

Auto-référencement des auteurs derrière les directives de radioprotection ICNIRP 2020

Else K. Nordhagen et Einar Flydal

Tiré de la revue *Reviews on Environmental Health*

<https://doi.org/10.1515/reveh-2022-0037>

Résumé

En mars 2020, l'ICNIRP (Commission internationale pour la protection contre les rayonnements non ionisants) a publié un ensemble de directives visant à limiter l'exposition aux champs électromagnétiques (de 100 kHz à 300 GHz). L'ICNIRP affirme que le point de vue de cette publication sur les CEM et la santé, point de vue généralement appelé "paradigme thermique", est conforme aux connaissances scientifiques actuelles. Nous avons examiné la littérature référencée dans la publication ICNIRP 2020 pour évaluer si la variation des auteurs et des groupes de recherche à l'origine de cette publication répond à l'exigence fondamentale de constituer une large base scientifique et donc un point de vue cohérent avec les connaissances scientifiques actuelles, une exigence qu'un ensemble aussi important de directives est censé satisfaire. Pour évaluer si cette exigence a été satisfaite, nous avons étudié l'étendue des auteurs et des groupes de recherche de la littérature référencée des lignes directrices 2020 de l'ICNIRP et de ses annexes. Notre analyse montre que l'ICNIRP 2020 elle-même, et dans la pratique toute la littérature de soutien référencée, provient d'un réseau de co-auteurs avec seulement 17 chercheurs au centre, la plupart d'entre eux étant affiliés à l'ICNIRP et/ou à l'IEEE, et certains d'entre eux étant eux-mêmes auteurs de l'ICNIRP 2020. De plus, les analyses documentaires présentées par l'ICNIRP 2020 comme provenant de comités indépendants, sont en fait les produits de ce même réseau informel d'auteurs collaborateurs, tous les comités ayant des auteurs de l'ICNIRP 2020 comme membres. Cela montre que les lignes directrices de l'ICNIRP 2020 ne répondent pas aux exigences fondamentales en matière de qualité scientifique et ne sont donc pas adaptées pour servir de base à l'établissement de limites d'exposition aux CEM RF pour la protection de la santé humaine. Avec sa vision uniquement thermique, l'ICNIRP s'oppose à la majorité des résultats de la recherche et aurait donc besoin d'un fondement scientifique particulièrement solide. Notre analyse démontre le contraire. Par conséquent, les lignes directrices 2020 de l'ICNIRP ne peuvent pas offrir une base pour une bonne gouvernance.

Mots clés : champ électromagnétique ; CEM ; ICNIRP ; directives sur les rayonnements non ionisants

Introduction

En mars 2020, l'ICNIRP (la Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants, un petit groupe privé dont les membres sont autodésignés et non transparents [1]) a publié un nouvel ensemble de lignes directrices visant à limiter l'exposition aux champs électromagnétiques (100 kHz à 300 GHz) [2] et deux annexes (dans leur intégralité, ci-après dénommées "ICNIRP 2020", et les rayonnements mentionnés "CEM RF"). Les auteurs des lignes directrices affirment que les niveaux d'exposition sûrs aux CEM RF peuvent être fixés en fonction des niveaux thermiques, étant donné que - prétendument - aucun danger pour la santé lié à l'exposition aux RF n'existe en dessous de ces niveaux, et que cette opinion est "conforme aux connaissances scientifiques actuelles" [2 p. 484]. Cette vision des effets sur la santé est appelée ci-dessous "le paradigme thermique uniquement". Nous avons enquêté sur la littérature référencée dans ICNIRP 2020 pour évaluer si la variation des auteurs et des groupes de recherche derrière elle répond à l'exigence fondamentale de constituer une large base scientifique, et donc est cohérente avec la compréhension scientifique actuelle, une exigence qu'un ensemble aussi important de directives est censé satisfaire.

Cette vérification est d'autant plus importante qu'il s'avère que les membres de l'ICNIRP ont des conflits d'intérêts, comme le souligne par exemple [3] : "*Le conseil d'éthique de l'Institut Karolinska de Stockholm, en Suède, a conclu dès 2008 que le fait d'être membre de l'ICNIRP pouvait constituer un conflit d'intérêts qui devrait être signalé officiellement chaque fois qu'un*

membre de l'ICNIRP émet des avis sur les risques sanitaires des CEM (numéro d'agenda de l'Institut Karolinska : 3753-2008-609)". Un rapport de l'UE [4] a conclu en juin 2020 que "pour un avis scientifique réellement indépendant, nous ne pouvons pas compter sur l'ICNIRP". Il en découle que toute littérature référencée co-écrite par un membre de l'ICNIRP ne doit pas être considérée comme indépendante du point de vue uniquement thermique de l'ICNIRP et que les conclusions du document ne peuvent pas en soi être considérées comme scientifiquement solides. Par conséquent, nous avons voulu vérifier le degré d'indépendance par rapport à l'ICNIRP de la littérature utilisée par l'ICNIRP 2020 pour étayer son point de vue uniquement thermique. Les membres de l'ICNIRP trouvés en tant qu'auteurs de la littérature référencée impliqueraient une adhésion obligatoire au paradigme thermique uniquement, car on ne peut pas s'attendre à ce qu'un membre de l'ICNIRP soutienne l'opinion opposée lorsqu'il est co-auteur avec d'autres.

Comme le montre le débat sur cette question, une majorité d'articles évalués par des pairs soutiennent le point de vue opposé, c'est-à-dire que les CEM RF subthermiques ont des effets sur la santé [5]. Plusieurs mécanismes athermiques ont été identifiés [6], [7], [8], [9], [10] et acceptés comme des preuves, sinon des preuves.

Deux questions sont donc soulevées : Lorsqu'elle nie les risques athermiques pour la santé, comment l'ICNIRP soutient-elle l'affirmation selon laquelle la vision uniquement thermique est cohérente avec les connaissances scientifiques actuelles ? Se pourrait-il que la littérature référencée utilisée pour étayer l'ICNIRP2020 ne soit pas représentative du corpus des connaissances établies, mais, contrairement aux affirmations de l'ICNIRP 2020, plutôt biaisée ? La réponse à cette dernière question a motivé l'évaluation présentée ici. Cette question générale a été affinée et reformulée dans les questions plus détaillées suivantes :

1. Qui sont les auteurs de la littérature référencée dans ICNIRP 2020 ?
2. L'ICNIRP 2020 fonde ses conclusions sur plusieurs revues de la littérature qui sont présentées comme si elles étaient rédigées par d'autres personnes que l'ICNIRP et ses affiliés. Dans quelle mesure ces analyses sont-elles indépendantes ?
3. Quel est le degré d'indépendance des articles examinés par des pairs et référencés, utilisés pour étayer l'ICNIRP 2020 ?
4. Comme les premiers auteurs semblent varier sensiblement, une première impression d'ICNIRP 2020 est qu'elle fait référence à une grande variété de chercheurs et de groupes de recherche. Cette impression est-elle correcte ?
5. Comment sont traités les articles évalués par les pairs (et les revues) qui ne soutiennent pas la vision uniquement thermique de l'ICNIRP ?

Cet article présente six modèles émergeant de notre analyse des auteurs derrière la littérature référencée dans ICNIRP 2020. Les modèles décrivent les caractéristiques à partir desquelles nous pouvons évaluer la représentativité et l'indépendance de la littérature référencée, ainsi que la manière dont la vision exclusivement thermique, sur laquelle l'ICNIRP 2020 est basée, est étayée.

Méthode utilisée

Tout d'abord, nous avons identifié tous les auteurs de toute la littérature référencée dans l'ICNIRP 2020 qui sont jusqu'en 2020 des membres actuels ou anciens de la Commission de l'ICNIRP ou du Groupe d'experts scientifiques de l'ICNIRP. Dans ce qui suit, nous appelons ces auteurs "les affiliés de l'ICNIRP".

Ensuite, nous avons construit le réseau complet des relations de co-auteurs dans la littérature référencée provenant de ces affiliés de l'ICNIRP. Ce réseau de co-auteurs est présenté dans le schéma 1 ci-dessous. Pour la visualisation du réseau, nous avons utilisé des dessins simples et un logiciel standard de cartographie de réseau (Gephi graph tool).

Troisièmement, nous avons identifié les membres des comités à l'origine des sept principales analyses documentaires auxquelles l'ICNIRP 2020 fait référence pour étayer ses affirmations

relatives aux CEM RF et à la santé. Ces revues sont [11, 12], et les revues présentées dans ICNIRP 2020 comme (SSM 2015, 2016, 2018) et (HCN2014, 2016). Ces dernières revues ne sont pas incluses dans notre liste de références.

Nous avons également identifié *les membres du comité auteur de l'ICNIRP 2020 et les six publications de l'ICNIRP référencées* dans l'ICNIRP 2020.

Nous avons ensuite identifié *les personnes qui sont membres de plus d'un de ces comités*, afin de découvrir le degré de chevauchement des adhésions, et donc le manque d'indépendance entre les comités et l'ICNIRP. Les résultats sont présentés dans le schéma 2 ci-dessous. Le réseau identifié dans le schéma 1 est détaillé dans les schémas 3 et 4 :

Dans le schéma 3, nous identifions tous les articles évalués par des pairs à partir du réseau de co-auteurs identifié dans le schéma 1 dans le même but de tracer un éventuel chevauchement et un manque d'indépendance.

Dans le modèle 4, *nous identifions quelques auteurs clés qui, seuls ou ensemble, sont co-auteurs de tous les articles identifiés* du modèle 3 et de *tous les rapports de comité* du modèle 2. Le nombre d'auteurs clés indique le degré de concentration des auteurs et les liens avec l'ICNIRP.

Le modèle 5 identifie *les premiers auteurs des articles évalués par les pairs et leur position dans le réseau de co-auteurs de l'ICNIRP (modèle 1)*. Ce motif révèle la centralité des premiers auteurs.

Le motif 6, le dernier motif, décrit comment l'ICNIRP 2020 traite les articles référencés *par des pairs qui ne sont pas rédigés par le réseau de co-auteurs de l'ICNIRP*.

Pris ensemble, ces modèles répondent aux questions que nous avons soulevées dans l'introduction.

Plusieurs des modèles présentés n'apparaissent qu'après des analyses détaillées. Pour rendre le contenu plus accessible au lecteur, nous présentons nos résultats et nos conclusions avant d'entrer dans les détails.

Les énumérations d'auteurs et de littérature ont été faites manuellement à l'aide de fonctions de recherche simples et de feuilles de calcul. Par conséquent, il peut y avoir des erreurs mineures de sommation. Il peut également y avoir des relations de co-auteurs entre ce qui semble être des auteurs indépendants et des affiliés de l'ICNIRP. Ces relations pourraient être révélées par des recherches plus larges en dehors de la littérature référencée ICNIRP 2020. Une telle relation de co-auteur identifiée est discutée ci-dessous.

Cependant, les six modèles émergeant de notre analyse sont si distincts que des erreurs mineures d'addition et des relations de co-auteurs non trouvées ne changeraient pas les conclusions générales de manière significative.

Au total, l'ICNIRP 2020 compte 158 références uniques. Toutes n'ont pas été écrites par le réseau de co-auteurs ICNIRP trouvé dans le modèle 1. Nous avons constaté que le réseau était co-auteur de 78 des articles évalués par des pairs, de sept des analyses documentaires et de six publications de l'ICNIRP, soit 91 documents au total. En plus de ces 91 documents, il y a 67 références à d'autres documents.

Sur ces 67 documents, seuls 15 sont des articles évalués par des pairs sur les CEM RF et la santé. Les 52 autres sont des documents sans rapport direct avec ce sujet. Nous avons appelé ces 52 documents "documents techniques", car ils traitent de sujets tels que la définition de la "santé" par l'OMS et d'autres termes généraux utilisés (trois documents), la régulation thermique (20 documents), les courants de contact et la douleur (cinq documents), la documentation technique (trois documents) et la modélisation et les calculs du DAS (21 documents). Nous avons exclu ces documents techniques des analyses ultérieures (voir figure 1).

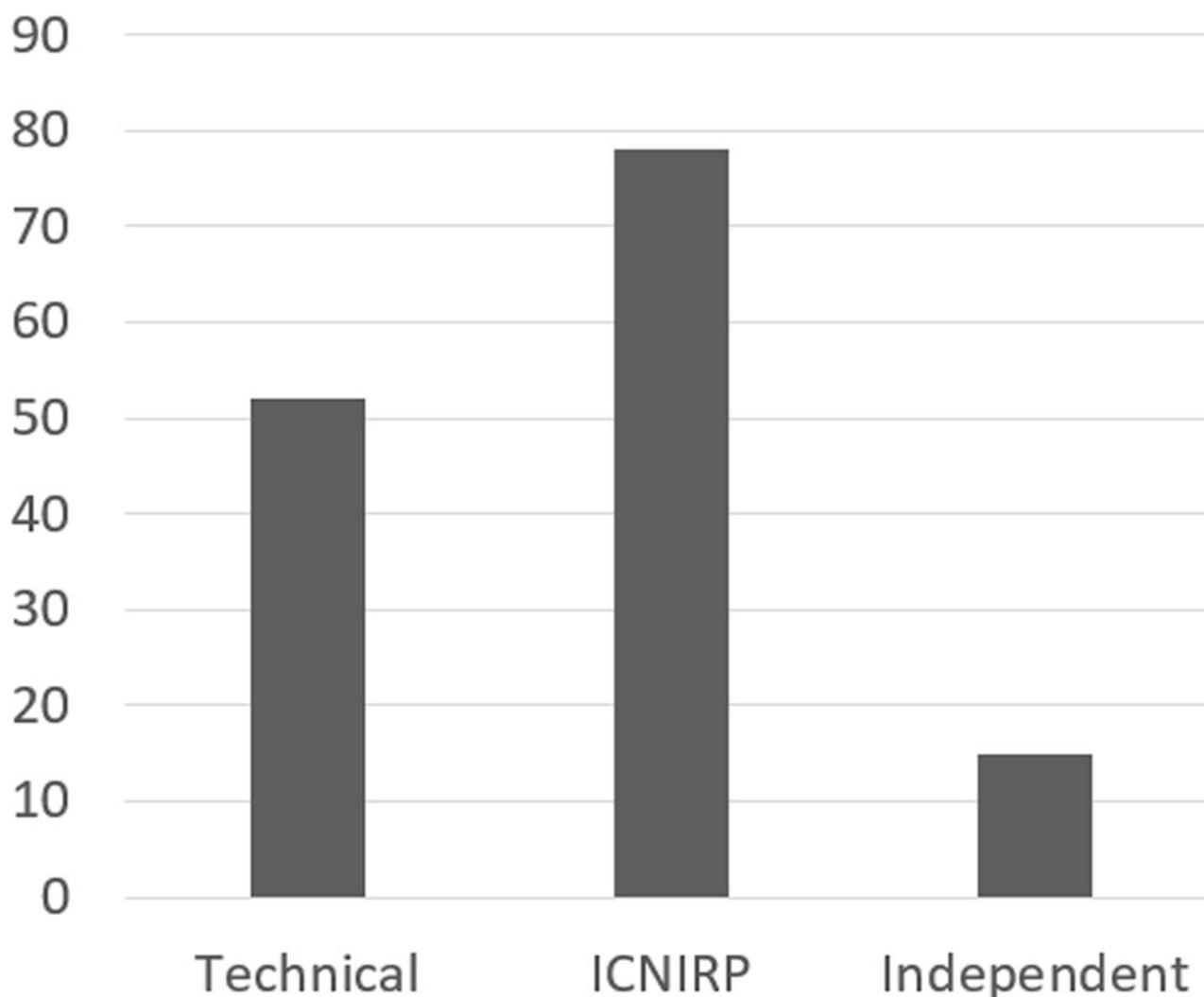


Figure 1 :

Le nombre de différents types de documents référencés dans ICNIRP 2020.

