvait être trop long pour être détecté
- Le fait que la plupart des utilisateurs n’utilisaient leurs téléphones que 30 minutes/jour, donc beaucoup moins que ce qui se fait aujourd’hui.
- Le fait que les utilisateurs réguliers étaient définis comme ceux utilisant leur téléphone au moins une fois par semaine, ce qui est assez peu
- Le fait de n’avoir suivi que des adultes de plus de 25 ans, qui n’avaient donc pas été exposés dans leur jeune enfance.
- Le fait de n’avoir pas pris en compte le lieu d’habitation. Les radiations émises par les téléphones en zone rurale sont plus fortes qu’en zone urbaine car la couverture mobile est meilleure. Il aurait donc fallu analyser ces deux types de population séparément.

Tous ces biais ont pu amener l’étude à sous-estimer les risques liés à l’usage téléphonique. Ainsi avec un faible nombre d’adultes ayant utilisé leur téléphone pendant plus de 10 ans en zone rural, on ne s’attendait pas à trouver un résultat consensuel.

Références

- 1 WHO (2019) 'WHO | Standards and Guidelines'. [online] Available from: <http://www.who.int/peh-emf/standards/en/> (Accessed 1 October 2019)
- 2 PHE (2013) 'Electromagnetic fields'. *GOV.UK*. [online] Available from: <https://www.gov.uk/government/collections/electromagnetic-fields> (Accessed 1 October 2019)
- 3 Hardell, L., Mild, K. H. and Hallquist, A. (2000) 'Mobile telephones and the risk of brain tumor—the principle of precaution should be practiced'. *Lakartidningen*, 97(36), pp. 3908–3909. [online] Available from: <http://europepmc.org/abstract/med/11036342> (Accessed 24 September 2019)
- 4 Hardell, Lennart, Carlberg, Michael and Mild, Kjell Hansson (2005) 'Case-Control Study on Cellular and Cordless Telephones and the Risk for Acoustic Neuroma or Meningioma in Patients Diagnosed 2000–2003'. *Neuroepidemiology*, 25(3), pp. 120–128, doi:10.1159/000086354. [online] Available from: <https://www.karger.com/Article/FullText/86354> (Accessed 24 September 2019)
- 5 Hardell, L., Carlberg, M. and Mild, K. Hansson (2005) 'Use of cellular telephones and brain tumour risk in urban and rural areas'. *Occupational and Environmental Medicine*, 62(6), pp. 390–394, doi:10.1136/oem.2004.017434. [online] Available from: <https://oem.bmj.com/content/62/6/390> (Accessed 24 September 2019)
- 6 Hardell, Lennart, Carlberg, Michael and Hansson Mild, Kjell (2006) 'Pooled analysis of two case-control studies on the use of cellular and cordless telephones and the risk of benign brain tumours diagnosed during 1997-2003'. *International Journal of Oncology*, 28(2), pp. 509–518, doi:10.3892/ijo.28.2.509. [online] Available from: <http://www.spandidos-publications.com/ijo/28/2/509/abstract> (Accessed 24 September 2019)
- 7 Hardell, Lennart, Carlberg, Michael and Mild, Kjell Hansson (2006) 'Case-control study of the association between the use of cellular and cordless telephones and malignant brain tumors diagnosed during 2000–2003'. *Environmental Research*, 100(2), pp. 232–241, doi:10.1016/j.envres.2005.04.006. [online] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935105000599> (Accessed 24 September 2019)
- 8 Hardell, L., Mild, K. H. and Carlberg, M. (2002) 'Case-control study on the use of cellular and cordless phones and the risk for malignant brain tumours'. *International Journal of Radiation Biology*, 78(10), pp. 931–936, doi:10.1080/09553000210158038. [online] Available from: <https://doi.org/10.1080/09553000210158038> (Accessed 24 September 2019)
- 9 Hardell, Lennart, Carlberg, Michael, Söderqvist, Fredrik, Mild, Kjell Hansson and Morgan, L. Lloyd (2007) 'Long-term use of cellular phones and brain tumours: increased risk associated with use for ≥ 10 years'. *Occupational and Environmental Medicine*, 64(9), pp. 626–632, doi:10.1136/oem.2006.029751. [online] Available from: <https://oem.bmj.com/content/64/9/626> (Accessed 24 September 2019)

- 10 IARC (2004) *International Agency for Research on Cancer Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Some drinking-water disinfectants and Contaminants, including Arsenic*, [online] Available from: <https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono84-1.pdf>
- 11 Leitgeb, Norbert (2011) 'Comparative health risk assessment of electromagnetic fields'. *Wiener Medizinische Wochenschrift*, 161(9), pp. 251–262, doi:10.1007/s10354-011-0884-8. [online] Available from: <https://doi.org/10.1007/s10354-011-0884-8> (Accessed 24 September 2019)
- 12 Kan, Peter, Simonsen, Sara E., Lyon, Joseph L. and Kestle, John R. W. (2008) 'Cellular phone use and brain tumor: a meta-analysis'. *Journal of Neuro-Oncology*, 86(1), pp. 71–78, doi:10.1007/s11060-007-9432-1. [online] Available from: <https://doi.org/10.1007/s11060-007-9432-1> (Accessed 24 September 2019)
- 13 Khurana, Vini G., Teo, Charles, Kundi, Michael, Hardell, Lennart and Carlberg, Michael (2009) 'Cell phones and brain tumors: a review including the long-term epidemiologic data'. *Surgical Neurology*, 72(3), pp. 205–214, doi:10.1016/j.surneu.2009.01.019. [online] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0090301909001451> (Accessed 24 September 2019)
- 14 INTERPHONE Study Group (2010) 'Brain tumour risk in relation to mobile telephone use: results of the INTERPHONE international case-control study'. *International Journal of Epidemiology*, 39(3), pp. 675–694, doi:10.1093/ije/dyq079. [online] Available from: <https://academic.oup.com/ije/article/39/3/675/631387> (Accessed 2 October 2019)
- 15 Lönn, Stefan, Ahlbom, Anders, Hall, Per and Feychting, Maria (2004) 'Mobile Phone Use and the Risk of Acoustic Neuroma'. *Epidemiology*, 15(6), p. 653, doi:10.1097/01.ede.0000142519.00772.bf. [online] Available from: https://journals.lww.com/epidem/Fulltext/2004/11000/Mobile_Phone_Use_and_the_Risk_of_Acoustic_Neuroma.3.aspx (Accessed 2 October 2019)
- 16 Schoemaker, M. J., Swerdlow, A. J., Ahlbom, A., Auvinen, A., et al. (2005) 'Mobile phone use and risk of acoustic neuroma: results of the Interphone case-control study in five North European countries'. *British Journal of Cancer*, 93(7), pp. 842–848, doi:10.1038/sj.bjc.6602764. [online] Available from: <https://www.nature.com/articles/6602764> (Accessed 2 October 2019)
- 17 Hours, M., Bernard, M., Montestrucq, L., Arslan, M., et al. (2007) 'Cell Phones and Risk of brain and acoustic nerve tumours: the French INTERPHONE case-control study'. *Revue D'épidémiologie Et De Sante Publique*, 55(5), pp. 321–332, doi:10.1016/j.respe.2007.06.002.
- 18 Schüz, Joachim, Böhler, Eva, Berg, Gabriele, Schlehofer, Brigitte, et al. (2006) 'Cellular Phones, Cordless Phones, and the Risks of Glioma and Meningioma (Interphone Study Group, Germany)'. *American Journal of Epidemiology*, 163(6), pp. 512–520, doi:10.1093/aje/kwj068. [online] Available from: <https://academic.oup.com/aje/article/163/6/512/87535> (Accessed 2 October 2019)
- 19 Sadetzki, Siegal, Chetrit, Angela, Jarus-Hakak, Avital, Cardis, Elisabeth, et al. (2008) 'Cellular Phone Use and Risk of Benign and Malignant Parotid Gland Tumors—A Nationwide Case-Control Study'. *American Journal of Epidemiology*, 167(4), pp. 457–467,

