

## **AVIS** **de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation,** **de l'environnement et du travail**

**relatif au projet de rapport du Scenihr intitulé « *Preliminary opinion on Potential health effects of exposure to electromagnetic fields (EMF)* »  
daté du 29 novembre 2013**

---

*L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.*

*L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.*

*Elle contribue également à assurer d'une part la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux et d'autre part l'évaluation des propriétés nutritionnelles des aliments.*

*Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L.1313-1 du code de la santé publique).*

*Ses avis sont rendus publics.*

---

### **1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE**

La Direction générale de la santé (DGS) a sollicité l'Anses le 11 mars 2014 afin de recueillir son avis sur le projet d'opinion et le rapport préliminaire du *Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks* (Scenihr) concernant les effets potentiels sur la santé de l'exposition aux champs électromagnétiques.

Ces documents ont fait l'objet d'une consultation publique<sup>1</sup> lancée par la Commission européenne (Direction générale de la santé et des consommateurs) entre le 5 février et le 16 avril 2014.

### **2. ORGANISATION DE L'EXPERTISE**

L'Agence a créé, en 2011, un groupe de travail pérenne « Radiofréquences et santé » (mandat de 3 ans renouvelable), rattaché au Comité d'experts spécialisé « Agents physiques, nouvelles technologies et grands aménagements », afin d'inscrire dans la durée son expertise sur les effets potentiels des champs électromagnétiques radiofréquences sur la santé. Dans ce cadre, les experts du groupe de travail ont été sollicités pour :

- analyser les documents produits par le Scenihr ;
- formuler des remarques, notamment concernant la concordance entre les documents produits par l'Anses (octobre 2013) et le Scenihr sur les méthodologies utilisées et les conclusions relatives aux effets sanitaires.

---

1

[http://ec.europa.eu/health/scientific\\_committees/consultations/public\\_consultations/scenihr\\_consultation\\_19\\_en.htm](http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/consultations/public_consultations/scenihr_consultation_19_en.htm)

Les différents commentaires recueillis auprès des experts ont été synthétisés par l'Anses et transmis à la DGS le 10 avril 2014. Ils sont présentés ci-après.

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (mai 2003) ».

### 3. ANALYSE DU PROJET DE RAPPORT DU SCENIHR

#### Limites du champ d'expertise

Le rapport d'expertise du Scenihhr recouvre l'ensemble du spectre électromagnétique (de 0 à 1 THz) : les extrêmement basses fréquences (ELF, *extremely low frequencies*,  $0 \text{ Hz} < \text{ELF} \leq 300 \text{ Hz}$ ), les fréquences intermédiaires (IF, *intermediate frequencies*,  $300 \text{ Hz} < \text{IF} \leq 100 \text{ kHz}$ ), les radiofréquences ( $100 \text{ kHz} < \text{RF} \leq 300 \text{ GHz}$ ), ainsi que les térahertz (THz, supérieurs à 300 GHz). À l'exception des domaines des radiofréquences et des extrêmement basses fréquences, le rapport du Scenihhr souligne le faible nombre d'études permettant de construire un avis sur les risques éventuels des champs électromagnétiques sur la santé humaine. L'évaluation des risques sanitaires liés aux rayonnements infra-rouges et aux ultra-violets n'était pas incluse dans le mandat du Scenihhr.

Les problématiques liées à la métrologie des champs électromagnétiques ne sont pas directement abordées dans l'avis du Scenihhr. Elles ont fait cependant l'objet de publications antérieures de ce Comité<sup>2</sup>.

La compatibilité électromagnétique des dispositifs médicaux est évoquée (§ 3.12 p.170), mais l'évaluation de ce risque ne faisait pas partie du mandat confié au Scenihhr.

Concernant les effets sanitaires des radiofréquences, la partie qui leur est consacrée dans le rapport du Scenihhr intègre l'électrohypersensibilité (EHS). Cette question n'avait pas été abordée dans le rapport de l'Anses publié en 2013, mais fera l'objet d'un avis et d'un rapport spécifiques de l'Agence (prévu en 2015).

#### Cadre bibliographique

Le rapport du Scenihhr couvre une période de recensement des articles scientifiques allant de septembre 2008 à début 2013. Cette période est supérieure d'un an et demi par rapport à celle retenue dans le rapport Anses 2013 sur les radiofréquences (avril 2009-fin 2012). Néanmoins, pour un même effet étudié, la plupart des articles analysés sont les mêmes, ce qui permet de comparer les deux expertises.