Les documents sont classés comme suit : documents techniques (52), auteurs affiliés à l'ICNIRP (91), et auteurs indépendants (15). Le terme "technique" fait référence à des sujets qui ne sont pas directement liés à l'exposition aux CEM RF et aux effets sur la santé. "ICNIRP" fait référence aux auteurs affiliés à l'ICNIRP, et inclut les articles évalués par les pairs, les revues de la littérature et les rapports de l'ICNIRP rédigés par le réseau de co-auteurs de l'ICNIRP identifié dans le modèle 1. "Indépendant" désigne les articles dont aucun auteur ne fait partie du réseau de coauteurs de l'ICNIRP.

Modèle 1 : les affiliés de l'ICNIRP et les auteurs de l'ICNIRP 2020 sont fortement impliqués dans la littérature référencée dans l'ICNIRP 2020 pour la soutenir.

Nous avons cartographié le réseau complet des relations de copaternité provenant des affiliés de l'ICNIRP, en utilisant les listes d'auteurs des articles évalués par des pairs et référencés dans l'ICNIRP 2020, ainsi que les membres des comités à l'origine des analyses documentaires. Ci-après, ce réseau est appelé "le réseau de co-auteurs de l'ICNIRP".

La visualisation du réseau a révélé que certaines personnes étaient plus centrales que d'autres, formant des nœuds avec de nombreuses relations de copaternité. Voir la figure 2 où les nœuds représentent les personnes et les relations de copaternité sont représentées par des "arêtes", c'est-

à-dire des lignes de connexion. Plus les relations de copaternité sont nombreuses, plus le nœud est grand, c'est-à-dire plus l'auteur est central.

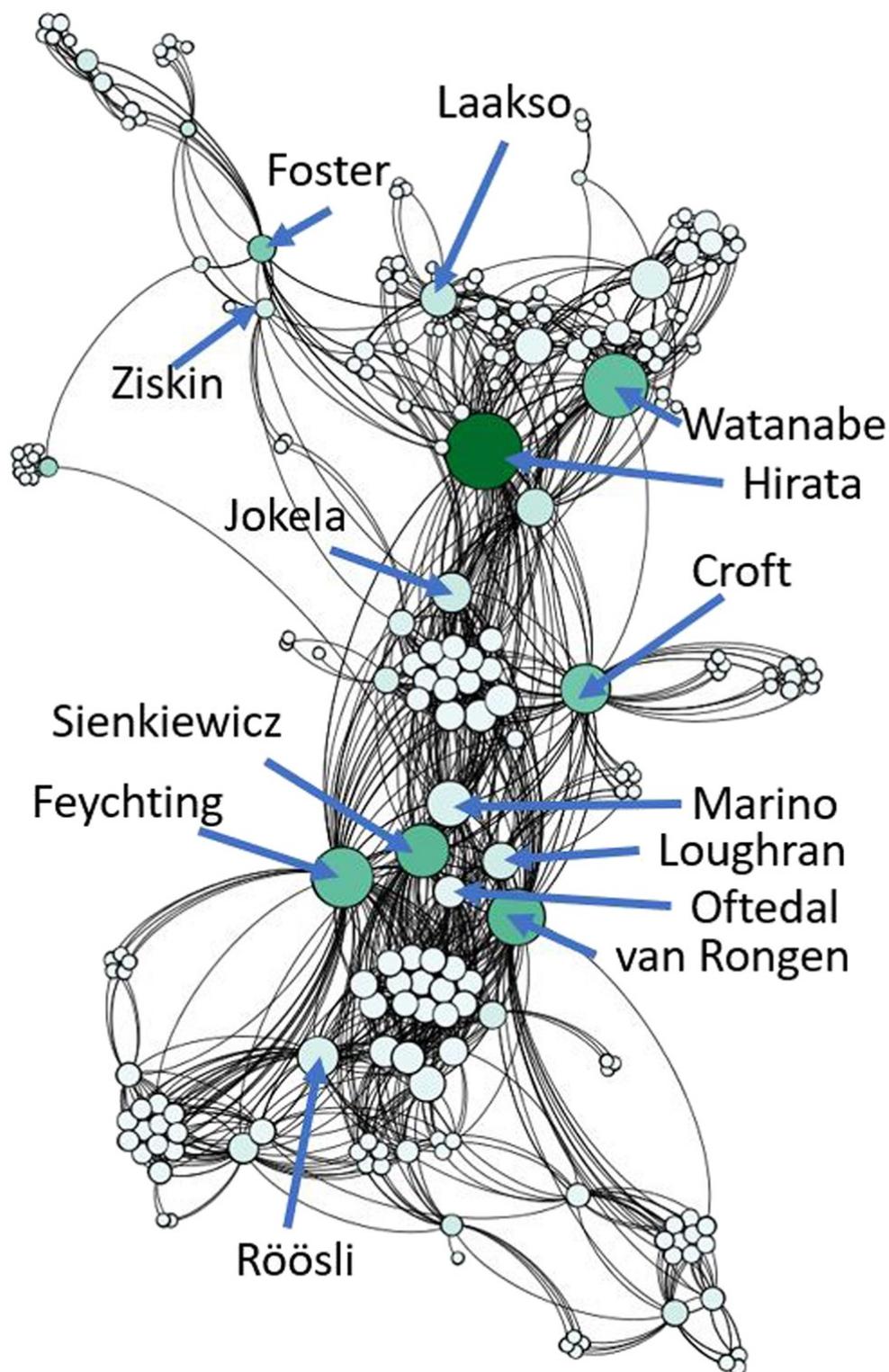


Figure 2 :

Une visualisation du réseau complet des relations de co-auteurs provenant des affiliés de l'ICNIRP trouvés comme auteurs dans la littérature référencée par l'ICNIRP 2020.

Les nœuds représentent les auteurs et les bords les relations de co-auteurs. La taille et la couleur des nœuds reflètent le nombre de relations de co-auteurs, c'est-à-dire la centralité des nœuds.

Certains des nœuds les plus centraux sont marqués de noms d'auteurs pour montrer où se trouvent certains auteurs mentionnés dans cet article dans le réseau (la visualisation a été faite avec l'outil graphique Gephi, les noms et les flèches ont été ajoutés manuellement).

Dans la figure 2, nous voyons que les noms suivants apparaissent comme des co-auteurs centraux des documents référencés utilisés pour étayer l'ICNIRP 2020 : Croft, Feychting, Hirata, Loughran, Marino, Oftedal, van Rongen, Rössli, Sienkiewicz et Watanabe. Ce sont ceux qui ont la centralité la plus élevée, c'est-à-dire qui ont le plus de liens avec les co-auteurs. Cependant, ces auteurs sont également des co-auteurs de la conférence ICNIRP 2020 et étaient également membres de la Commission ICNIRP en 2020. Par conséquent, dans de nombreux cas, ils se réfèrent à eux-mêmes pour étayer les lignes directrices de l'ICNIRP 2020.

Dans les références données dans ICNIRP 2020, nous trouvons aussi souvent Jokela, qui était aussi un co-auteur d'ICNIRP 2020 et un affilié d'ICNIRP, et Laakso, un affilié d'ICNIRP.

Nous retrouvons également les deux co-auteurs de IEEE C95.1 2019 [13], Ziskin et Foster. IEEE C95.1 sont les lignes directrices sur les CEM publiées par l'IEEE aux États-Unis, le plus récemment en 2019, c'est-à-dire un an avant ICNIRP 2020. La norme IEEE C95.1 est le précurseur américain de la CIPRNI 2020. Les lignes directrices de l'IEEE sont basées sur le paradigme thermique uniquement, tout comme la CIPRNI 2020. Les autres auteurs de la norme IEEE C95.1 2019, ainsi que de la norme ICNIRP 2020 que l'on retrouve dans le graphique de la figure 2, sont Croft, Hirata, Laakso et van Rongen. (Les relations de co-auteurs de l'IEEE C95.1 2019 ne sont pas incluses dans le graphique).

Le schéma qui se dessine est donc le suivant : Les affiliés de l'ICNIRP et les auteurs de l'ICNIRP 2020 sont fortement impliqués dans la littérature référencée dans l'ICNIRP 2020 pour la soutenir.

Nous voyons donc apparaître un circuit d'auto-référencement.

Dans le modèle 2, nous examinons de plus près les membres du comité qui co-signent les revues de littérature, tandis que dans le modèle 3, nous étudions les co-signatures des articles examinés par des pairs.

Modèle 2 : les auteurs de l'ICNIRP 2020 sont impliqués dans toutes les analyses documentaires référencées dans l'ICNIRP 2020 pour la soutenir.

Outre le fait qu'elles s'appuient sur les lignes directrices antérieures de l'ICNIRP et sur les analyses de l'ICNIRP, les conclusions de l'ICNIRP 2020 sont principalement étayées par sept analyses documentaires majeures sur la relation entre les CEM RF et la santé. ICNIRP 2020 [2 p. 517] présente ces études comme suit :

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a entrepris un examen approfondi de la littérature sur les champs électromagnétiques (CEM) de radiofréquences et la santé, qui a été publié sous la forme d'un document de consultation publique sur les critères de santé environnementale en 2014. Cet examen indépendant constitue l'évaluation la plus complète et la plus approfondie des effets néfastes des CEM de radiofréquence sur la santé. En outre, le Comité scientifique des risques sanitaires émergents et nouveaux (SCENIHR), une initiative de la Commission européenne, a également produit un rapport sur les effets potentiels sur la santé de l'exposition aux champs électromagnétiques (SCENIHR 2015), et l'Autorité suédoise de radioprotection (SSM) a produit plusieurs rapports internationaux sur cette question (SSM 2015, 2016, 2018). En conséquence, les présentes lignes directrices ont utilisé ces revues de la littérature comme base pour l'évaluation des risques sanitaires associés à l'exposition aux CEM de radiofréquence plutôt que de fournir une autre revue des études individuelles.

L'impression donnée ici est que ces revues de la littérature sont rédigées par d'autres que l'ICNIRP et ses affiliés, c'est-à-dire qu'elles ont été produites par des comités indépendants. Nous avons évalué l'affirmation selon laquelle le premier document cité (OMS) est aussi indépendant que le prétend ICNIRP 2020. Nous avons également vérifié si des affiliés de l'ICNIRP étaient membres des comités auteurs des autres analyses documentaires. En outre, ICNIRP 2020 fait référence à deux rapports du Conseil de la Santé des Pays-Bas dans la discussion sur les risques de cancer dus aux CEM RF. Ces rapports ont également été vérifiés quant à leur indépendance vis-à-vis de l'ICNIRP.

Comme indiqué ci-dessous, tous ces examens ont été réalisés par des comités comptant plusieurs affiliés de l'ICNIRP parmi leurs participants, et tous comptent des co-auteurs de l'ICNIRP 2020 parmi leurs membres. Voir le tableau 1 et la figure 3 qui montrent les affiliés de l'ICNIRP qui sont membres de plus d'un de ces comités.

Tableau 1 :

Des personnes ayant été membres de plus d'un des comités auteurs de l'ICNIRP 2020 et des analyses documentaires auxquelles l'ICNIRP 2020 fait référence. Les colonnes indiquent les membres des comités auteurs des lignes directrices de l'ICNIRP 2020 et/ou des sept principales analyses documentaires et des rapports de l'ICNIRP auxquels l'ICNIRP 2020 fait référence. Les rangées énumèrent les personnes qui étaient membres de plus d'un comité. Les adhésions sont indiquées comme suit : X : membre du comité ; "SEG" : membre ancien ou actuel du groupe d'experts scientifiques de l'ICNIRP ; "2020" : Membre de l'ICNIRP et auteur de ICNIRP 2020 ; "CG" : membre du groupe central de l'OMS ; "CH" : Chef du comité ; "SS" : Secrétaire scientifique ; "Auteur clé" : personne identifiée comme telle dans notre analyse de réseau présentée dans le modèle 4 ci-dessous.