- doi:10.1093/aje/kwm325. [online] Available from:
<https://academic.oup.com/aje/article/167/4/457/233171> (Accessed 2 October 2019)
- 20 Cardis, E., Armstrong, B. K., Bowman, J. D., Giles, G. G., et al. (2011) 'Risk of brain tumours in relation to estimated RF dose from mobile phones: results from five Interphone countries'. *Occupational and Environmental Medicine*, 68(9), pp. 631–640, doi:10.1136/oemed-2011-100155. [online] Available from: <https://oem.bmj.com/content/68/9/631> (Accessed 2 October 2019)
- 21 Lahkola, Anna, Auvinen, Anssi, Raitanen, Jani, Schoemaker, Minouk J., et al. (2007) 'Mobile phone use and risk of glioma in 5 North European countries'. *International Journal of Cancer*, 120(8), pp. 1769–1775, doi:10.1002/ijc.22503. [online] Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ijc.22503> (Accessed 2 October 2019)
- 22 Myung, Seung-Kwon, Ju, Woong, McDonnell, Diana D., Lee, Yeon Ji, et al. (2009) 'Mobile Phone Use and Risk of Tumors: A Meta-Analysis'. *Journal of Clinical Oncology*, 27(33), pp. 5565–5572, doi:10.1200/JCO.2008.21.6366. [online] Available from: <https://ascopubs.org/doi/full/10.1200/JCO.2008.21.6366> (Accessed 2 October 2019)
- 23 Sato, Yasuto, Akiba, Suminori, Kubo, Osami and Yamaguchi, Naohito (2011) 'A case–case study of mobile phone use and acoustic neuroma risk in Japan'. *Bioelectromagnetics*, 32(2), pp. 85–93, doi:10.1002/bem.20616. [online] Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/bem.20616> (Accessed 2 October 2019)
- 24 Hardell, Lennart, Carlberg, Michael and Hansson Mild, Kjell (2011) 'Re-analysis of risk for glioma in relation to mobile telephone use: comparison with the results of the Interphone international case-control study'. *International Journal of Epidemiology*, 40(4), pp. 1126–1128, doi:10.1093/ije/dyq246. [online] Available from: <https://academic.oup.com/ije/article/40/4/1126/678918> (Accessed 2 October 2019)
- 25 INTERPHONE Study Group (2011) 'Acoustic neuroma risk in relation to mobile telephone use: results of the INTERPHONE international case-control study'. *Cancer Epidemiology*, 35(5), pp. 453–464, doi:10.1016/j.canep.2011.05.012.
- 26 Berg, Gabriele, Spallek, Jacob, Schüz, Joachim, Schlehofer, Brigitte, et al. (2006) 'Occupational Exposure to Radio Frequency/Microwave Radiation and the Risk of Brain Tumors: Interphone Study Group, Germany'. *American Journal of Epidemiology*, 164(6), pp. 538–548, doi:10.1093/aje/kwj247. [online] Available from: <https://academic.oup.com/aje/article/164/6/538/129926> (Accessed 24 September 2019)
- 27 IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans (2002) 'Non-ionizing radiation, Part 1: static and extremely low-frequency (ELF) electric and magnetic fields.' *IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans*, 80, pp. 1–395. [online] Available from: <http://europepmc.org/abstract/med/12071196> (Accessed 24 September 2019)
- 28 Baan, Robert, Grosse, Yann, Lauby-Secretan, Béatrice, Ghissassi, Fatiha El, et al. (2011) 'Carcinogenicity of radiofrequency electromagnetic fields'. *The Lancet Oncology*, 12(7), pp. 624–626, doi:10.1016/S1470-2045(11)70147-4. [online] Available from: [https://www.thelancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470-2045\(11\)70147-4/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470-2045(11)70147-4/abstract) (Accessed 24 September 2019)

- 29 Hankin, Norbert N. (2003) 'Comment on: Non-ionizing radiation, Part 1: Static and extremely low-frequency electric and magnetic fields, International Agency for Research on Cancer (IARC) Monograph (Vol. 80), 2002'. *Health Physics*, 84(6), p. 788. [online] Available from: https://journals.lww.com/health-physics/Citation/2003/06000/COMMENT_ON_NON_IONIZING_RADIATION,_PART_1_STA_TIC.13.aspx (Accessed 24 September 2019)
- 30 Lönn, Stefan, Ahlbom, Anders, Christensen, Helle C., Johansen, Christoffer, et al. (2006) 'Mobile Phone Use and Risk of Parotid Gland Tumor'. *American Journal of Epidemiology*, 164(7), pp. 637–643, doi:10.1093/aje/kwj242. [online] Available from: <https://academic.oup.com/aje/article/164/7/637/62760> (Accessed 24 September 2019)
- 31 Cook, A., Woodward, A., Pearce, N. and Marshall, C. (2003) 'Cellular telephone use and time trends for brain, head and neck tumours.' *The New Zealand medical journal*, 116(1175), pp. U457–U457. [online] Available from: <http://europepmc.org/abstract/med/12838353> (Accessed 24 September 2019)
- 32 Muscat, J. E. (2002) 'Wireless Phone Use and the Risk of Primary Brain Cancer', in Carlo, G. L., Carlo, G. L., and Thibodeau, P. M. (eds.), *Wireless Phones And Health II: State of the Science*, Boston, MA, Springer US, pp. 207–213, doi:10.1007/0-306-46901-4_21. [online] Available from: https://doi.org/10.1007/0-306-46901-4_21 (Accessed 24 September 2019)
- 33 Johansen, Christoffer, Boice, John D., McLaughlin, Joseph K. and Olsen, Jørgen H. (2001) 'Cellular Telephones and Cancer—a Nationwide Cohort Study in Denmark'. *JNCI: Journal of the National Cancer Institute*, 93(3), pp. 203–207, doi:10.1093/jnci/93.3.203. [online] Available from: <https://academic.oup.com/jnci/article/93/3/203/2906436> (Accessed 24 September 2019)
- 34 Inskip, Peter D., Tarone, Robert E., Hatch, Elizabeth E., Wilcosky, Timothy C., et al. (2001) 'Cellular-Telephone Use and Brain Tumors'. *New England Journal of Medicine*, 344(2), pp. 79–86, doi:10.1056/NEJM200101113440201. [online] Available from: <https://doi.org/10.1056/NEJM200101113440201> (Accessed 24 September 2019)
- 35 Auvinen, Anssi, Hietanen, Maila, Luukkonen, Ritva and Koskela, Riitta-Sisko (2002) 'Brain Tumors and Salivary Gland Cancers Among Cellular Telephone Users'. *Epidemiology*, 13(3), p. 356. [online] Available from: https://journals.lww.com/epidem/Fulltext/2002/05000/Brain_Tumors_and_Salivary_Gland_Cancers_Among.18.aspx (Accessed 24 September 2019)
- 36 Masuda, H., Sanchez, S., Dulou, P. E., Haro, E., et al. (2006) 'Effect of GSM-900 and -1800 signals on the skin of hairless rats. I: 2-hour acute exposures'. *International Journal of Radiation Biology*, 82(9), pp. 669–674, doi:10.1080/09553000600930079. [online] Available from: <https://doi.org/10.1080/09553000600930079> (Accessed 24 September 2019)
- 37 Dasdag, Suleyman, Akdag, M. Zulkuf, Ulukaya, Engin, Uzunlar, Ali Kemal and Ocak, Ali Riza (2009) 'Effect of Mobile Phone Exposure on Apoptotic Glial Cells and Status of Oxidative Stress in Rat Brain'. *Electromagnetic Biology and Medicine*, 28(4), pp. 342–354, doi:10.3109/15368370903206556. [online] Available from: <https://doi.org/10.3109/15368370903206556> (Accessed 24 September 2019)
- 38 Demirel, Soner, Doganay, Selim, Turkoz, Yusuf, Dogan, Zümrüt, et al. (2012) 'Effects of third generation mobile phone-emitted electromagnetic radiation on oxidative stress parameters