#### Méthodologie

La méthodologie et les critères d'analyse de la qualité des articles mis en œuvre dans les rapports du Scenihhr et de l'Anses présentent des analogies.

#### Tri des articles et critères d'exclusion

Comme dans le rapport de l'Anses, celui du Scenihhr indique que toutes les publications ne peuvent pas être prises en compte dans les conclusions finales de l'expertise. Les études ont été analysées en fonction de critères (voir p. 17-23) qui ont fait l'objet d'une publication antérieure dans un *memorandum* : « *Use of the scientific literature for risk assessment purposes – a weight of evidence approach* » (Scenihhr 2010).

L'exposition aux champs électromagnétiques a notamment fait partie de ces critères d'exclusion. Une étude déclarée « *positive* », c'est-à-dire prise en compte dans l'évaluation

<sup>2</sup> *Use of the scientific literature for risk assessment purposes – a weight of evidence approach* » (Scenihhr 2010).

des risques, doit notamment comporter la description de la méthodologie expérimentale (*with valid method described*). Une étude « non informative » apparaît comme disposant de trop peu d'informations sur la méthodologie employée (*with insufficient information on the methodology*).

Le fait que les expériences aient été reproduites (plus que le risque éventuel d'artefact) a également été pris en compte.

Cependant, l'analyse des articles n'apparaît pas de façon détaillée dans le rapport. Il y a très peu d'indications sur la manière dont le tri des publications a été réalisé et sur le bilan de ce tri pour chaque effet étudié. Les motifs de rejet de certains articles ne font pas l'objet d'un argumentaire détaillé. Au final, il est difficile de savoir quels sont les articles qui ont été retenus pour évaluer le poids de la preuve pour un effet donné. Apparemment, plus que la qualité des publications, c'est le fait qu'ils aient été considérés comme « informatifs » ou « non-informatifs » qui semble avoir prévalu.

En conséquence, les conclusions de chaque partie du rapport du Scenihhr semblent parfois contradictoires. On peut trouver, par exemple, des phrases du type : *un grand nombre de publications bien conduites sont négatives. Le degré d'évidence en faveur d'une absence d'effet est fort, malgré l'existence de quelques études positives*. Il est regrettable que la mise à l'écart de certains résultats positifs ne soit pas justifiée.

Des commentaires ont été faits par les experts du Scenihhr sur les articles considérés comme les plus pertinents. Cependant, ces commentaires sont succincts (pour la partie *in vitro* notamment), et il est évident que tous les articles commentés n'ont pas eu le même poids dans l'établissement de la conclusion finale. Par exemple, pour l'étude du stress oxydant (p. 76-78), sur les 10 articles présentés, 4 montrent un effet. À la lecture des commentaires, un article est écarté en raison de l'utilisation d'une exposition à un débit d'absorption spécifique (DAS) trop élevé. L'observation de ces effets n'est pas discutée et la problématique du stress oxydant disparaît ensuite des conclusions intermédiaires et finales. De ce fait, il est difficile pour le lecteur de savoir quels éléments ont été considérés comme pertinents.

En ce qui concerne le stress génotoxique, la phrase suivante "*Most of the studies reporting a lack of effects refer to chromosome aberration and micronuclei, which are indicators of fixed DNA damage, while most of the investigations reporting effects refer to DNA migration, spindle disturbances and foci formation, which are indicators of non-fixed DNA damage*" (p 83) laisse supposer que les experts du Scenihhr sont arrivés à la même conclusion que ceux de l'Anses, mais l'argumentaire n'a pas été développé.

Ainsi, il est regrettable que les résultats positifs n'aient pas été davantage discutés. Dans le rapport de l'Anses, certains effets biologiques ont été mis en évidence selon les modèles d'étude (c'est le cas du stress génotoxique par exemple). Cependant, ces effets ne semblent pas dépasser la capacité de réparation de la cellule ni induire un effet sanitaire. Cet aspect n'est pratiquement pas discuté dans le rapport du Scenihhr.