Name	ICNIRP	WHO 2014	SCENIHR 2015	HCN 2014 2016	SSM 2015, 2016, 2018	Key author
Auvinen	SEG		X			
Feychting	2020	CG				X
Juutilainen	SEG	X				X
Loughran	2020	X				
Marino	2020	X				
Mann	SEG	CG				
Mattsson	SEG		CH to 2013			
Oftedal	2020	CG				
Paulides	SEG			X		X
Van Rongen	2020	CG		SS	X	
Röösli	2020	X			X	
Scarfi	SEG	CG	X		X	
Sienkiewicz	2020	X	X			X
Schüz			X			X

Name	ICNIRP	WHO 2014	SCENIHR 2015	HCN 2014 2016	SSM 2015, 2016, 2018	Key author
Samaras			CH from 2013			X
Van Deventer	Observer	Leader			X	
Danker-Hopfe			X		X	
Huss			X	X	X	

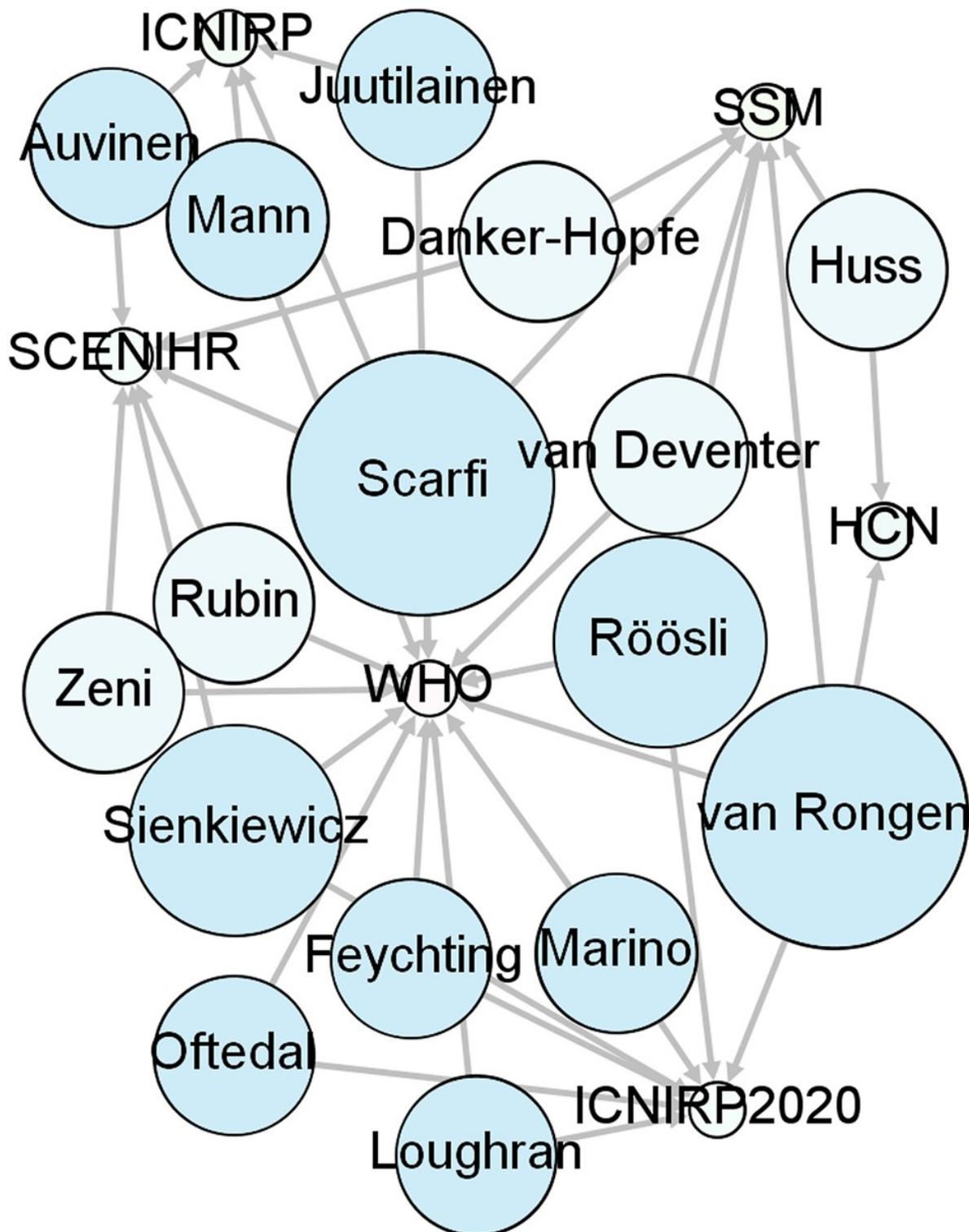


Figure 3 :

Relations entre les comités d'examen de la littérature et les personnes qui sont membres de plus d'un de ces comités.

Les comités sont représentés par de petits nœuds portant le nom du comité. Les membres de plus d'un comité sont représentés par des nœuds plus grands, dont la taille dépend du nombre de membres du comité. Le nœud de comité marqué "ICNIRP" a des relations avec les affiliés de l'ICNIRP qui ne sont pas les auteurs de ICNIRP 2020. Personnes affiliées à l'ICNIRP : nœuds bleus.

Les revues de littérature référencées dans ICNIRP 2020 sont :

1. Un projet de monographie de l'OMS [11], préparé par un comité dans le cadre du projet international sur les champs électromagnétiques de l'OMS, un bureau fortement lié à l'ICNIRP, et faisant régulièrement appel au personnel de l'ICNIRP. Dans ICNIRP 2020 [2 Annexe B, p. 517], ce projet de monographie de l'OMS est appelé "*World Health Organization. Champs de radiofréquences ; document de consultation publique, publié en octobre 2014. Genève : OMS ; 2014.*" Ce projet est présenté comme "indépendant", et comme "*l'évaluation la plus complète et la plus approfondie des effets néfastes des CEM radiofréquences sur la santé*". Cependant, à partir d'une présentation faite par le président du comité, van Deventer [14], on apprend que sur les six membres du groupe restreint, 5 étaient membres de l'ICNIRP. 3 d'entre eux étaient également auteurs de l'ICNIRP 2020. Par conséquent, le document de l'OMS de 2014 ne peut raisonnablement pas être qualifié d'"indépendant" mais doit plutôt être considéré comme un produit sous le contrôle des affiliés de l'ICNIRP.

En outre, le projet de monographie de l'OMS est un projet de document. Le projet n'est pas allé plus loin que le processus de consultation et de commentaires car il a déclenché une tempête de protestations de la part des chercheurs du monde entier, par exemple, parce qu'il était fortement biaisé. L'ICNIRP 2020 donne l'impression que le rapport a été achevé et publié par l'OMS. Au moment où nous écrivons ces lignes, le projet semble avoir été complètement retiré de l'Internet. Nous avons trouvé une copie de plusieurs chapitres du projet. Chaque page porte la mention "Draft" et "THIS IS A DRAFT DOCUMENT FOR PUBLIC CONSULTATION. VEUILLEZ NE PAS LE CITER OU LE CITER". Ce document référencé ne peut donc en aucun cas être considéré comme une publication de l'OMS, mais comme une publication privée d'un petit groupe d'auteurs dominé par des affiliés de l'ICNIRP.

1. Rapport du Comité SCENIHR de la Commission européenne [12] : "Effets potentiels sur la santé de l'exposition aux champs électromagnétiques (CEM)".

Ce rapport a été fortement critiqué pour ses biais et ses erreurs, par exemple dans les analyses très complètes de plusieurs chercheurs et analystes éminents [15], [16], [17], [18]. Par exemple, l'analyse de Pall [16] trouve 22 revues de la littérature des années pertinentes que le CSRSSEN prétend avoir évaluées de manière approfondie (2009-2013) qui contredisent toutes les conclusions du CSRSSEN. Sur ces 22, 20 ne sont pas mentionnés dans le rapport du CSRSSEN [12], et les deux autres sont rejetés.

Le groupe de travail du comité SCENIHR comprenait plusieurs affiliés de l'ICNIRP et a été dirigé par l'un d'entre eux jusqu'en 2013 (Mattson), lorsqu'un co-auteur de l'IEEE C95.1. 2019 (Samaras) a pris le relais.

1. Trois revues annuelles de littérature du comité scientifique sur les champs électromagnétiques de l'autorité suédoise de radioprotection (références SSM 2015, 2016, 2018 dans ICNIRP 2020).

Comme le montre le tableau 1, plusieurs membres de ce comité sont affiliés à l'ICNIRP, dont deux sont les auteurs de l'ICNIRP 2020.

1. Deux rapports du Conseil de la santé des Pays-Bas (références HCN 2014 et 2016 dans ICNIRP 2020).

Ces documents servent de base pour affirmer qu'il n'existe aucun risque de cancer lié à l'exposition aux CEM athermiques. Le chef de l'ICNIRP jusqu'au printemps 2020 ainsi que l'auteur de l'ICNIRP 2020, Eric van Rongen, a occupé pendant une longue période des postes clés au sein du HCN, par exemple en tant que "secrétaire scientifique". Van Rongen a eu le rôle de "secrétaire scientifique" pour les deux rapports HCN. Le président du comité du HCN au moment de la rédaction des rapports, van Rhoon, est membre du réseau de co-auteurs de l'ICNIRP présenté dans le schéma 1, où l'on trouve également van Rongen.

Le tableau 1 est une présentation de la multi-appartenance aux comités des affiliés de l'ICNIRP et d'autres personnes. Pour plus d'informations sur ce type de chevauchement, voir par exemple [4, 19, 20]. La figure 3 visualise les multi-appartenances dans les comités sous forme de graphique.

Nous voyons que le rapport de l'OMS, explicitement décrit comme "indépendant", est le nœud avec le plus grand nombre d'affiliés ICNIRP et d'auteurs ICNIRP 2020 connectés. Les autres rapports ont tous des affiliés de l'ICNIRP et des auteurs de l'ICNIRP 2020 derrière eux, mais ils sont moins nombreux. Cependant, avec une présence aussi nette des affiliés de l'ICNIRP dans les comités, avec leur stature et leur influence, la perspective, les méthodes et les conclusions des comités sont influencées, tout comme l'indépendance des examens.

Le schéma qui se dessine est le suivant : *Les auteurs de l'ICNIRP 2020 sont impliqués dans toutes les analyses documentaires référencées dans l'ICNIRP 2020 pour la soutenir.* Nous constatons donc que le circuit d'auto-référencement devient plus dominant que dans le schéma 1 : aucune revue de la littérature autre que celles auxquelles les auteurs de l'ICNIRP 2020 ont eux-mêmes participé n'est mobilisée pour former la base des lignes directrices de l'ICNIRP 2020.

Toutes les analyses documentaires référencées dans l'ICNIRP 2020 soutiennent le paradigme de l'exposition uniquement thermique. L'ICNIRP 2020 ne fait pas référence à une seule des nombreuses analyses et études rejetant le paradigme thermique uniquement, ni aux autres directives existantes sur la limitation de l'exposition basée sur des effets non thermiques. Trois rapports majeurs de cette catégorie peuvent servir d'exemples : [21], [22], [23].

Ces rapports n'utilisent pas la méthode d'évaluation de la recherche de l'ICNIRP, une méthode qui est décrite en détail dans un rapport de l'ICNIRP de 2002 [24]. Dans ICNIRP 2020, cette méthode est exprimée dans une définition de ce qui est considéré comme une preuve "scientifiquement étayée" des effets sur la santé [2 p. 484]. L'ICNIRP 2020 indique que lors de l'évaluation de la recherche, l'objectif est d'identifier [2 p. 484] "le seuil d'effet néfaste sur la santé, c'est-à-dire le niveau d'exposition le plus faible connu pour provoquer l'effet sur la santé" :

... pour chaque effet néfaste avéré, on a déterminé à la fois le mécanisme d'interaction et l'exposition minimale nécessaire pour provoquer un effet néfaste [...].

Il en ressort que les critères d'évaluation de l'ICNIRP visent à sélectionner les études qui peuvent être utilisées pour calculer les seuils d'exposition. Cela implique que l'ICNIRP exige que ces études fournissent des mesures montrant une relation dose-réponse clairement positive (et principalement linéaire) à partir de laquelle de telles valeurs seuils peuvent être calculées. L'ICNIRP exprime également la nécessité de disposer d'une description physique du mécanisme à l'origine de la relation dose-réponse afin que les seuils puissent être définis par une formule de type physique. Le seul effet sur la santé des CEM RF qui, selon l'ICNIRP, répond à ces critères est l'échauffement des tissus. Par conséquent, les calculs des valeurs seuils de l'ICNIRP ne prennent en compte que cet effet.

Les critères d'évaluation tels que ceux de l'ICNIRP sont fréquemment critiqués pour être trop "mécanistes", c'est-à-dire trop orientés vers la physique et trop peu vers la biologie [18], et ne conviennent donc pas pour évaluer les recherches évaluant les risques sanitaires autres que ceux conformes à ces critères "mécanistes", ni pour les approches de précaution.

De tels critères "mécanistes" sont également critiqués pour être utilisés tactiquement de manière similaire à ceux utilisés par l'industrie du tabac pour nier des résultats biologiques raisonnablement solides [25, 26] et comme un rempart contre les approches de précaution. Le rejet par l'ICNIRP des trois principaux rapports mentionnés ci-dessus [21], [22], [23] pourrait être considéré comme un exemple de ces stratégies : Ils sont tous ignorés car ils utilisent des critères d'évaluation scientifique issus de la biologie, qui sont très différents des exigences mécanistes de l'ICNIRP pour que les résultats soient considérés comme des preuves "scientifiquement fondées" des effets sur la santé.

L'ICNIRP 2020 prescrit que pour qu'une étude soit "considérée comme une "preuve" et utilisée pour établir des restrictions d'exposition", elle doit être "cohérente avec les connaissances scientifiques actuelles" [2 p. 484], ce qui, selon l'ICNIRP, signifie qu'elle doit être conforme à la vision uniquement thermique. L'ICNIRP a longtemps été critiquée pour l'utilisation d'un tel critère d'évaluation, apparemment construit pour une approche de "rejet constructif" [20, 27, 28], qui, entre autres choses, implique de placer la charge de la preuve sur celui qui conteste le paradigme thermique uniquement.

Par cette approche de "rejet constructif", l'ICNIRP semble avoir encouragé une culture d'autoréférence en employant une légitimation scientifique strictement formelle par laquelle toutes les revues de littérature opposées peuvent être rejetées ou ignorées. Par conséquent, le fait de ne même pas mentionner ou discuter de cette littérature semble, dans une telle perspective, être justifié par cette logique interne. Pour cette raison, les auteurs de l'ICNIRP 2020 ne font référence qu'aux revues de la littérature auxquelles ils ont eux-mêmes participé, car pratiquement aucune autre revue n'utilise les critères d'évaluation mécanistes de l'ICNIRP.

Modèle 3 : Tous les articles scientifiques utilisés pour étayer l'ICNIRP 2020 proviennent du même réseau de co-auteurs centré sur les affiliés de l'ICNIRP.