- in eye tissue and blood of rats'. *Cutaneous and Ocular Toxicology*, 31(2), pp. 89–94, doi:10.3109/15569527.2012.657725. [online] Available from: <https://doi.org/10.3109/15569527.2012.657725> (Accessed 24 September 2019)
- 39 Khalil, Ahmad M., Khadra, Khalid M. Abu, Aljaberi, Ahmad M., Gagaa, Marwan H. and Issa, Hamzah S. (2014) 'Assessment of oxidant/antioxidant status in saliva of cell phone users'. *Electromagnetic Biology and Medicine*, 33(2), pp. 92–97, doi:10.3109/15368378.2013.783855. [online] Available from: <https://doi.org/10.3109/15368378.2013.783855> (Accessed 24 September 2019)
- 40 Lönn, Stefan, Ahlbom, Anders, Hall, Per and Feychting, Maria (2005) 'Long-Term Mobile Phone Use and Brain Tumor Risk'. *American Journal of Epidemiology*, 161(6), pp. 526–535, doi:10.1093/aje/kwi091. [online] Available from: <https://academic.oup.com/aje/article/161/6/526/80955> (Accessed 2 October 2019)
- 41 Swerdlow, Anthony J., Argos, Maria, Green, Adele C., Kheifets, Leeka, et al. (2011) 'Mobile Phones, Brain Tumors, and the Interphone Study: Where Are We Now?' *Environmental Health Perspectives*, 119(11), pp. 1534–1538, doi:10.1289/ehp.1103693. [online] Available from: <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/full/10.1289/ehp.1103693> (Accessed 24 September 2019)
- 42 Schüz, Joachim, Steding-Jessen, Marianne, Hansen, Søren, Stangerup, Sven-Eric, et al. (2011) 'Long-Term Mobile Phone Use and the Risk of Vestibular Schwannoma: A Danish Nationwide Cohort Study'. *American Journal of Epidemiology*, 174(4), pp. 416–422, doi:10.1093/aje/kwr112. [online] Available from: <https://academic.oup.com/aje/article/174/4/416/137205> (Accessed 2 October 2019)
- 43 Johansen, C. and Olsen, J. H. (1998) 'Risk of cancer among Danish utility workers—a nationwide cohort study'. *American Journal of Epidemiology*, 147(6), pp. 548–555, doi:10.1093/oxfordjournals.aje.a009486.
- 44 Johansen, Christoffer, Raaschou Nielsen, Ole, Olsen, Jørgen H. and Schüz, Joachim (2007) 'Risk for leukaemia and brain and breast cancer among Danish utility workers: a second follow-up'. *Occupational and Environmental Medicine*, 64(11), pp. 782–784, doi:10.1136/oem.2006.029116.
- 45 Juutilainen, Jukka, Heikkinen, Päivi, Lagroye, Isabelle, Miyakoshi, Junji, et al. (2011) 'Experimental Studies on Carcinogenicity of Radiofrequency Radiation in Animals'. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 41(18), pp. 1664–1695, doi:10.1080/10643389.2010.481584. [online] Available from: <https://doi.org/10.1080/10643389.2010.481584> (Accessed 2 October 2019)
- 46 Moulder, J. E., Foster, K. R., Erdreich, L. S. and McNamee, J. P. (2005) 'Mobile phones, mobile phone base stations and cancer: a review'. *International Journal of Radiation Biology*, 81(3), pp. 189–203, doi:10.1080/09553000500091097.
- 47 Houston, B. J., Nixon, B., King, B. V., Luliis, G. N. De and Aitken, R. J. (2016) 'The effects of radiofrequency electromagnetic radiation on sperm function'. *Reproduction*, 152(6), pp. R263–R276, doi:10.1530/REP-16-0126. [online] Available from: <https://rep.bioscientifica.com/view/journals/rep/152/6/R263.xml> (Accessed 24 September 2019)

- 48 Kokate, P. A., Mishra, A. K., Lokhande, S. K. and Bodhe, G. L. (2016) 'Extremely Low Frequency Electromagnetic Field (ELF-EMF) and childhood leukemia near transmission lines: a review'. *Advanced Electromagnetics*, 5(1), pp. 30–40, doi:10.7716/aem.v5i1.348. [online] Available from: <https://www.aemjournal.org/index.php/AEM/article/view/348> (Accessed 24 September 2019)
- 49 ICNIRP (1998) 'Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300GHz)'. *Health Physics*, 74, pp. 494–522. [online] Available from: <https://ci.nii.ac.jp/naid/10010628891/> (Accessed 24 September 2019)
- 50 ICNIRP (2009) 'ICNIRP Statement on the Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz)'. *Health Physics*, 97(3), p. 257, doi:10.1097/HP.0b013e3181aff9db. [online] Available from: https://journals.lww.com/health-physics/Citation/2009/09000/ICNIRP_STATEMENT_ON_THE_GUIDELINES_FOR_LIMITING.9.aspx (Accessed 24 September 2019)
- 51 WHO (2007) *Electromagnetic fields and public health*,
- 52 Morgan, L. Lloyd, Miller, Anthony B., Sasco, Annie and Davis, Devra Lee (2015) 'Mobile phone radiation causes brain tumors and should be classified as a probable human carcinogen (2A) (Review)'. *International Journal of Oncology*, 46(5), pp. 1865–1871, doi:10.3892/ijo.2015.2908. [online] Available from: <http://www.spandidos-publications.com/ijo/46/5/1865/abstract> (Accessed 24 September 2019)
- 53 Coureau, Gaëlle, Bouvier, Ghislaine, Lebailly, Pierre, Fabbro-Peray, Pascale, et al. (2014) 'Mobile phone use and brain tumours in the CERENAT case-control study'. *Occupational and Environmental Medicine*, 71(7), pp. 514–522, doi:10.1136/oemed-2013-101754. [online] Available from: <https://oem.bmj.com/content/71/7/514> (Accessed 24 September 2019)
- 54 Leng, Lige (2016) 'The relationship between mobile phone use and risk of brain tumor: a systematic review and meta-analysis of trails in the last decade'. *Chinese Neurosurgical Journal*, 2(1), p. 38, doi:10.1186/s41016-016-0059-y. [online] Available from: <https://doi.org/10.1186/s41016-016-0059-y> (Accessed 2 October 2019)
- 55 Falcioni, L., Bua, L., Tibaldi, E., Lauriola, M., et al. (2018) 'Report of final results regarding brain and heart tumors in Sprague-Dawley rats exposed from prenatal life until natural death to mobile phone radiofrequency field representative of a 1.8 GHz GSM base station environmental emission'. *Environmental Research*, 165, pp. 496–503, doi:10.1016/j.envres.2018.01.037. [online] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935118300367> (Accessed 2 October 2019)
- 56 Philips, Alasdair, Henshaw, Denis L., Lamburn, Graham and O'Carroll, Michael J. (2018) 'Brain Tumours: Rise in Glioblastoma Multiforme Incidence in England 1995–2015 Suggests an Adverse Environmental or Lifestyle Factor'. *Journal of Environmental and Public Health*, p. , doi:10.1155/2018/7910754. [online] Available from: <https://www.hindawi.com/journals/jep/2018/7910754/> (Accessed 2 October 2019)
- 57 Morgan, L. Lloyd, Herberman, Ronald B., Philips, Alasdair and Lee Davis, Devra (2012) 'Re: Mobile Phone Use and Brain Tumors in Children and Adolescents: A Multicenter Case–Control Study'. *JNCI: Journal of the National Cancer Institute*, 104(8), pp. 635–637,

- doi:10.1093/jnci/djs146. [online] Available from:
<https://academic.oup.com/jnci/article/104/8/635/2517746> (Accessed 2 October 2019)
- 58 Milham, Samuel (2012) 'Re: Mobile Phone Use and Brain Tumors in Children and Adolescents'. *JNCI: Journal of the National Cancer Institute*, 104(8), pp. 635–635, doi:10.1093/jnci/djs143. [online] Available from:
<https://academic.oup.com/jnci/article/104/8/635/2517640> (Accessed 2 October 2019)
- 59 Liu, Yu-xiao, Li, Guo-qing, Fu, Xiang-ping, Xue, Jing-hui, et al. (2015) 'Exposure to 3G mobile phone signals does not affect the biological features of brain tumor cells'. *BMC Public Health*, 15(1), p. 764, doi:10.1186/s12889-015-1996-7. [online] Available from:
<https://doi.org/10.1186/s12889-015-1996-7> (Accessed 24 September 2019)
- 60 Rösli, Martin, Lagorio, Susanna, Schoemaker, Minouk J., Schüz, Joachim and Feychting, Maria (2019) 'Brain and Salivary Gland Tumors and Mobile Phone Use: Evaluating the Evidence from Various Epidemiological Study Designs'. *Annual Review of Public Health*, 40(1), pp. 221–238, doi:10.1146/annurev-publhealth-040218-044037. [online] Available from:
<https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-040218-044037> (Accessed 24 September 2019)
- 61 Shrestha, Mithila, Raitanen, Jani, Salminen, Tiina, Lahkola, Anna and Auvinen, Anssi (2015) 'Pituitary tumor risk in relation to mobile phone use: A case-control study'. *Acta Oncologica*, 54(8), pp. 1159–1165, doi:10.3109/0284186X.2015.1045624. [online] Available from:
<https://doi.org/10.3109/0284186X.2015.1045624> (Accessed 24 September 2019)
- 62 Sato, Yasuto, Kojimahara, Noriko and Yamaguchi, Naohito (2017) 'Analysis of mobile phone use among young patients with brain tumors in Japan'. *Bioelectromagnetics*, 38(5), pp. 349–355, doi:10.1002/bem.22047. [online] Available from:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/bem.22047> (Accessed 24 September 2019)
- 63 Vila, Javier, Turner, Michelle C., Gracia-Lavedan, Esther, Figuerola, Jordi, et al. (2018) 'Occupational exposure to high-frequency electromagnetic fields and brain tumor risk in the INTEROCC study: An individualized assessment approach'. *Environment International*, 119, pp. 353–365, doi:10.1016/j.envint.2018.06.038. [online] Available from:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016041201830196X> (Accessed 24 September 2019)
- 64 Smeds, H., Wales, J., Mathiesen, T., Talbäck, M. and Feychting, M. (2018) 'Occurrence of primary brain tumors in cochlear implant patients in Sweden between 1989 and 2014.' *Clinical epidemiology*, 10, pp. 1401–1405, doi:10.2147/CLEP.S164556. [online] Available from:
<https://europepmc.org/articles/PMC6179583/> (Accessed 24 September 2019)
- 65 Olsson, Ann, Bouaoun, Liacine, Auvinen, Anssi, Feychting, Maria, et al. (2019) 'Survival of glioma patients in relation to mobile phone use in Denmark, Finland and Sweden'. *Journal of Neuro-Oncology*, 141(1), pp. 139–149, doi:10.1007/s11060-018-03019-5. [online] Available from:
<https://doi.org/10.1007/s11060-018-03019-5> (Accessed 24 September 2019)
- 66 Carlberg, Michael, Söderqvist, Fredrik, Hansson Mild, Kjell and Hardell, Lennart (2013) 'Meningioma patients diagnosed 2007-2009 and the association with use of mobile and cordless phones: a case-control study'. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 12(1), p. 60, doi:10.1186/1476-069X-12-60.

- 67 Larjavaara, S., Feychting, M., Sankila, R., Johansen, C., et al. (2011) 'Incidence trends of vestibular schwannomas in Denmark, Finland, Norway and Sweden in 1987–2007'. *British Journal of Cancer*, 105(7), pp. 1069–1075, doi:10.1038/bjc.2011.344. [online] Available from: <https://www.nature.com/articles/bjc2011344> (Accessed 2 October 2019)
- 68 Aydin, Denis, Feychting, Maria, Schüz, Joachim, Tynes, Tore, et al. (2011) 'Mobile Phone Use and Brain Tumors in Children and Adolescents: A Multicenter Case–Control Study'. *JNCI: Journal of the National Cancer Institute*, 103(16), pp. 1264–1276, doi:10.1093/jnci/djr244. [online] Available from: <https://academic.oup.com/jnci/article/103/16/1264/898567> (Accessed 24 September 2019)
- 69 Shuren, J. E. (2018) *Statement from Jeffrey Shuren, M.D., J.D., Director of the FDA's Center for Devices and Radiological Health on the National Toxicology Program's report on radiofrequency energy exposure*, [online] Available from: <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/statement-jeffrey-shuren-md-jd-director-fdas-center-devices-and-radiological-health-national>
- 70 PowerWatch (2008) *Brain tumours and EMFs*, [online] Available from: <https://www.powerwatch.org.uk/health/braintumours.asp>
- 71 Kaplan, Suleyman, Deniz, Omur Gulsum, Önger, Mehmet Emin, Türkmen, Aysin Pinar, et al. (2016) 'Electromagnetic field and brain development'. *Journal of Chemical Neuroanatomy*, 75, pp. 52–61, doi:10.1016/j.jchemneu.2015.11.005. [online] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0891061815000952> (Accessed 24 September 2019)
- 72 Gandhi, Om P., Kang, Gang, Wu, Ding and Lazzi, Gianluca (2001) 'Currents induced in anatomic models of the human for uniform and nonuniform power frequency magnetic fields'. *Bioelectromagnetics*, 22(2), pp. 112–121, doi:10.1002/1521-186X(200102)22:2<112::AID-BEM1014>3.0.CO;2-0. [online] Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/1521-186X%28200102%2922%3A2%3C112%3A%3AAID-BEM1014%3E3.0.CO%3B2-0> (Accessed 24 September 2019)
- 73 Christ, Andreas, Gosselin, Marie-Christine, Christopoulou, Maria, Kühn, Sven and Kuster, Niels (2010) 'Age-dependent tissue-specific exposure of cell phone users'. *Physics in Medicine and Biology*, 55(7), pp. 1767–1783, doi:10.1088/0031-9155/55/7/001. [online] Available from: <https://doi.org/10.1088%2F0031-9155%2F55%2F7%2F001> (Accessed 24 September 2019)
- 74 Grigoriev, Yury (2010) 'Electromagnetic fields and the public: EMF standards and estimation of risk'. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 10, p. 012003, doi:10.1088/1755-1315/10/1/012003. [online] Available from: <https://doi.org/10.1088%2F1755-1315%2F10%2F1%2F012003> (Accessed 24 September 2019)
- 75 Markov, M. and Grigoriev, Y. (2015) 'Protect children from EMF'. *Electromagnetic Biology and Medicine*, 34(3), pp. 251–256, doi:10.3109/15368378.2015.1077339. [online] Available from: <https://doi.org/10.3109/15368378.2015.1077339> (Accessed 24 September 2019)
- 76 Markov, Marko and Grigoriev, Yuri G. (2013) 'Wi-Fi technology – an uncontrolled global experiment on the health of mankind'. *Electromagnetic Biology and Medicine*, 32(2), pp.