En résumé, nous avons trouvé 78 références uniques à des articles évalués par des pairs provenant du réseau de co-auteurs de l'ICNIRP présenté dans le schéma 1.

Sur ces 78 articles, 57 ont des affiliés de l'ICNIRP comme co-auteurs. Sur les 21 articles sans co-auteurs affiliés à l'ICNIRP, 12 d'entre eux ont pour co-auteurs des affiliés de l'IEEE, ce qui ne laisse que neuf articles évalués par des pairs sans aucun auteur affilié à l'ICNIRP ou à l'IEEE. Sept de ces neuf articles portent sur la modélisation du DAS, avec le dosimétriste Dimbylow comme premier auteur. L'un des neuf articles a pour co-auteur Fujiwara, qui est également co-auteur de 12 articles avec Hirata, l'auteur de ICNIRP 2020, et enfin, l'un des neuf articles a pour premier auteur Schüz, qui est également étroitement lié au réseau ICNIRP.

Nous nous sommes demandés si ces 78 articles étaient les seuls utilisés pour soutenir la position du paradigme thermique uniquement des directives ICNIRP 2020. Nous avons donc recherché dans les références de l'ICNIRP 2020 les articles utilisés pour soutenir la position de l'ICNIRP 2020, mais sans co-auteurs du réseau de co-auteurs de l'ICNIRP. Nous avons trouvé quatre de ces articles, mais nous avons également constaté qu'ils étaient soit indirectement liés aux affiliés de l'ICNIRP, soit utilisés comme soutien sur de fausses prémisses :

Ces quatre articles sont les références ICNIRP 2020 (Eltiti et al. [29]), (Sommer et al. [30]), (Taberski et al. [31]) et (Vijayalaxmi et Prohoda [32]). Dans ce qui suit, nous faisons référence à

ces articles avec les noms d'auteurs utilisés dans les références ICNIRP 2020 combinés à notre référence, par exemple, "(Eltiti et al. [29])".

Tout d'abord, nous avons vérifié si l'un des (co-)auteurs de ces articles avait des liens avec les affiliés de l'ICNIRP. Pour ce faire, nous avons recherché les co-auteurs dans d'autres articles que ceux référencés dans ICNIRP 2020. Nous avons également vérifié la valeur scientifique des quatre articles et s'ils étaient correctement cités.

Nous résumons nos conclusions avant d'entrer dans le détail :

Les articles numéro 2 et 3 ci-dessous, (Sommer et al. [30]) et (Taberski et al. [31]), ne sont que semi-indépendants : Les co-auteurs ont plusieurs co-auteurs avec de nombreux affiliés de l'ICNIRP. La conclusion de (Sommer et al. [30]) est contraire aux preuves, par exemple [33]. (Taberski et al. [31]) ne fournit aucune preuve pertinente des affirmations de l'ICNIRP. Ces articles ne peuvent donc pas être considérés comme fournissant un soutien scientifique solide aux affirmations de l'ICNIRP.

Le document numéro 1 ci-dessous (Eltiti et al. [29]) utilise une méthode d'investigation qui n'est plus acceptée, pas même par les affiliés de l'ICNIRP [34], et tire des conclusions qui vont à l'encontre des preuves, par exemple [35]. Elle ne peut pas être considérée comme l'expression d'un consensus scientifique et ne fournit donc aucun soutien scientifique solide à l'affirmation de l'ICNIRP.

La conclusion de l'article numéro 4 ci-dessous (Vijayalaxmi et Prohoda [32]) n'est pas citée correctement, mais mal interprétée, en un soutien injustifié de l'opinion de l'ICNIRP sur l'"absence de preuves fondées" d'effets néfastes sur la santé en dehors de la chaleur. Il n'apporte donc aucun soutien scientifique solide à l'affirmation de l'ICNIRP.

Ainsi, nous constatons qu'aucun document indépendant cité comme étayant l'ICNIRP 2020 ne le fait en réalité.

Nous constatons donc que tous les articles légitimement cités par la CIPRNI 2020 pour la soutenir ont été rédigés par des personnes appartenant au réseau de coauteurs de la CIPRNI.

Le schéma qui se dessine est donc le suivant : Tous les articles scientifiques utilisés pour étayer ICNIRP 2020 proviennent du même réseau de co-auteurs centré sur les affiliés d'ICNIRP.

Nous présentons ci-dessous les quatre articles susmentionnés :

1. (*Eltiti et al.* [29]) : un article indépendant accepté par ICNIRP 2020, mais pas par la communauté scientifique.

L'article (Eltiti et al. [29]) est utilisé par l'ICNIRP 2020 pour soutenir que l'électrosensibilité (appelée "Idiopathic Environmental Intolerance attributed to EMF", IEI-EMF) est une réaction nocebo, c'est-à-dire que tous les effets athermiques indésirables peuvent être expliqués comme des réactions purement psychologiques.

Nous citons l'ICNIRP 2020 :

Ces études expérimentales fournissent des preuves que la "croyance concernant l'exposition" (par exemple, l'effet dit "nocebo"), et non l'exposition elle-même, est le déterminant pertinent des symptômes (par exemple, Eltiti et al. 2018 ; Verrender et al. 2018).

Nous trouvons ici deux références, avec les premiers auteurs Eltiti et Verrender :

Verrender a un article avec les affiliés de l'ICNIRP Lougran et Croft parmi les articles référencés par l'ICNIRP (Lougran et al. 2012 dans ICNIRP 2020). Une recherche sur Internet montre que Verrender a également publié avec plusieurs autres affiliés de l'ICNIRP à diverses occasions. Verrender est donc clairement lié au réseau ICNIRP.

Nous considérons que (Eltiti et al. [29]) est indépendant, car nous n'avons trouvé aucune co-publication entre les affiliés de l'ICNIRP et Eltiti ou l'un de ses co-auteurs sur cet article. Nous avons découvert qu'Eltiti est affiliée à des institutions de recherche britanniques et américaines, et qu'elle et ses co-auteurs ont publié un certain nombre d'articles, qui prétendent tous que les IEI-EMF sont des placebo. Un tel point de vue fait l'objet de critiques sévères concernant la méthodologie utilisée dans les tests et le manque de preuves solides pour de telles conclusions, par exemple, par Oftedal, co-auteur de ICNIRP 2020, dans l'article co-signé [34]. D'autres critiques de l'opinion selon laquelle les IEI-EMF sont une pure réaction psychologique placebo sont basées sur des preuves solides que l'EHS/IEI-EMF est une réalité biophysique [35]. Par conséquent, l'article d'Eltiti ne constitue pas un soutien fondé.

1) (Sommer et al. [30]) : un seul article semi-indépendant avec "aucun résultat" utilisé comme preuve, alors que les résultats sont négligés.

Dans l'ICNIRP 2020, cet article est cité comme preuve qu'aucun effet nocif d'une exposition à long terme aux CEM sur la fertilité, la reproduction ou le développement en rapport avec la santé humaine n'a été prouvé.

Nous citons l'ICNIRP 2020 (p. 522) :

En particulier, une vaste étude sur quatre générations de souris sur la fertilité et le développement utilisant des niveaux de DAS du corps entier allant jusqu'à 2,34 W kg⁻¹ n'a trouvé aucune preuve d'effets néfastes (Sommer et al. 2009). Certaines études ont signalé des effets sur la fertilité masculine à des niveaux d'exposition inférieurs à cette valeur, mais ces études présentaient des limites méthodologiques et les effets signalés n'ont pas été corroborés.

En fait, Sommer et al. [30] concluent que :

En résumé, les résultats de cette étude n'indiquent pas d'effets nocifs de l'exposition à long terme de souris à l'UMTS sur plusieurs générations.

L'ICNIRP 2020 avance correctement la déclaration générale selon laquelle aucun effet n'a été trouvé dans cette étude. Cependant, aucun autre résultat de recherche n'est présenté ou discuté. Ce seul document est utilisé comme preuve scientifique de l'absence de tels effets, même si "certaines études" ont montré des effets. Aucune de ces "quelques études" n'est référencée, ni discutée ou mentionnée, et les critiques formulées à leur encontre ne sont pas suffisamment précises pour être évaluées.

Comme le montre l'examen de ce sujet entrepris dans un rapport récent du "Service de recherche du Parlement européen, Unité de prospective scientifique (STOA)" [33], les bonnes recherches ne manquent pas. Le rapport du STOA est une étude complète qui a suivi une méthodologie d'évaluation de la qualité de la recherche publiée par le CIRC de l'OMS [36]. Après avoir effectué des recherches dans les bases de données de recherche internationales, le rapport STOA [33] a trouvé un grand nombre d'articles sur le sujet, et a trié les 30 articles pertinents évalués par des pairs qu'il a jugés de bonne qualité. Aucun de ces articles n'a été pris en compte par l'ICNIRP 2020. Les chercheurs du STOA ont conclu que ces 30 articles fournissent des preuves claires des effets négatifs des CEM sur la reproduction masculine.

Nous n'avons pas trouvé de co-auteurs entre Sommer et les affiliés de l'ICNIRP. Cependant, nous avons découvert que Lerchl, qui est l'un des co-auteurs de cet article et avec qui Sommer collabore souvent, a lui-même été membre de la Commission allemande de protection contre les radiations (SSK) et président de leur Comité sur les radiations non ionisantes, où l'auteur principal Schüz a également été membre. La SSK est un sponsor de l'ICNIRP et abrite le bureau de l'ICNIRP. Lerchl a l'habitude de défendre la position thermique et a collaboré avec plusieurs affiliés de l'ICNIRP, par exemple, il a rédigé un article [37] avec six affiliés de l'ICNIRP :

Repacholi, Röösl, Sienkiewicz, Auvinen, d'Inzeo et Lagroye. Lerchl est donc aussi clairement lié au réseau ICNIRP.

L'article (Sommer et al. [30]) ne fait pas partie du réseau de co-auteurs de l'ICNIRP, car nous l'avons défini uniquement sur la base des références de l'ICNIRP 2020. Si l'on adopte une vision plus large, comme nous venons de le faire ci-dessus, cet article, utilisé par ICNIRP 2020 pour trouver un soutien à sa position, est clairement lié au réseau, et peut donc être considéré comme semi-indépendant.

Sommer et al. [30], un article au mieux semi-indépendant, est utilisé par l'ICNIRP 2020 comme une procuration pour contourner de grandes études internationales qui, selon un certain nombre de chercheurs indépendants, fournissent des preuves claires et significatives des liens entre les niveaux athermiques d'exposition aux CEM et les effets sur la fertilité. Il s'agit d'un comportement scientifique illégitime.

1. (Taberski et al. [31]) : un article semi-indépendant qui n'est pas pertinent, est utilisé par ICNIRP 2020 comme soutien.

Taberski et al. [31] est utilisé comme support dans ICNIRP 2020 dans la section "Cardiovascular system and autonomic nervous system and thermal regulation", le seul endroit où les effets des CEM sur ces systèmes corporels importants sont discutés.

Parmi les auteurs de ce document, nous trouvons une fois de plus Lerchl, dont les liens avec le réseau ICNIRP ont été présentés ci-dessus. Une simple recherche révèle également que Taberski et Lerchl ont un certain nombre d'articles co-écrits en commun. Par conséquent, cet article ne peut être considéré que comme semi-indépendant.

L'ICNIRP 2020 soutient que le seul mécanisme par lequel les CEM peuvent affecter le système cardiovasculaire et le système nerveux autonome est l'augmentation de la température corporelle centrale. Elle fait d'abord référence à la littérature qui montre qu'une augmentation de la température corporelle centrale - non produite par les CEM - affecte ces systèmes. Elle cite ensuite la littérature qui a montré une augmentation de cette température chez les animaux exposés aux CEM, mais rejette ces études car les niveaux d'exposition dans les expériences citées étaient très élevés, provoquant souvent la mort des animaux. Ensuite, ICNIRP 2020 fait référence à un article que nous considérons comme clairement non pertinent, puisque la cause et l'effet sont ici inversés, cité par ICNIRP 2020 comme suit :

Taberski et al. (2014) ont rapporté que chez les hamsters Djungariens, aucune élévation de la température centrale du corps n'a été observée après une exposition du corps entier à des champs de 900 MHz à 4 W kg⁻¹, le seul effet détectable étant une réduction de la prise alimentaire (ce qui est cohérent avec la réduction de l'alimentation chez les humains lorsque la température centrale du corps est élevée).

Le résumé de cet article (Taberski et al. [31]) montre que les chercheurs ont principalement étudié une méthode d'"évaluation non invasive des effets métaboliques" :

Les résultats démontrent l'utilité de nos méthodes pour les expériences portant sur les effets métaboliques de l'exposition aux RF-EMF chez les rongeurs. Ils confirment également l'hypothèse selon laquelle, même si le métabolisme est réduit à des niveaux élevés de DAS, la température centrale du corps est maintenue constante par l'absorption d'énergie provenant de l'exposition aux RF-FEM, qui est capable de compenser physiologiquement la réduction du métabolisme.

En d'autres termes, ce que (Taberski et al. [31]) prétendent avoir trouvé est que le réchauffement dû à l'exposition aux CEM a compensé la baisse de température créée par la perte d'appétit des rongeurs due au rayonnement.

Sur la base de cet article, que les auteurs d'ICNIRP 2020 ont trouvé pertinent, ICNIRP 2020 conclut [2 p. 521] :

Peu d'études épidémiologiques sur les résultats cardiovasculaires, du système nerveux autonome ou de la thermorégulation sont disponibles. Celles qui le sont n'ont pas démontré de lien entre l'exposition aux CEM de radiofréquences et les mesures de la santé cardiovasculaire.

En résumé, aucun effet sur le système cardiovasculaire, le système nerveux autonome ou la thermorégulation compromettant la santé humaine n'a été prouvé pour des expositions à des DAS moyens du corps entier inférieurs à environ 4 W kg^{-1} , les dommages n'ayant été constatés que chez les animaux exposés à des DAS moyens du corps entier nettement supérieurs à 4 W kg^{-1} .

En gardant cela à l'esprit, l'ICNIRP 2020 affirme que la température corporelle centrale ne s'élèvera pas et que, par conséquent, sur la base de ce seul article, il n'y aura pas d'effets sur les systèmes cardiovasculaire et nerveux autonome causés par les CEM athermiques. L'utilisation de la conclusion d'un seul article testant une hypothèse différente - celle d'une relation entre les CEM et l'appétit - n'est en aucun cas scientifiquement valable, et ne fournit pas de preuves étayées pour soutenir les conclusions selon lesquelles seuls les effets thermiques doivent être pris en compte.

Utiliser ce document comme preuve scientifique pour affirmer qu'une température centrale élevée est la seule cause potentielle d'effets sur la santé de ces systèmes corporels est clairement sans fondement. Cela contraste fortement avec l'opinion selon laquelle les CEM eux-mêmes peuvent interagir avec la signalisation électrique dans ces deux systèmes corporels, avancée et étayée par les nombreux articles pertinents sur ce sujet, voir par exemple, les presque 200 (!) revues de la littérature montrant les effets athermiques mentionnés dans la Réf. [7].

1. (Vijayalaxmi et Prohoda [32]) : "résultats incohérents" ; est (mal)présenté comme "aucune preuve corroborée".

Le quatrième article indépendant qui n'est pas rejeté est présenté comme suit dans ICNIRP 2020 [2 p. 522] :

Bien qu'il existe des rapports sur les effets des CEM de radiofréquence sur un certain nombre de ces paramètres, il n'y a pas de preuve substantielle d'effets pertinents pour la santé (Vijayalaxmi et Prohoda 2019).

Nous citons le résumé de (Vijayalaxmi et Prohoda [32]) :

Dans l'ensemble, les données sont incohérentes ; si certaines études ont suggéré une augmentation significative des dommages dans les cellules exposées à l'énergie RF par rapport aux cellules témoins non exposées et/ou exposées à un simulacre, d'autres ne l'ont pas fait.

...

Dans l'ensemble, les résultats de cette étude soulignent l'importance d'inclure des mesures de contrôle de la qualité dans les enquêtes afin que les données qui en résultent soient utiles, au niveau national et international, pour évaluer les risques sanitaires "potentiels" de l'exposition à l'énergie RF.

Nous constatons ici que la conclusion claire de l'article selon laquelle des incohérences dans les données existent dans ce domaine de recherche est présentée dans l'ICNIRP 2020 comme la preuve qu'il n'y a "aucune preuve fondée" d'effets sur la santé. En raison de la diversité et de la complexité des systèmes biologiques et des environnements de vie, les résultats incohérents sont la règle et non l'exception dans les sciences de la vie. Des résultats incohérents peuvent très bien constituer des preuves fondées. Prétendre que des "données incohérentes" signifient "non fondées" ne peut être justifié que si l'on ne tient pas compte de ce fait. Cet article est utilisé à mauvais escient par l'ICNIRP 2020 pour l'étayer faussement.

Modèle 4 : Un réseau restreint de seulement 17 auteurs à l'origine de toute la littérature utilisée pour soutenir l'ICNIRP 2020

Le réseau de coauteurs de l'ICNIRP présenté dans la figure 2 montre que certains auteurs sont plus centraux que d'autres. Cela nous a conduit à étudier la concentration du pouvoir dans ce réseau. Nous avons d'abord examiné les auteurs des 78 articles du réseau. Une mesure simple de la concentration du pouvoir est la taille de l'ensemble minimal de (co-)auteurs nécessaire pour inclure les auteurs de l'ensemble des 78 articles :

1. Pour chacun des 78 articles, nous trouverions au moins un des co-auteurs de l'article dans ce sous-ensemble d'auteurs, et
2. tous les auteurs de ce sous-ensemble seraient le seul co-auteur de ce sous-ensemble dans au moins un des 78 articles.

Nous avons trouvé que ce noyau minimal d'auteurs était composé de seulement 16 auteurs. Nous les avons qualifiés d'"auteurs clés", ce qui démontre une forte concentration d'auteurs derrière les références utilisées par l'ICNIRP 2020 pour l'étayer.

La figure 4 présente les 16 auteurs clés et leurs co-auteurs dans les 78 articles du réseau.

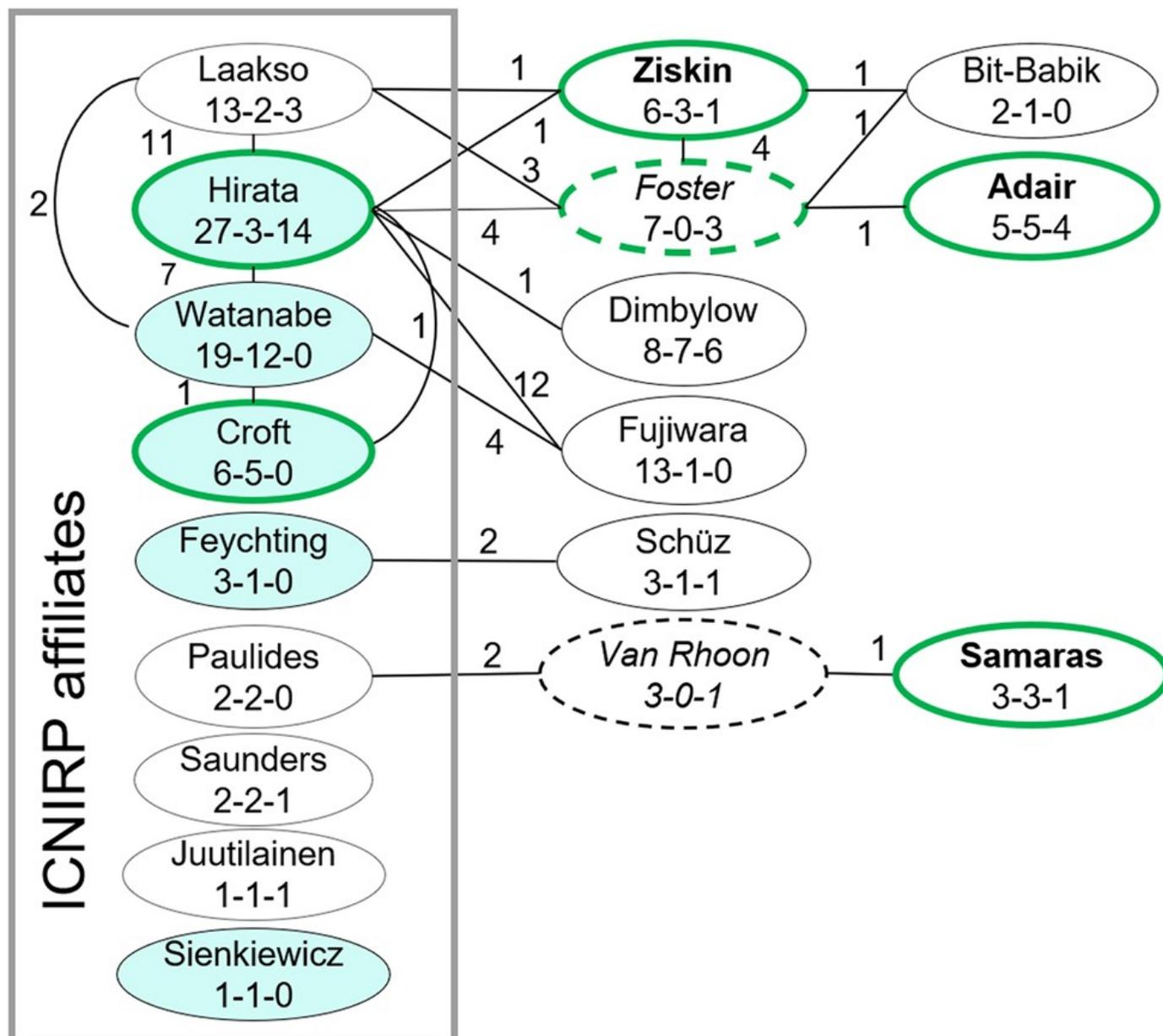


Figure 4 :

Les 16 "auteurs clés" (ovales) et leurs relations de co-auteurs (arêtes) dans les 78 articles du réseau ICNIRP, leurs affiliations et les rôles d'auteurs des articles.

Cet ensemble d'"auteurs clés" a été sélectionné parmi les (co-)auteurs des 78 articles afin que pour chacun des 78 articles, nous trouvions au moins un des co-auteurs de l'article dans ce sous-ensemble d'auteurs, et que tous les auteurs de ce sous-ensemble soient le seul co-auteur de ce sous-ensemble dans au moins un des 78 articles. Affiliations : Affiliés de l'ICNIRP (dans le rectangle), auteur de l'ICNIRP 2020 (ovale bleu), auteurs de l'IEEE C95.1 (bordure verte épaisse). Les ovales avec une bordure en pointillé ne sont pas des auteurs clés mais des liens entre les affiliés de l'ICNIRP et les auteurs clés qui ne sont pas directement liés par des co-auteurs dans l'un des 78 articles. Numéros de bord : Nombre d'articles cosignés. Les nombres dans les ovales signifient le nombre d'articles où l'auteur est : <co-auteur> - <seul auteur principal> - <premier auteur>.

Van Rhoon et Foster sont représentés dans la figure 4, même s'ils ne sont pas des auteurs principaux : Ils sont toujours co-auteurs avec un ou plusieurs des 16 auteurs clés. Cependant, ils sont des nœuds de liaison dans le réseau des auteurs clés. Van Rhoon était le président du comité auteur des rapports néerlandais du HCN référencés dans ICNIRP 2020, et donc un lien important avec van Rongen, le précédent président d'ICNIRP et secrétaire scientifique du HCN, un nœud très central comme le montre la figure 2.

Sur les 16 auteurs clés, cinq sont également des auteurs de l'ICNIRP 2020 ainsi que des affiliés de l'ICNIRP. Quatre autres auteurs clés sont affiliés à l'ICNIRP. Il y a donc neuf affiliés de l'ICNIRP parmi les 16 auteurs clés, ce qui démontre une fois de plus la circularité : Pour étayer ICNIRP 2020, les auteurs ne font référence qu'à des articles rédigés par eux-mêmes, par d'autres affiliés de l'ICNIRP et par quelques proches collaborateurs.

Pour les sept autres auteurs clés, nous constatons que trois d'entre eux sont les auteurs des directives IEEE C95.1 2019.

Les auteurs de l'ICNIRP 2020, Hirata et Croft, sont co-auteurs des deux lignes directrices, et Croft est chef de l'ICNIRP. Cela démontre l'existence de fortes relations de coauteurs entre les deux principales directives mondiales relatives aux niveaux d'exposition aux CEM RF, toutes deux basées sur le paradigme thermique uniquement.

Seuls quatre des 16 auteurs clés ne sont affiliés ni à l'ICNIRP, ni à l'IEEE. Ces quatre auteurs clés sont les seuls auteurs clés de 10 des 78 articles du réseau de coauteurs de l'ICNIRP, soit 12 % - une nette minorité des articles. Cela signifie qu'une grande majorité des articles - 88% - ont pour co-auteurs les 12 auteurs clés affiliés à l'ICNIRP et/ou à l'IEEE.

En outre, les 16 auteurs principaux sont également co-auteurs des rapports de comités référencés, à l'exception de ceux de l'autorité suédoise de radioprotection (SSM). Pour que ces derniers soient également inclus, il suffit d'ajouter soit van Rongen soit Rösli à l'ensemble des auteurs clés. Ils sont tous deux membres de l'ICNIRP, donc affiliés, et ils sont les auteurs d'ICNIRP 2020.

Par conséquent, 17 personnes suffisent pour couvrir les 78 articles cosignés par l'ICNIRP, les six publications de l'ICNIRP et les sept analyses documentaires utilisées pour étayer la vision uniquement thermique de l'ICNIRP, ainsi que l'ICNIRP 2020 elle-même. Une fois de plus, nous avons démontré une situation de références circulaires, où la partie la plus essentielle de la base de l'ICNIRP 2020 est fournie par un groupe restreint de quelques chercheurs qui collaborent avec de nombreux coauteurs. Cette circularité et cette concentration de pouvoir suscitent encore plus de réflexion si l'on considère la forte implication de ce groupe dans la rédaction des directives IEEE C95.1 sur les CEM.

Le schéma qui se dessine est le suivant : Un petit réseau serré de 17 auteurs seulement est à l'origine de toute la littérature utilisée pour étayer l'ICNIRP 2020.

Les résumés textuels suivants concernant les principaux auteurs révèlent l'extrême rigueur de leurs relations de coauteurs. Les auteurs clés sont présentés par ordre alphabétique, avec leur appartenance à un comité et leur relation avec l'IEEE. Dix-huit personnes sont listées, car nous incluons à la fois van Rongen et Röösl, qui sont tous deux candidats à la 17e position d'auteur clé.

Nous ne fournissons que le nombre d'auteurs clés dans les articles du réseau ICNIRP, car des références complètes incluraient les 78 références de la liste de référence ICNIRP 2020. Leurs articles sont facilement identifiables en y recherchant le nom de famille de l'auteur.

1. Eleanor R. Adair, co-auteur des directives IEEE C95.1 2005, est l'auteur de 5 des articles référencés, l'unique auteur principal de 5 d'entre eux et le premier auteur de 4. Décédée en 2013, elle était, depuis les années 1970, une chercheuse en radioprotection préconisant des normes d'exposition basées sur la thermique. Adair est liée au réseau par sa collaboration avec Kenneth R. Foster, qui est co-auteur avec les affiliés de l'ICNIRP Laakso et Hirata dans les articles référencés. Foster est co-auteur des directives IEEE C95.1 2019 et 2005 et auteur de sept des articles référencés par l'ICNIRP 2020. Deux co-auteurs de l'ICNIRP 2020 et trois co-auteurs de l'IEEE C95.1 2019 sont co-auteurs de l'IEEE C95.1 2005 avec Adair.

2. Giorgi Bit-Babik, du Corporate EME Research Laboratory, Motorola Labs, USA, est l'auteur de deux articles référencés, l'unique auteur principal d'un article et le premier auteur d'aucun, et co-auteur avec Ziskin et Foster, qui sont tous deux auteurs des directives IEEE C95.1 2019.

3. Rodney Croft, psychologue, actuellement président de l'ICNIRP, co-auteur de l'ICNIRP 2020, également co-auteur des directives IEEE C95.1 2019. Il est le co-auteur de six articles référencés, cinq en tant qu'auteur principal unique et le premier auteur d'aucun.