- 200–208, doi:10.3109/15368378.2013.776430. [online] Available from: <https://doi.org/10.3109/15368378.2013.776430> (Accessed 24 September 2019)
- 77 Crespi, Catherine M., Vergara, Ximena P., Hooper, Chris, Oksuzyan, Sona, et al. (2016) 'Childhood leukaemia and distance from power lines in California: a population-based case-control study'. *British Journal of Cancer*, 115(1), pp. 122–128, doi:10.1038/bjc.2016.142. [online] Available from: <https://www.nature.com/articles/bjc2016142> (Accessed 24 September 2019)
- 78 Final Report Summary - MOBI-KIDS (2019) *Final Report Summary - MOBI-KIDS (Risk of brain cancer from exposure to radiofrequency fields in childhood and adolescence) | Report Summary | MOBI-KIDS | FP7 | CORDIS | European Commission*, European Commission. [online] Available from: <https://cordis.europa.eu/project/rcn/89894/reporting/en> (Accessed 24 September 2019)
- 79 Bellieni, Carlo Valerio, Nardi, Valentina, Buonocore, Giuseppe, Di Fabio, Sandra, et al. (2019) 'Electromagnetic fields in neonatal incubators: the reasons for an alert'. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine: The Official Journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstetricians*, 32(4), pp. 695–699, doi:10.1080/14767058.2017.1390559.
- 80 Pall, Martin L. (2018) 'Wi-Fi is an important threat to human health'. *Environmental Research*, 164, pp. 405–416, doi:10.1016/j.envres.2018.01.035. [online] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935118300355> (Accessed 24 September 2019)
- 81 Kim, Ju Hwan, Lee, Jin-Koo, Kim, Hyung-Gun, Kim, Kyu-Bong and Kim, Hak Rim (2019) 'Possible Effects of Radiofrequency Electromagnetic Field Exposure on Central Nerve System'. *Biomolecules & Therapeutics*, 27(3), pp. 265–275, doi:10.4062/biomolther.2018.152. [online] Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6513191/> (Accessed 26 September 2019)
- 82 Microwave News (2019) 'Colorectal Cancer Soaring in Young Adults; Are Smartphones in the Mix?' *Microwave News*. [online] Available from: <https://microwavenews.com/news-center/de-kun-li-crc> (Accessed 2 October 2019)
- 83 Redmayne, Mary (2017) 'Where's Your Phone? A Survey of Where Women Aged 15-40 Carry Their Smartphone and Related Risk Perception: A Survey and Pilot Study'. *PLOS ONE*, 12(1), p. e0167996, doi:10.1371/journal.pone.0167996. [online] Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0167996> (Accessed 2 October 2019)
- 84 Brenner, Darren R., Heer, Emily, Sutherland, R. Liam, Ruan, Yibing, et al. (2019) 'National Trends in Colorectal Cancer Incidence Among Older and Younger Adults in Canada'. *JAMA Network Open*, 2(7), pp. e198090–e198090, doi:10.1001/jamanetworkopen.2019.8090. [online] Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2740066> (Accessed 2 October 2019)
- 85 Vuik, Fanny ER, Nieuwenburg, Stella AV, Bardou, Marc, Lansdorp-Vogelaar, Iris, et al. (2019) 'Increasing incidence of colorectal cancer in young adults in Europe over the last 25 years'.

- Gut*, 68(10), pp. 1820–1826, doi:10.1136/gutjnl-2018-317592. [online] Available from: <https://gut.bmj.com/content/68/10/1820> (Accessed 2 October 2019)
- 86 Araghi, Marzieh, Soerjomataram, Isabelle, Bardot, Aude, Ferlay, Jacques, et al. (2019) 'Changes in colorectal cancer incidence in seven high-income countries: a population-based study'. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology*, 4(7), pp. 511–518, doi:10.1016/S2468-1253(19)30147-5. [online] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468125319301475> (Accessed 2 October 2019)
- 87 Siegel, Rebecca L., Fedewa, Stacey A., Anderson, William F., Miller, Kimberly D., et al. (2017) 'Colorectal Cancer Incidence Patterns in the United States, 1974–2013'. *JNCI: Journal of the National Cancer Institute*, 109(8), p. , doi:10.1093/jnci/djw322. [online] Available from: <https://academic.oup.com/jnci/article/109/8/djw322/3053481> (Accessed 2 October 2019)
- 88 Foster, Kenneth and Moulder, John (2019) 'Response to Pall, "Wi-Fi is an important threat to human health"'. *Environmental Research*, 168, pp. 445–447, doi:10.1016/j.envres.2018.10.016. [online] Available from: [insights.ovid.com](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S01676369183053481) (Accessed 24 September 2019)
- 89 Durusoy, Raika, Hassoy, Hür, Özkurt, Ahmet and Karababa, Ali Osman (2017) 'Mobile phone use, school electromagnetic field levels and related symptoms: a cross-sectional survey among 2150 high school students in Izmir'. *Environmental Health*, 16(1), p. 51, doi:10.1186/s12940-017-0257-x. [online] Available from: <https://doi.org/10.1186/s12940-017-0257-x> (Accessed 24 September 2019)
- 90 Túnez, Isaac, Drucker-Colín, René, Jimena, Ignacio, Medina, Francisco J., et al. (2006) 'Transcranial magnetic stimulation attenuates cell loss and oxidative damage in the striatum induced in the 3-nitropropionic model of Huntington's disease'. *Journal of Neurochemistry*, 97(3), pp. 619–630, doi:10.1111/j.1471-4159.2006.03724.x. [online] Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1471-4159.2006.03724.x> (Accessed 24 September 2019)
- 91 Tasset, I., Medina, F. J., Jimena, I., Agüera, E., et al. (2012) 'Neuroprotective effects of extremely low-frequency electromagnetic fields on a Huntington's disease rat model: effects on neurotrophic factors and neuronal density'. *Neuroscience*, 209, pp. 54–63, doi:10.1016/j.neuroscience.2012.02.034. [online] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306452212001777> (Accessed 24 September 2019)
- 92 Arendash, Gary W., Mori, Takashi, Dorsey, Maggie, Gonzalez, Rich, et al. (2012) 'Electromagnetic Treatment to Old Alzheimer's Mice Reverses β -Amyloid Deposition, Modifies Cerebral Blood Flow, and Provides Selected Cognitive Benefit'. *PLOS ONE*, 7(4), p. e35751, doi:10.1371/journal.pone.0035751. [online] Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0035751> (Accessed 24 September 2019)
- 93 Pall, Martin L. (2016) 'Microwave frequency electromagnetic fields (EMFs) produce widespread neuropsychiatric effects including depression'. *Journal of Chemical Neuroanatomy*, 75, pp. 43–51, doi:10.1016/j.jchemneu.2015.08.001. [online] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0891061815000599> (Accessed 24 September 2019)