4. Peter J Dimbylow est co-auteur de huit documents référencés, dont sept en tant que seul auteur principal et six en tant que premier auteur. Il est lié au réseau par la co-signature avec l'auteur ICNIRP 2020 Hirata, un auteur clé central, voir ci-dessous.

5. Maria Feychting, à partir de 2020, membre de la Commission ICNIRP et co-auteur de l'ICNIRP 2020, également membre du groupe central de l'OMS. Elle est co-auteur de trois articles référencés, seul auteur clé d'un article, et premier auteur d'aucun.

6. Osamu Fujiwara est co-auteur de 13 articles référencés, dont 12 avec Hirata, co-auteur de l'ICNIRP 2020. Fujiwara est le seul auteur principal d'un article - celui sans Hirata - et le premier auteur d'aucun.

7. Akimasa Hirata, membre de la commission ICNIRP et co-auteur de l'ICNIRP 2020, également co-auteur des directives IEEE C95.1. Il est co-auteur de 27 des articles référencés, auteur unique de trois d'entre eux et premier auteur de 14. Il est la personne ayant le plus de relations de co-auteurs dans le réseau de co-auteurs de l'ICNIRP.

8. Jukka Juutilainen est un affilié de l'ICNIRP et membre du comité de l'OMS. Il est le premier auteur d'un article, où il est également le seul auteur principal.

9. Ilkka Laakso est affilié à l'ICNIRP. Il est co-auteur de 13 articles référencés, auteur clé unique de deux articles et premier auteur de trois articles.

10. Margarethus Paulides est affilié à l'ICNIRP et membre du HCN. Il est co-auteur de deux articles référencés, dont il est également l'unique auteur principal, et premier auteur d'aucun.

11. Eric Van Rongen, membre de la Commission de l'ICNIRP et co-auteur de l'ICNIRP 2020, n'est l'auteur principal d'aucun des articles évalués par les pairs, mais est membre du comité du SSM et donc candidat au 17ème poste d'auteur principal nécessaire pour couvrir également le SSM. En outre, il est secrétaire scientifique du HCN et co-auteur du projet de l'OMS cité en référence.

12. Martin Röösl, membre de la Commission de l'ICNIRP et co-auteur de l'ICNIRP 2020, n'est l'auteur principal d'aucun des articles évalués par les pairs, mais est membre du comité du SSM et donc candidat au 17ème poste d'auteur principal nécessaire pour couvrir également le SSM. Il est également co-auteur du projet de l'OMS.

13. Theodoros Samaras est co-auteur des directives IEEE C95.1 2019 et président du comité SCENIHR de l'UE depuis 2013. Il est le co-auteur de trois articles référencés, dont il est le seul auteur principal. Il est le premier auteur d'un article.

14. Richard D. Saunders est un affilié de l'ICNIRP et le co-auteur de deux articles référencés dont il est le seul auteur clé, et il est le premier auteur de l'un d'entre eux.

15. Joachim Schüz est actuellement chef de la section Environnement et Rayonnement du CIRC (l'institut de recherche sur le cancer de l'OMS) et a travaillé et co-écrit avec des affiliés de l'ICNIRP à plusieurs occasions. Il est co-auteur du rapport SCENIHR 2015 de l'UE, co-auteur de trois documents référencés dans ICNIRP 2020, seul auteur clé d'un document et premier auteur d'un autre.

16. Zenon Sienkiewicz est affilié à l'ICNIRP, co-auteur de l'ICNIRP 2020 et membre des comités SCENIHR de l'OMS et de l'UE. Il est co-auteur d'un seul article référencé dont il est également le seul auteur principal, et il n'est le premier auteur d'aucun.

17. Soichi Watanabe est membre de la Commission ICNIRP et co-auteur de ICNIRP 2020. Il est co-auteur de 19 articles référencés, auteur principal unique de 12 articles et premier auteur d'aucun.

18. Marvin Ziskin est co-auteur des directives IEEE C95.1 2019 et co-auteur de six des articles référencés, auteur principal unique de trois articles et premier auteur d'un article.

Modèle 5 : La répartition des premiers auteurs donne une fausse impression de large soutien

Dans le modèle 4, nous avons montré une forte concentration de pouvoir avec seulement 16 auteurs derrière les 78 articles du réseau ICNIRP, 88% des articles ayant des affiliés ICNIRP et/ou IEEE comme co-auteurs.

Une telle concentration de pouvoir, avec une domination des affiliés de l'ICNIRP et de l'IEEE, se retrouve-t-elle également parmi les premiers auteurs de ces 78 articles ?

Nous avons étudié cette question et avons constaté que la distribution des premiers auteurs de ces articles référencés dans les lignes directrices 2020 de l'ICNIRP et les deux appendices est beaucoup plus variée (voir également la figure 5) :

1. Au total, les 78 articles du réseau ICNIRP ont 45 premiers auteurs différents. Sur ces 45, seuls huit sont des affiliés de l'ICNIRP, dont trois sont des auteurs d'ICNIRP 2020.

2. Sur les 45 premiers auteurs, 34 n'apparaissent qu'une seule fois en tant que premier auteur. Les 11 premiers auteurs restants sont les premiers auteurs de plus d'un article. L'auteur d'ICNIRP 2020, Hirata, est le premier auteur de 14 articles. Sur les 30 articles restants, 10 auteurs sont les premiers auteurs de deux articles ou plus.

3. Dans les lignes directrices ICNIRP 2020, il y a 22 articles du réseau ICNIRP, avec 20 premiers auteurs différents. La moitié des articles ont des auteurs des groupes de recherche Hirata et Watanabe, tous deux membres de la Commission ICNIRP et auteurs d'ICNIRP 2020 (colonnes 1 et 2).

4. Dans l'annexe A, très technique, on trouve 47 articles du réseau ICNIRP, avec 25 premiers auteurs. Sur ces 47 articles, 38 proviennent des groupes Hirata et Watanabe (colonnes 3 et 4).

5. Dans l'annexe B, il y a neuf articles du réseau ICNIRP, avec neuf premiers auteurs différents.

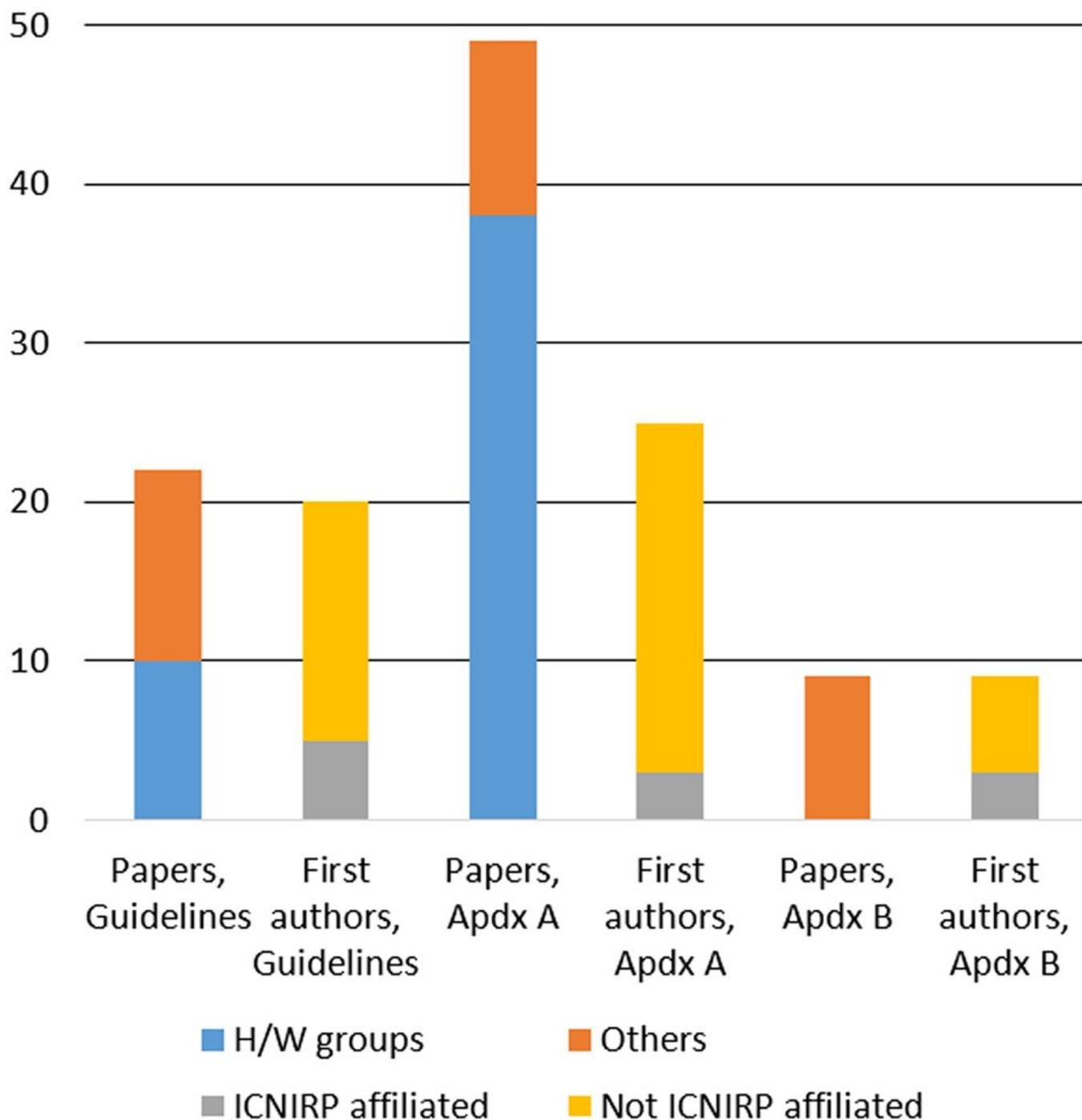


Figure 5 :

Dans les documents référencés qui sous-tendent l'ICNIRP 2020, peu de premiers auteurs sont affiliés à l'ICNIRP.

Les colonnes indiquent le nombre de documents référencés et de premiers auteurs dans les lignes directrices de l'ICNIRP 2020, annexes A et B. Le gris montre que les affiliés de l'ICNIRP sont en nette minorité parmi les premiers auteurs dans ces trois parties de l'ICNIRP 2020. Le bleu montre les articles des groupes de recherche japonais, dirigés par les deux membres de la Commission ICNIRP et auteurs d'ICNIRP 2020, Hirata et Watanabe (H/W). Ces articles dominent les articles du réseau ICNIRP de l'annexe A et représentent près de la moitié des articles référencés dans les lignes directrices.

Les nombreux premiers auteurs différents font que l'ICNIRP 2020 semble avoir une large base dans la communauté scientifique, et plus encore, les quelques premiers auteurs affiliés à l'ICNIRP donnent l'impression que les documents proviennent de sources indépendantes. Cependant, les nombreux premiers auteurs différents, principalement non affiliés à l'ICNIRP, dissimulent les

liens avec les affiliés de l'ICNIRP que l'on retrouve comme co-auteurs dans presque tous ces articles. La figure 6 illustre cette situation : Les premiers auteurs se trouvent principalement à la périphérie du réseau de coauteurs de l'ICNIRP.

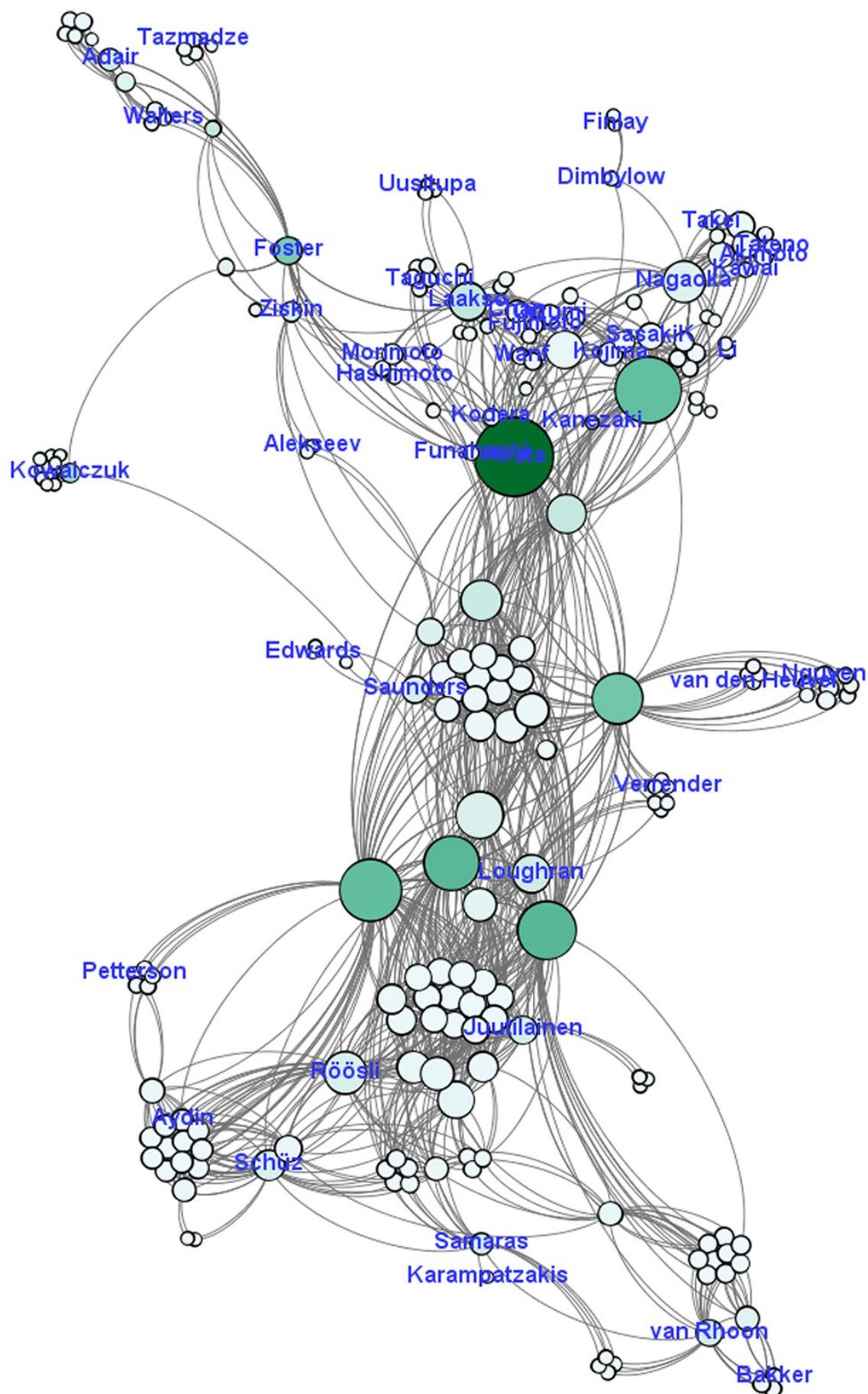


Figure 6 :

Les positions des premiers auteurs à la périphérie du réseau de co-auteurs de l'ICNIRP.

Cette figure montre que la majorité des premiers auteurs ont des positions périphériques dans le réseau. Comparez avec la figure 2, qui montre les positions centrales des affiliés de l'ICNIRP.

Les liens qui relient ces premiers auteurs et leurs articles aux co-auteurs affiliés à la CIPRNI ne sont pas révélés à moins d'examiner en détail la liste des références, comme nous l'avons fait (voir les modèles 3 et 4 ci-dessus).

Le schéma qui se dessine est donc le suivant : La répartition des premiers auteurs donne une fausse impression de large soutien.

Modèle 6 : Tous les articles référencés qui ne sont pas écrits par le réseau de co-auteurs de l'ICNIRP sont soit rejetés, soit mal interprétés pour étayer l'ICNIRP 2020, soit n'offrent aucun soutien scientifique solide.

Comme le montre le schéma 3, deux des quatre articles apparemment indépendants que l'ICNIRP 2020 cite pour étayer son point de vue ont des auteurs qui sont liés au réseau de coauteurs de l'ICNIRP par des coauteurs importants avec des affiliés de l'ICNIRP (articles non référencés dans l'ICNIRP 2020). Les deux autres articles ont été, comme le montre le schéma 3, mal interprétés ou n'ont pas apporté de soutien scientifique solide à l'affirmation de l'ICNIRP.

En plus de ces quatre articles, nous avons trouvé 11 articles ne provenant pas du réseau de co-auteurs de l'ICNIRP. Tous ces articles concluent qu'il existe un soutien scientifique à l'existence d'effets athermiques sur la santé. Ces 11 articles référencés sont tous rejetés dans ICNIRP 2020, avec des objections générales telles que "faiblesses méthodologiques", "pas de pertinence pour l'homme", ou "absence de relation entre la dose et l'effet". En d'autres termes, ils ne remplissent pas l'exigence d'être "étayés", qui selon la définition de l'ICNIRP 2020 [2. p. 484] comprend le fait de ne pas avoir une "qualité scientifique suffisante" pour fournir la preuve que les CEM sont "nocifs pour la santé humaine" et ne sont pas utiles pour identifier un "seuil d'effet néfaste sur la santé", c'est-à-dire des exigences qui impliquent qu'une relation dose-réponse clairement positive et (principalement) linéaire doit être clairement démontrée chez les humains.

La validité de telles exigences et un rejet aussi brutal d'autres recherches peuvent certainement être remis en question. Cependant, l'engagement de cette discussion particulière sort du cadre de cet article.

Les références aux articles rejetés se trouvent dans ICNIRP 2020 et sont listées ici :

1. Dans la partie principale de l'ICNIRP 2020 : [38].
2. Dans l'annexe A : aucune
3. Dans l'annexe B : [39], [40], [41], [42], [43], [44], [45], [46], [47], [48].

Tous ces documents de recherche indépendants remettent en question le paradigme uniquement thermique, car ils reconnaissent et soutiennent l'existence de bioeffets subthermiques néfastes, se référant à des résultats dans lesquels le paradigme uniquement thermique n'est pas suffisamment pris en compte. Si les conclusions présentées dans ces 11 articles indépendants étaient acceptées comme base pour définir les seuils d'exposition aux CEM RF, les seuils devraient être considérablement réduits par rapport aux recommandations basées sur la chaleur préconisées par l'ICNIRP et l'IEEE dans les versions précédentes et actuelles de leurs directives.

Le schéma qui se dessine est le suivant : Tous les articles référencés qui n'ont pas été rédigés par le réseau de co-auteurs de l'ICNIRP sont soit rejetés, soit interprétés de manière erronée pour étayer l'ICNIRP 2020, soit n'offrent aucun soutien scientifique solide.

Conclusions

Dans l'introduction, nous avons soulevé cinq questions relatives à la paternité de la littérature référencée utilisée pour étayer la vision thermique de l'ICNIRP 2020. Nous répétons ci-dessous les modèles trouvés, répondant à ces questions tout en ajoutant quelques conclusions générales.

1. *Modèle 1 : Les affiliés de l'ICNIRP et les auteurs de l'ICNIRP 2020 sont fortement impliqués dans la littérature référencée dans l'ICNIRP 2020 pour la soutenir.* La figure 2 montre le graphique du réseau complet des relations de co-auteurs trouvées dans la littérature référencée dans l'ICNIRP 2020 provenant des affiliés de l'ICNIRP, montrant que les affiliés de l'ICNIRP sont les nœuds les plus centraux du réseau, et que sept des nœuds les plus centraux sont des auteurs de l'ICNIRP 2020.

Modèle 4 : un réseau restreint de 17 auteurs seulement est à l'origine de toute la littérature utilisée pour étayer l'ICNIRP 2020. Sur ces 17 auteurs, 10 étaient des affiliés de l'ICNIRP, dont six étaient également des auteurs de l'ICNIRP 2020. Cinq de ces 17 auteurs étaient des auteurs de la norme IEEE C95.1 2019, dont deux étaient également des auteurs de l'ICNIRP 2020.

2. *Modèle 2 : les auteurs de l'ICNIRP 2020 sont impliqués dans toutes les analyses documentaires référencées dans l'ICNIRP 2020 pour la soutenir.* En plus des auteurs de l'ICNIRP 2020, ces comités sont composés de plusieurs autres membres de l'ICNIRP.

3. *Modèle 3 : Tous les articles scientifiques utilisés pour étayer l'ICNIRP 2020 proviennent du même réseau de co-auteurs centré sur les affiliés de l'ICNIRP.*

Seuls quatre articles utilisés pour étayer l'ICNIRP 2020 n'étaient pas liés au réseau de co-auteurs de l'ICNIRP. Sur ces quatre, une simple recherche sur Internet a révélé que deux d'entre eux ont des auteurs qui ont cosigné plusieurs articles avec des affiliés de la CIPRNI et ne peuvent donc pas être considérés comme indépendants de la CIPRNI. Les deux derniers ont été interprétés à tort comme soutenant l'ICNIRP 2020 ou n'offrant aucun soutien scientifique solide.

4. *Modèle 5 : La répartition des premiers auteurs donne une fausse impression de large soutien.* Alors qu'il existe une grande variété de premiers auteurs, la plupart d'entre eux n'étant pas affiliés à l'ICNIRP/IEEE, un réseau étroit de seulement 16 auteurs clés, dominé par les affiliés de l'ICNIRP et de l'IEEE, est impliqué dans tous les articles utilisés pour étayer l'ICNIRP 2020 (modèle 4). De plus, dans le réseau de co-auteurs (modèle 1), les affiliés de l'ICNIRP sont des nœuds centraux, alors que la plupart des premiers auteurs sont périphériques dans le réseau.

Intentionnellement ou non, la domination des auteurs affiliés à l'ICNIRP est brouillée par la pratique consistant à avoir de nombreux non-affiliés différents comme premiers auteurs. Cela masque le fait que tous les articles référencés utilisés pour soutenir l'ICNIRP 2020 proviennent d'un réseau de chercheurs complètement dominé par les affiliés de l'ICNIRP et quelques-uns qui sont étroitement liés.

5. *Modèle 6 : Tous les articles référencés qui ne sont pas rédigés par le réseau de coauteurs de l'ICNIRP sont soit rejetés, soit mal interprétés pour étayer l'ICNIRP 2020, soit n'offrent aucun soutien scientifique solide.*

Notre analyse montre que l'ICNIRP 2020 elle-même et, en pratique, toute la littérature de soutien à laquelle elle est référencée, proviennent d'un réseau de co-auteurs dont le noyau est constitué de 17 chercheurs seulement, la plupart d'entre eux étant affiliés à l'ICNIRP et/ou à l'IEEE et les auteurs de l'ICNIRP 2020 occupant des postes importants, tandis que ceux qui ne le sont pas sont toujours étroitement liés.

Les chevauchements entre l'ICNIRP et les comités auteurs des revues de littérature référencées ont été documentés à plusieurs reprises [4, 19, 20]. Cependant, nous n'avions pas prévu que ces liens seraient si forts qu'ils incluraient tous les comités à l'origine des analyses documentaires, ainsi que les auteurs de tous les articles évalués par des pairs utilisés pour étayer l'ICNIRP 2020.

En effet, nous ne nous serions jamais attendus à ce que le plus petit groupe d'auteurs impliqués dans toute la littérature utilisée pour étayer l'ICNIRP 2020 ne compte que 17 auteurs clés et qu'il constitue un réseau se chevauchant fortement avec les auteurs de l'ICNIRP 2020 eux-mêmes. Il n'était pas non plus prévu que les auteurs de l'ICNIRP 2020 eux-mêmes soient représentés dans tous les comités. Cela signifie que les auteurs de l'ICNIRP 2020 se réfèrent exclusivement à eux-mêmes et à leurs collègues membres du réseau comme base de leurs propres recommandations scientifiquement très controversées.

De même, il était très inattendu de constater que le rapport de l'OMS [11] décrit dans ICNIRP 2020 comme "*un examen approfondi de l'Organisation mondiale de la santé sur l'exposition aux CEM radiofréquences et la santé*" [2 p. 486] et présenté en ces termes : "*Cet examen indépendant est l'évaluation la plus complète et la plus approfondie des effets néfastes des CEM de radiofréquence sur la santé*" [2 p. 517], est en fait un projet rétracté où cinq des six membres du groupe central de l'OMS étaient des affiliés de l'ICNIRP, dont trois figurent parmi les auteurs de l'ICNIRP 2020. Une telle revendication et circularité de la paternité empiète sur quelque chose de très proche de la fraude.

Nos résultats nous amènent à conclure que la littérature référencée utilisée par l'ICNIRP 2020 pour étayer ses directives n'est ni variée, ni indépendante, ni équilibrée, et n'est en aucun cas "*cohérente avec les connaissances scientifiques actuelles*", comme l'affirme l'ICNIRP 2020 [2 p. 484]. L'ICNIRP 2020 fonde cette affirmation sur ce petit réseau uniquement, une affirmation qui va à l'encontre de la majorité des chercheurs et des publications orientés vers la biologie dans ce domaine de recherche. Par conséquent, notre examen montre que les lignes directrices de l'ICNIRP 2020 ne répondent pas aux exigences fondamentales de qualité scientifique, à savoir qu'elles ne reposent pas sur une base de connaissances large, solide et établie, qu'elles défendent un point de vue contraire aux connaissances bien établies dans le domaine et qu'elles ne peuvent donc pas servir de base à une bonne gouvernance lors de la fixation de limites d'exposition aux RF pour la protection de la santé humaine.

Auteur correspondant : Else K. Nordhagen, PhD ICT, Chercheur à la retraite, John Brandts vei 65B, 0860 Oslo, Norvège, E-mail : elsenordhagen@gmail.com

1. Financement de la recherche : Les auteurs sont tous deux des chercheurs retraités et n'ont reçu aucun financement pour ce travail.
2. Contributions des auteurs : Tous les auteurs ont accepté la responsabilité de l'ensemble du contenu de ce manuscrit et ont approuvé sa soumission.
3. Intérêts concurrents : Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts.
4. Consentement éclairé : Non applicable.
5. Approbation éthique : La recherche menée n'est pas liée à l'utilisation humaine ou animale.

Références

1. Lin, JC. Science, politique et pensée de groupe [questions de santé]. IEEE Microw Mag 2021;22:24-6. <https://doi.org/10.1109/mmm.2021.3056975>. Search in Google Scholar
2. Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants (ICNIRP). Lignes directrices pour limiter l'exposition aux champs électromagnétiques (100 kHz à 300 GHz). Health Phys 2020;118:483-524. [10.1097/HP.0000000000001210](https://doi.org/10.1097/HP.0000000000001210) Recherche dans Google Scholar PubMed