- 94 Huss, Anke, Egger, Matthias, Hug, Kerstin, Huwiler-Müntener, Karin and Rösli, Martin (2007) 'Source of Funding and Results of Studies of Health Effects of Mobile Phone Use: Systematic Review of Experimental Studies'. *Environmental Health Perspectives*, 115(1), pp. 1–4, doi:10.1289/ehp.9149. [online] Available from: <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/full/10.1289/ehp.9149> (Accessed 24 September 2019)
- 95 Maisch, D. (2006) 'Conflict of interest and bias in health advisory committees: a case study of the WHO's Electromagnetic Frequency (EMF) Task Group'. *Journal of the Australasian College of Nutritional and Environmental Medicine*, 25(1), p. 15. [online] Available from: <http://search.informit.com.au/documentSummary;dn=541201317998574;res=IELHEA> (Accessed 24 September 2019)
- 96 Maisch, Don and Johansson, Olle (2010) 'Silencing Inconvenient Research in Sweden'. *Journal of the Australasian College of Nutritional and Environmental Medicine*, 29(2), p. 3. [online] Available from: <http://search.informit.com.au/documentSummary;dn=832019046740764;res=IELNZC> (Accessed 24 September 2019)
- 97 Carpenter, David O. (2019) 'Extremely low frequency electromagnetic fields and cancer: How source of funding affects results'. *Environmental Research*, 178, p. 108688, doi:10.1016/j.envres.2019.108688. [online] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935119304852> (Accessed 24 September 2019)
- 98 Prasad, Manya, Kathuria, Prachi, Nair, Pallavi, Kumar, Amit and Prasad, Kameshwar (2017) 'Mobile phone use and risk of brain tumours: a systematic review of association between study quality, source of funding, and research outcomes'. *Neurological Sciences*, 38(5), pp. 797–810, doi:10.1007/s10072-017-2850-8. [online] Available from: <https://doi.org/10.1007/s10072-017-2850-8> (Accessed 24 September 2019)
- 99 Hardell, Lennart, Walker, Martin J., Walhjalt, Bo, Friedman, Lee S. and Richter, Elihu D. (2007) 'Secret ties to industry and conflicting interests in cancer research'. *American Journal of Industrial Medicine*, 50(3), pp. 227–233, doi:10.1002/ajim.20357.
- 100 Bekelman, Justin E., Li, Yan and Gross, Cary P. (2003) 'Scope and Impact of Financial Conflicts of Interest in Biomedical Research: A Systematic Review'. *JAMA*, 289(4), pp. 454–465, doi:10.1001/jama.289.4.454. [online] Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/195843> (Accessed 8 October 2019)
- 101 Yaphe, John, Edman, Richard, Knishkowsky, Barry and Herman, Joseph (2001) 'The association between funding by commercial interests and study outcome in randomized controlled drug trials'. *Family Practice*, 18(6), pp. 565–568, doi:10.1093/fampra/18.6.565. [online] Available from: <https://academic.oup.com/fampra/article/18/6/565/516238> (Accessed 8 October 2019)
- 102 Melnick, Ronald L. (2019) 'Commentary on the utility of the National Toxicology Program study on cell phone radiofrequency radiation data for assessing human health risks despite unfounded criticisms aimed at minimizing the findings of adverse health effects'. *Environmental Research*, 168, pp. 1–6, doi:10.1016/j.envres.2018.09.010.
- 103 Angell, M. (2000) 'Is academic medicine for sale?' *The New England Journal of Medicine*, 342(20), pp. 1516–1518, doi:10.1056/NEJM200005183422009.

- 104 Goldberg, Rebecca F. and Vandenberg, Laura N. (2019) 'Distract, delay, disrupt: examples of manufactured doubt from five industries'. *Reviews on Environmental Health*, 0(0), p. , doi:10.1515/reveh-2019-0004. [online] Available from: <https://www.degruyter.com/view/j/reveh.ahead-of-print/reveh-2019-0004/reveh-2019-0004.xml> (Accessed 26 September 2019)
- 105 Foggo, Daniel (2007) 'Phone cancer report "buried"'. *The Sunday Times*, 15th April. [online] Available from: <https://www.thetimes.co.uk/article/phone-cancer-report-buried-s3q77ht56ls> (Accessed 24 September 2019)
- 106 Marcus, Author Adam (2019) "'No scientific contribution": Journal pulls paper alleging radiation coverup'. *Retraction Watch*. [online] Available from: <https://retractionwatch.com/2019/09/09/no-scientific-contribution-journal-pulls-paper-alleging-radiation-coverup/> (Accessed 9 September 2019)
- 107 Environmental Health Trust (2019) 'Research on Industry Influence on EMF'. *Environmental Health Trust*. [online] Available from: <https://ehtrust.org/science/research-industry-influence-emfs/> (Accessed 24 September 2019)
- 108 Maisch, Don (2006) 'Conflict of Interest and Bias in Health Advisory Committees: A case study of the WHO's EMF Task Group'. *JACNEM*, 21(1), pp. 15–17.
- 109 SRPF and Priartem (2015) 'Complaint SCENIHR opinion on health effects from electromagnetic fields'. [online] Available from: <https://www.robindestoits.org/attachment/603168/>
- 110 Moskowitz, J.M. (2019) 'The ICNIRP Cartel and the 5G Mass Experiment'. *Electromagnetic Radiation Safety*.
- 111 Ferguson, Juliet (2019) 'How much is safe?' *Investigate Europe*. [online] Available from: <https://www.investigate-europe.eu/publications/how-much-is-safe/> (Accessed 24 September 2019)
- 112 Powerwatch (2015) 'Powerwatch News - 02/03/2015 - New SCENIHR opinion on EMFs'. [online] Available from: <https://www.powerwatch.org.uk/news/2015-03-02-scenih-process.asp> (Accessed 9 September 2019)
- 113 Hardell, Lennart (2017) 'World Health Organization, radiofrequency radiation and health - a hard nut to crack (Review)'. *International Journal of Oncology*, 51(2), pp. 405–413, doi:10.3892/ijo.2017.4046. [online] Available from: <http://www.spandidos-publications.com/ijo/51/2/405/abstract> (Accessed 25 September 2019)
- 114 Starkey, Sarah J. (2016) 'Inaccurate official assessment of radiofrequency safety by the Advisory Group on Non-ionising Radiation'. *Reviews on Environmental Health*, 31(4), pp. 493–503, doi:10.1515/reveh-2016-0060. [online] Available from: <https://www.degruyter.com/view/j/reveh.2016.31.issue-4/reveh-2016-0060/reveh-2016-0060.xml> (Accessed 9 September 2019)
- 115 Pockett, Susan (2019) 'Conflicts of Interest and Misleading Statements in Official Reports about the Health Consequences of Radiofrequency Radiation and Some New Measurements of Exposure Levels'. *Magnetochemistry*, 5(2), p. 31, doi:10.3390/magnetochemistry5020031. [online] Available from: <https://www.mdpi.com/2312-7481/5/2/31> (Accessed 25 September 2019)

- 116 IGAS (2006) *Evaluation des méthodes de travail scientifique de l'AFSSE*, Inspection générale des affaires sociales. [online] Available from: <https://www.robindestoits.org/attachment/69639/>
- 117 Robin des toits (2006) 'Un rapport de l'IGAS et de l'IGE met en cause l'indépendance des experts de l'AFSSE'. *Danger téléphone portable et antenne relais, danger wifi pour la santé, dangers téléphone sans-fil DECT (cancer du cerveau...)*. [online] Available from: https://www.robindestoits.org/Un-rapport-de-l-IGAS-et-de-l-IGE-met-en-cause-l-independance-des-experts-de-l-AFSSE-2006_a39.html (Accessed 25 September 2019)
- 118 Microwave News (2010) 'Interphone Points to Long-Term Brain Tumor Risks; Interpretation Under Dispute'. *Microwave News*. [online] Available from: <https://microwavenews.com/Interphone.Main.html> (Accessed 8 October 2019)
- 119 Microwave News (2019) 'Row over Review'. *Microwave News*. [online] Available from: <https://microwavenews.com/short-takes-archive/row-over-review> (Accessed 8 October 2019)
- 120 Corporate Europe Observatory (2012) 'Conflicts on the menu'. [online] Available from: <https://corporateeurope.org/en/efsa/2012/02/conflicts-menu> (Accessed 25 September 2019)
- 121 Newman, Gem, Duffy, Catrina, Powell, Adrian, Gray, Ryan and Locklin, Jason (2012) *Position paper on eletromagnetic hypersensitivity*, Bad Science Watch. [online] Available from: <https://www.badsciencewatch.ca/wp-content/uploads/2012/08/BSW-Anti-WiFi-2012-Position-Paper-UPDATED-Jan-27-2013.pdf>
- 122 Foster, Kenneth and Trottier, Lorne (2013) 'Picking Cherries in Science: The Bio-Initiative Report'. *Science-based Medicine*. [online] Available from: <https://sciencebasedmedicine.org/picking-cherries-in-science-the-bio-initiative-report/> (Accessed 25 September 2019)
- 123 BioInitiative Working Group (2012) *BioInitiative 2012: A Rationale for Biologically-based Exposure Standards for Low-Intensity Electromagnetic Radiation*, [online] Available from: <https://bioinitiative.org/table-of-contents/>
- 124 Sage, C. (2011) 'New 1338: Update to Sage Associates statement on smart meters'. *EMFacts Consultancy*. [online] Available from: <https://www.emfacts.com/2011/01/new-1338-update-to-sage-associates-statement-on-smart-meters/> (Accessed 25 September 2019)
- 125 Sage, Cindy, Carpenter, David and Hardell, Lennart (2016) 'Comments on SCENIHR: Opinion on potential health effects of exposure to electromagnetic fields, *Bioelectromagnetics* 36:480–484 (2015)'. *Bioelectromagnetics*, 37(3), pp. 190–192, doi:10.1002/bem.21949. [online] Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/bem.21949> (Accessed 8 October 2019)
- 126 Verschaeve, Luc (2012) 'Evaluations of International Expert Group Reports on the Biological Effects of Radiofrequency Fields', in Eksim, A. (ed.), *Wireless Communications and Networks - Recent Advances*, IntechOpen. [online] Available from: <https://www.intechopen.com/books/wireless-communications-and-networks-recent-advances/evaluations-of-international-expert-group-reports-on-the-biological-effects-of-radiofrequency-fields> (Accessed 25 September 2019)

- 127 Microwave News (2011) 'IARC: Cell Phone Radiation Is a Possible Human Carcinogen'. *Microwave News*. [online] Available from: <https://microwavenews.com/news-center/iarc-cell-phone-radiation-possible-human-carcinogen> (Accessed 8 October 2019)
- 128 Stam, R. (2018) *Comparison of international policies on electromagnetic fields (power frequency and radiofrequency fields)*, National Institute for Public Health and the Environment, the Netherlands.
- 129 Swedish Radiation Safety Authority (2017) *Recent Research on EMF and Health Risk*,
- 130 ANSES (2018) 'Radiofréquences, téléphonie mobile et technologies sans fil'. [online] Available from: <https://www.anses.fr/fr/content/radiofr%C3%A9quences-t%C3%A9l%C3%A9phonie-mobile-et-technologies-sans-fil> (Accessed 25 September 2019)
- 131 ANSES (2018) *Hypersensibilité électromagnétique ou intolérance environnementale idiopathique attribuée aux champs électromagnétiques*, Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail.
- 132 Hillert, L., Berglind, N., Arnetz, B. B. and Bellander, T. (2002) 'Prevalence of self-reported hypersensitivity to electric or magnetic fields in a population-based questionnaire survey.' *Scandinavian journal of work, environment & health*, 28(1), pp. 33–41, doi:10.5271/sjweh.644. [online] Available from: <http://europemc.org/abstract/med/11871850> (Accessed 25 September 2019)
- 133 Dahmen, Norbert, Ghezal-Ahmadi, David and Engel, Alice (2009) 'Blood laboratory findings in patients suffering from self-perceived electromagnetic hypersensitivity (EHS)'. *Bioelectromagnetics*, 30(4), pp. 299–306, doi:10.1002/bem.20486. [online] Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/bem.20486> (Accessed 25 September 2019)
- 134 Foster, Kenneth R. and Moulder, John E. (2013) 'Wi-Fi and Health: Review of Current Status of Research'. *Health Physics*, 105(6), p. 561, doi:10.1097/HP.0b013e31829b49bb. [online] Available from: https://journals.lww.com/health-physics/Abstract/2013/12000/Wi_Fi_and_Health_Review_of_Current_Status_of.19.aspx (Accessed 24 September 2019)
- 135 Habash, Riadh W. Y., Elwood, J. Mark, Krewski, Daniel, Lotz, W. Gregory, et al. (2009) 'Recent Advances in Research on Radiofrequency Fields and Health: 2004–2007'. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B*, 12(4), pp. 250–288, doi:10.1080/10937400903094125. [online] Available from: <https://doi.org/10.1080/10937400903094125> (Accessed 26 September 2019)
- 136 Baliatsas, Christos, Van Kamp, Irene, Bolte, John, Schipper, Maarten, et al. (2012) 'Non-specific physical symptoms and electromagnetic field exposure in the general population: Can we get more specific? A systematic review'. *Environment International*, 41, pp. 15–28, doi:10.1016/j.envint.2011.12.002. [online] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412011002807> (Accessed 26 September 2019)
- 137 Rubin, G. James, Munshi, Jayati Das and Wessely, Simon (2005) 'Electromagnetic Hypersensitivity: A Systematic Review of Provocation Studies'. *Psychosomatic Medicine*, 67(2), p. 224, doi:10.1097/01.psy.0000155664.13300.64. [online] Available from: https://journals.lww.com/psychosomaticmedicine/Abstract/2005/03000/Electromagnetic_Hypersensitivity_A_Systematic.10.aspx (Accessed 26 September 2019)