3. Hardell, L. Organisation mondiale de la santé, rayonnement radiofréquence et santé - une noix dure à casser, revue. *Int J Oncol* 2017;51:405-13. <https://doi.org/10.3892/ijo.2017.4046>. Search in Google Scholar PubMed PubMed Central
4. Buchner, K, Rivasi, M. La commission internationale sur la protection contre les rayonnements non ionisants : conflits d'intérêts, capture des entreprises et poussée pour la 5G, rapport commandé, coordonné et publié par deux membres du Parlement européen - Michèle Rivasi (Europe Écologie) et Klaus Buchner (Ökologisch-Demokratische Partei) ; 2020. Disponible sur : https://www.michele-rivasi.eu/wp-content/uploads/2020/06/ICNIRP-report-FINAL-JUNE-2020_EN.pdf. Search dans Google Scholar
5. ORSAA, ORSAA - ICNIRP submissions Oct 2018 ; 2018 Disponible sur : <https://www.orsaa.org/icnirp-submission.html>. Search in Google Scholar
6. Golomb, BA. La maladie mystérieuse des diplomates et le rayonnement radiofréquence/micro-ondes pulsé. *Neural Comput* 2018;30:2882-985. https://doi.org/10.1162/neco_a_01133. Search dans Google Scholar PubMed
7. Mevissen, M, Schürmann, D. Existe-t-il des preuves du stress oxydatif causé par les champs électromagnétiques ? BERENIS-Groupe d'experts suisse sur les champs électromagnétiques et le rayonnement non ionisant Newsletter-Special Issue January, 2021;1-10. Search in Google Scholar
8. Panagopoulos, DJ, Karabarounis, A, Yakymenko, I, Chrousos, GP. Champs électromagnétiques fabriqués par l'homme : oscillation forcée des ions et dysfonctionnement des canaux ioniques dépendant de la tension, stress oxydatif et dommages à l'ADN. *Int J Oncol* 2021;59:1-16. [10.3892/ijo.2021.5272](https://doi.org/10.3892/ijo.2021.5272) Recherche dans Google Scholar PubMed PubMed Central
9. Schuermann, D, Mevissen, M. Manmade electromagnetic fields and oxidative stress-biological effects and consequences for health. *Int J Mol Sci* 2021;22:3772. <https://doi.org/10.3390/ijms22073772>. Search in Google Scholar PubMed Central
10. Yakymenko, I, Tsybulin, O, Sidorik, E, Henshel, D, Kyrylenko, O, Kyrylenko, S. Mécanismes oxydatifs de l'activité biologique du rayonnement de radiofréquence de faible intensité. *Electromagn Biol Med* 2016;35:186-202. <https://doi.org/10.3109/15368378.2015.1043557>. Search in Google Scholar PubMed
11. Organisation mondiale de la santé. Champs de radiofréquences. Genève : OMS ; Document de consultation publique ; 2014. Rechercher dans Google Scholar.
12. SCENIHR. Avis sur les effets sanitaires potentiels de l'exposition aux champs électromagnétiques. *Bioelectromagnetics* 2015;36:480-4. [10.1002/bem.21930](https://doi.org/10.1002/bem.21930) Recherche dans Google Scholar PubMed.
13. IEEE, USA. Norme IEEE pour les niveaux de sécurité concernant l'exposition humaine aux champs électriques, magnétiques et électromagnétiques, 0 Hz à 300 GHz. In : IEEE Std. C95.1-2019, Comité de coordination des normes IEEE ; 2019, vol 39. Recherche dans Google Scholar.
14. Le projet international sur les champs électromagnétiques. Mise à jour des activités de l'OMS relatives aux champs électromagnétiques ; 2016. Disponible sur : https://www.icnirp.org/cms/upload/presentations/NICT2016/02_Keynote_Session_E_van_Deventer.pdf. Search dans Google Scholar
15. Hardell, L, Carlberg, M. Les risques sanitaires des rayonnements radiofréquences, y compris la 5G, devraient être évalués par des experts sans conflits d'intérêts. *Oncol Lett* 2020;2015:1-11. [10.3892/ol.2020.11876](https://doi.org/10.3892/ol.2020.11876) Recherche dans Google Scholar PubMed PubMed Central
16. Pall, ML. 5G : grand risque pour la santé de l'UE, des États-Unis et du monde entier ! Preuves irréfutables de huit types distincts de grands dommages causés par les expositions aux champs électromagnétiques (CEM) et du mécanisme qui les provoque. Rapport envoyé à la Commission

européenne en 2018 ; 2018 Disponible à l'adresse :

https://www.icnirp.org/cms/upload/consultation_upload/Respondent94. Search dans Google Scholar.

17. Pockett, S. Conflits d'intérêts et déclarations trompeuses dans les rapports officiels sur les conséquences sanitaires des rayonnements de radiofréquences et quelques nouvelles mesures des niveaux d'exposition. *Magnétochimie* 2019;5:31.

<https://doi.org/10.3390/magnetochemistry5020031>. Search dans Google Scholar.

18. Sage, C, Carpenter, D, Hardell, L. Comments on SCENIHR : opinion on potential health effects of exposure to electromagnetic fields. *Bioelectromagnetics* 2015;36:480-4. [10.1002/bem.21930](https://doi.org/10.1002/bem.21930) Recherche dans Google Scholar PubMed.

19. Hardell, L, Nilsson, M, Koppel, T, Carlberg, M. Aspects des lignes directrices 2020 de l'ICNIRP sur les rayonnements de radiofréquence. *J Cancer Sci Clin Therap* 2021;5:250-85. [10.26502/jcsc.5079117](https://doi.org/10.26502/jcsc.5079117) Recherche dans Google Scholar

20. Hardell, L. Conseil de santé des Pays-Bas et évaluation de la cinquième génération, 5G. pour la communication sans fil et les risques de cancer. *World J Clin Oncol* 2021;12:393-403. <https://doi.org/10.5306/wjco.v12.i6.393>. Search in Google Scholar PubMed PubMed Central

21. Centre international de recherche sur le cancer. Rayonnements non ionisants, partie 2 : champs électromagnétiques de radiofréquence, monographies du CIRC sur l'évaluation des risques cancérigènes pour l'homme, n° 102, Groupe de travail du CIRC sur l'évaluation du risque cancérigène pour l'homme. Lyon, FR : Centre international de recherche sur le cancer ; 2013. Rechercher dans Google Scholar.

22. Belyaev, I, Dean, A, Eger, H, Hubmann, G, Jandrisovits, R, Kern, M, et al. Ligne directrice EUROPAEM EMF 2016 pour la prévention, le diagnostic et le traitement des problèmes de santé et des maladies liés aux CEM. *Rev Environ Health* 2016;31:363-97.

<https://doi.org/10.1515/reveh-2016-0011>. Search in Google Scholar PubMed

23. Groupe de travail BioInitiative, Sage, C, Carpenter, DO, éditeurs. Rapport BioInitiative : une justification des normes d'exposition du public aux rayonnements électromagnétiques fondées sur la biologie ; 2012. Disponible sur : <http://www.bioinitiative.org>. Search dans Google Scholar

24. ICNIRP. Déclaration - approche générale de la protection contre les rayonnements non ionisants ; 2002. Disponible sur :

<https://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPphilosophy.pdf>. Search dans Google Scholar

25. Mercer, D. Le projet CEM de l'OMS : légitimer l'imaginaire de l'harmonisation mondiale des normes de sécurité relatives aux CEM. *Engaging Sci Technol Soc* 2016;2:88-105.

<https://doi.org/10.17351/ests2016.41>. Search dans Google Scholar

26. Wright, N. Minimiser le risque de radiation. In : Walker, J, éditeur. *Corporate ties that bind - an examination of corporate manipulation and vested interests in public health*. N.Y. : Skyhorse Publishing ; 2017. Rechercher dans Google Scholar.

27. Cherry, NA. Nouveau paradigme, les effets physiques, biologiques et sanitaires des rayonnements radiofréquences/micro-ondes. NZ : Lincoln University ; 2000. Search in Google Scholar

28. Cherry, N. Critique de l'évaluation sanitaire dans les directives de l'ICNIRP pour les rayonnements de radiofréquence et de micro-ondes (100 kHz - 300 GHz). NZ : Lincoln University ; 2004. Disponible sur : <https://ecfsapi.fcc.gov/file/7520958388.pdf>. Search dans Google Scholar

29. Eltiti, S, Wallace, D, Russo, R, Fox, E. Présentation des symptômes dans l'intolérance environnementale idiopathique avec attribution aux champs électromagnétiques : preuve d'un effet nocebo basé sur des données ré-analysées à partir de deux études de provocation précédentes. *Front Psychol* 2018;9:1563. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01563>. Search in Google Scholar PubMed PubMed Central
30. Sommer, AM, Grote, K, Reinhardt, T, Streckert, J, Hansen, V, Lerchl, A. Effets des champs électromagnétiques de radiofréquence (UMTS) sur la reproduction et le développement des souris : une étude multi-générationnelle. *Radiat Res* 2009;171:89-95. <https://doi.org/10.1667/rr1460.1>. Search dans Google Scholar
31. Taberski, K, Klose, M, Grote, K, El Ouardi, A, Streckert, J, Hansen, VW, et al. Évaluation non invasive des effets métaboliques de l'exposition aux champs électromagnétiques de 900 MHz sur les hamsters de Djungar (*Phodopus sungorus*). *Radiat Res* 2014;181:617-22. <https://doi.org/10.1667/rr13646.1>. Search in Google Scholar PubMed
32. Vijayalaxmi, Prihoda, TJ. Examen complet de la qualité des publications et méta-analyse des dommages génétiques dans les cellules de mammifères exposées à des champs de radiofréquence non ionisants. *Radiat Res* 2019;191:20-30. Search in Google Scholar
33. STOA. Impact sanitaire de la 5G - état actuel des connaissances sur les dangers cancérigènes et reproductifs/de développement liés à la 5G tels qu'ils ressortent des études épidémiologiques et des études expérimentales in vivo, Service de recherche du Parlement européen, Unité de prospective scientifique (STOA), PE 690 ; 2021. Disponible sur : [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). Search in Google Scholar
34. Schmiedchen, K, Driessen, S, Oftedal, G. Limites méthodologiques des études expérimentales sur le développement des symptômes chez les personnes présentant une intolérance environnementale idiopathique attribuée aux champs électromagnétiques (IEI-EMF) - une revue systématique. *Environ Health* 2019;18:88. <https://doi.org/10.1186/s12940-019-0519-x>. Search in Google Scholar PubMed PubMed Central
35. Bevington, M. "Preuve de l'ESS au-delà de tout doute raisonnable". Commentaire sur : Leszczynski D. Review of the scientific evidence on the individual sensitivity to electromagnetic fields (EHS). *Rev Environ Health* 2021 Jul 6. <https://doi.org/10.1515/reveh-2021-0038> [Epub ahead of print]. *Revue sur la santé environnementale*. 2021 : 000010151520210101. <https://doi.org/10.1515/reveh-2021-0101>. Search dans Google Scholar PubMed
36. CIRC, Centre international de recherche sur le cancer. Monographies sur l'évaluation des risques cancérigènes pour l'homme In : Rayonnements non ionisants, partie II : champs électromagnétiques de radiofréquence. Lyon : Centre international de recherche sur le cancer ; 2013, vol 102. Rechercher dans Google Scholar.
37. Repacholi, MH, Lerchl, A, Rösli, M, Sienkiewicz, Z, Auvinen, A, Breckenkamp, J, et al. Examen systématique de l'utilisation des téléphones sans fil et du cancer du cerveau et d'autres tumeurs de la tête. *Bioelectromagnetics* 2012;33:187-206. <https://doi.org/10.1002/bem.20716>. Search in Google Scholar PubMed
38. Joshi, RP, Schoenbach, KH. Effets bioélectriques des impulsions intenses ultracourtes. *Crit Rev Biomed Eng* 2010;38:255-304. <https://doi.org/10.1615/critrevbiomedeng.v38.i3.20>. Search dans Google Scholar PubMed
39. Falcioni, L, Bua, L, Tibaldi, E, Lauriola, M, De Angelis, L, Gnudi, F, et al. Rapport des résultats finaux concernant les tumeurs cérébrales et cardiaques chez les rats Sprague-Dawley exposés depuis la vie prénatale jusqu'à la mort naturelle à un champ de radiofréquences de téléphone mobile représentatif de l'émission environnementale d'une station de base GSM 1,8

GHz. Environ Res 2018;165:496-503. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.01.037>. Search in Google Scholar PubMed

40. Groupe d'étude Interphone. Risque de tumeur cérébrale en relation avec l'utilisation du téléphone mobile : résultats de l'étude internationale cas-témoins INTERPHONE. Int J Epidemiol 2010;39:675-94. [10.1093/ije/dyq079](https://doi.org/10.1093/ije/dyq079) Recherche dans Google Scholar PubMed

41. Groupe d'étude Interphone. Risque de neurinome acoustique en relation avec l'utilisation du téléphone mobile : résultats de l'étude internationale cas-témoins INTERPHONE. Cancer Epidemiol 2011;35:453-64. [10.1016/j.canep.2011.05.012](https://doi.org/10.1016/j.canep.2011.05.012) Recherche dans Google Scholar PubMed

42. Lerchl, A, Klose, M, Grote, K, Wilhelm, AF, Spathmann, O, Fiedler, T, et al. Promotion des tumeurs par l'exposition à des champs électromagnétiques de radiofréquence inférieurs aux limites d'exposition pour les humains. Biochem Biophys Res Comm 2015;459:585-90. <https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2015.02.151>. Search in Google Scholar PubMed

43. Nesslany, F, Aurengo, A, Bonnet-Belfais, M, Lambrozo, J. Commentaire sur l'étude de Lerchl : "la promotion de tumeurs chez la souris par l'exposition aux champs électromagnétiques de radiofréquence encore en attente de preuves". Biochem Biophys Res Comm 2015;467:101-2. <https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2015.09.114>. Search in Google Scholar PubMed

44. Nittby, H, Brun, A, Eberhardt, J, Malmgren, L, Persson, BR, Salford, LG. Augmentation de la perméabilité de la barrière hémato-encéphalique dans le cerveau des mammifères sept jours après l'exposition au rayonnement d'un téléphone mobile GSM-900. Pathophysiology 2009;6:103-12. <https://doi.org/10.1016/j.pathophys.2009.01.001>. Search in Google Scholar PubMed

45. Programme national de toxicologie. Research Triangle Park, Rapport technique sur les études de toxicologie et de cancérogenèse chez les rats Hsd:Sprague Dawley SD exposés au rayonnement radioélectrique du corps entier à une fréquence (900 MHz) et à des modulations (GSM et CDMA) utilisées par les téléphones cellulaires, NC : NTP TR 595 ; 2018. Recherche dans Google Scholar

46. Programme national de toxicologie. Research Triangle Park, Rapport technique sur les études de toxicologie et de cancérogenèse chez les souris B6C3F1/N exposées au rayonnement radioélectrique du corps entier à une fréquence (1900 MHz) et à des modulations (GSM et CDMA) utilisées par les téléphones cellulaires. NTP TR 596 ; 2018. Search in Google Scholar

47. Röschmann, P. Réponse du système auditif humain à l'énergie radiofréquence pulsée dans les bobines RF pour la résonance magnétique à 2,4-170 MHz. Magn Reson Med 1991;21:197-215. <https://doi.org/10.1002/mrm.1910210205>. Search in Google Scholar PubMed

48. Tillmann, T, Ernst, H, Streckert, J, Zhou, Y, Taugner, F, Hansen, V, et al. Indication du potentiel cocarcinogène de l'exposition chronique aux radiofréquences modulées par l'UMTS dans un modèle de souris éthylnitrosourée. Int J Radiat Biol 2010;86:529-41. <https://doi.org/10.3109/09553001003734501>. Search in Google Scholar PubMed

Reçu : 2022-02-22

Accepté : 2022-05-21

Publié en ligne : 2022-06-27

2022 l'auteur ou les auteurs, publié par De Gruyter, Berlin/Boston.

Ce travail est sous licence Creative Commons Attribution 4.0 International License.