- 138 Rubin, G. James, Hillert, Lena, Nieto-Hernandez, Rosa, Rongen, Eric van and Oftedal, Gunnhild (2011) 'Do people with idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields display physiological effects when exposed to electromagnetic fields? A systematic review of provocation studies'. *Bioelectromagnetics*, 32(8), pp. 593–609, doi:10.1002/bem.20690. [online] Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/bem.20690> (Accessed 26 September 2019)
- 139 Furubayashi, Toshiaki, Ushiyama, Akira, Terao, Yasuo, Mizuno, Yoko, et al. (2009) 'Effects of short-term W-CDMA mobile phone base station exposure on women with or without mobile phone related symptoms'. *Bioelectromagnetics*, 30(2), pp. 100–113, doi:10.1002/bem.20446. [online] Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/bem.20446> (Accessed 26 September 2019)
- 140 Rubin, G. James, Nieto-Hernandez, Rosa and Wessely, Simon (2010) 'Idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields (formerly "electromagnetic hypersensitivity")': An updated systematic review of provocation studies'. *Bioelectromagnetics*, 31(1), pp. 1–11, doi:10.1002/bem.20536. [online] Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/bem.20536> (Accessed 26 September 2019)
- 141 Rösli, Martin (2008) 'Radiofrequency electromagnetic field exposure and non-specific symptoms of ill health: A systematic review'. *Environmental Research*, 107(2), pp. 277–287, doi:10.1016/j.envres.2008.02.003. [online] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935108000601> (Accessed 26 September 2019)
- 142 Witthöft, Michael and Rubin, G. James (2013) 'Are media warnings about the adverse health effects of modern life self-fulfilling? An experimental study on idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields (IEI-EMF)'. *Journal of Psychosomatic Research*, 74(3), pp. 206–212, doi:10.1016/j.jpsychores.2012.12.002. [online] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022399912003352> (Accessed 26 September 2019)
- 143 De Luca, Chiara, Chung Sheun Thai, Jeffrey, Raskovic, Desanka, Cesareo, Eleonora, et al. (2014) 'Metabolic and Genetic Screening of Electromagnetic Hypersensitive Subjects as a Feasible Tool for Diagnostics and Intervention'. *Mediators of Inflammation*, p. , doi:10.1155/2014/924184. [online] Available from: <https://www.hindawi.com/journals/mi/2014/924184/abs/> (Accessed 26 September 2019)
- 144 Johansson, Amanda, Nordin, Steven, Heiden, Marina and Sandström, Monica (2010) 'Symptoms, personality traits, and stress in people with mobile phone-related symptoms and electromagnetic hypersensitivity'. *Journal of Psychosomatic Research*, 68(1), pp. 37–45, doi:10.1016/j.jpsychores.2009.06.009. [online] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022399909002633> (Accessed 26 September 2019)
- 145 McCarty, David E., Carrubba, Simona, Jr, Andrew L. Chesson, II, Clifton Frilot, et al. (2011) 'Electromagnetic Hypersensitivity: Evidence for a Novel Neurological Syndrome'. *International Journal of Neuroscience*, 121(12), pp. 670–676, doi:10.3109/00207454.2011.608139. [online] Available from: <https://doi.org/10.3109/00207454.2011.608139> (Accessed 25 September 2019)

- 146 Marino, Andrew A., Carrubba, Simona and McCarty, David E. (2012) 'Response to Letter to the Editor Concerning "Electromagnetic Hypersensitivity: Evidence for a Novel Neurological Syndrome"'. *International Journal of Neuroscience*, 122(7), pp. 402–403, doi:10.3109/00207454.2011.648764. [online] Available from: <https://doi.org/10.3109/00207454.2011.648764> (Accessed 8 October 2019)
- 147 Rubin, G. James, Cleare, Anthony J. and Wessely, Simon (2012) 'Letter to the Editor: Electromagnetic Hypersensitivity'. *International Journal of Neuroscience*, 122(7), pp. 401–401, doi:10.3109/00207454.2011.648763. [online] Available from: <https://doi.org/10.3109/00207454.2011.648763> (Accessed 8 October 2019)
- 148 Marino, Andrew A. (2013) 'Electromagnetic hypersensitivity syndrome revisited again'. *International Journal of Neuroscience*, 123(8), pp. 593–594, doi:10.3109/00207454.2013.775575. [online] Available from: <https://doi.org/10.3109/00207454.2013.775575> (Accessed 8 October 2019)
- 149 Bogers, R. P., van Gils, A., Clahsen, S. C. S., Vercrujssse, W., et al. (2018) 'Individual variation in temporal relationships between exposure to radiofrequency electromagnetic fields and non-specific physical symptoms: A new approach in studying "electrosensitivity"'. *Environment International*, 121, pp. 297–307, doi:10.1016/j.envint.2018.08.064. [online] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412018303088> (Accessed 26 September 2019)
- 150 Genuis, Stephen J. and Lipp, Christopher T. (2012) 'Electromagnetic hypersensitivity: Fact or fiction?' *Science of The Total Environment*, 414, pp. 103–112, doi:10.1016/j.scitotenv.2011.11.008. [online] Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969711012733> (Accessed 26 September 2019)
- 151 Anon (2004) *Electromagnetic Hypersensitivity*, Proceedings, Prague, Czech Republic, International Workshop on EMF Hypersensitivity.
- 152 Rubin, G. James, Munshi, Jayati Das and Wessely, Simon (2006) 'A Systematic Review of Treatments for Electromagnetic Hypersensitivity'. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 75(1), pp. 12–18, doi:10.1159/000089222. [online] Available from: <https://www.karger.com/Article/FullText/89222> (Accessed 26 September 2019)
- 153 Söderqvist, Fredrik, Carlberg, Michael and Hardell, Lennart (2012) 'Review of four publications on the Danish cohort study on mobile phone subscribers and risk of brain tumors'. *Reviews on Environmental Health*, 27(1), pp. 51–58.
- 154 Carvajal, D. (2008) 'Rift delays official release of study on safety of cellphones'. *The New York Times*, 29th June. [online] Available from: <https://www.nytimes.com/2008/06/29/business/worldbusiness/29iht-mobile30.1.14067234.html> (Accessed 8 October 2019)
- 155 Microwave News (2008) 'Interphone: The Cracks Begin To Show'. *Microwave News*. [online] Available from: <https://microwavenews.com/news-center/interphone-cracks-begin-show> (Accessed 8 October 2019)
- 156 Microwave News (2009) 'IARC Director Forces Publication Of Interphone Paper'. *Microwave News*. [online] Available from: <https://microwavenews.com/Interphone.Wild.html> (Accessed 8 October 2019)