Enfin, les articles non retenus ont été regroupés dans une liste intitulée « *Literature identified but not cited* ». Toutefois, le nombre d'articles retenus et non retenus n'apparaît pas de manière explicite.

#### Poids de la preuve

Comme dans le rapport Anses (2013), le poids de la preuve (*weight of evidence*) a été déterminé pour chaque effet, avec une classification selon 5 niveaux utilisée par le Scenihhr : fort, modéré, faible, discordant et impossible (*strong, moderate, weak, discordant, not possible*).

Le rapport du Scenihhr, contrairement à celui de l'Anses, ne fait pas de distinction entre effet biologique reconnu et effet sanitaire non avéré.

#### 4. CONCLUSIONS DE L'AGENCE

Globalement, les projets de rapport et d'avis du Scenihhr sont clairs et bien rédigés. Le projet de rapport du Scenihhr présente de grandes similitudes avec celui de l'Anses, tant dans sa présentation que dans son contenu et ses conclusions.

##### **Concernant les radiofréquences**

Les conclusions des rapports de l'Anses et du Scenihhr convergent sur les points suivants :

- la question d'une éventuelle augmentation du risque de développer un neurinome du nerf vestibulo-acoustique reste ouverte ;
- un effet est possible sur le sommeil (sans que l'on sache si cela peut avoir une incidence sur la santé) ;
- il n'y a pas d'effet avéré sur le développement, la reproduction, la barrière hémato-encéphalique (BHE), etc.

Au final, le rapport du Scenihhr indique qu'il est « difficile de conclure à un effet avéré ».

Les conclusions du Scenihhr semblent en revanche plus affirmatives que celles de l'Anses en ce qui concerne l'absence de risque de gliome, en raison notamment du poids plus important accordé aux études statistiques de tendances temporelles.

Le rapport de l'Anses indique que le niveau de preuve est « limité » pour conclure à un risque de gliomes associé aux radiofréquences pour les utilisateurs « intensifs » du téléphone mobile. D'après le rapport de l'Anses (2013), « la cohérence qui émerge des études épidémiologiques disponibles à ce jour est que le risque de gliome n'est pas significativement modifié par l'utilisation des téléphones mobiles en population générale pour des durées d'observation de moins de 15 ans ». Le rapport de l'Anses indique cependant que les études épidémiologiques disponibles actuellement ne permettent pas d'exclure avec certitude une augmentation d'incidence faible des gliomes, un risque limité à des sous-groupes d'utilisateurs (les utilisateurs intensifs par exemple) ou un risque qui se manifesterait pour des durées d'induction supérieures à 15 ans.

En ce qui concerne l'électrohypersensibilité aux ondes électromagnétiques, le rapport du Scenihhr conclut, avec un poids de la preuve modéré, à une absence d'effet des radiofréquences sur les symptômes ressentis.

Concernant l'évolution des expositions, le rapport du Scenihhr indique (p 4) que l'introduction de nouvelles technologies, après le déploiement du GSM, n'est pas de nature à augmenter significativement le niveau moyen d'exposition aux radiofréquences dans l'environnement<sup>3</sup>. Or, le déploiement de la quatrième génération de téléphonie mobile, coexistant avec différentes générations de systèmes antérieurs, devrait s'accompagner d'une augmentation de l'exposition du public. Les travaux récents du Comité opérationnel sur les expérimentations (Copic) ont permis de préciser les évolutions des niveaux d'exposition attendus (COPIC, 2013), avec une augmentation moyenne simulée de l'exposition en façade et au sol de 50 % environ. Des données issues de mesures sur le terrain tempèrent cette valeur, avec des augmentations de l'exposition de l'ordre de 20 à 30 % (Anses, 2013).

Enfin, la question des dispositifs radioélectriques dont l'usage est dédié aux enfants est évoquée dans le rapport du Scenihhr (p. 45). En France, des travaux d'expertise sur ce sujet sont conduits par l'Anses, dont l'avis est attendu en 2014.

---

<sup>3</sup> .« *The introduction of new technologies, after the deployment of the Global System for Mobile Communication (GSM), is not expected to substantially raise the average levels of RF EMF in the environment* ».

### **Concernant les champs électromagnétiques extrêmement basses fréquences**

Les conclusions du Scenihr sont cohérentes avec celles du rapport de l'Agence (Afsset 2010) sur les extrêmement basses fréquences. Le rapport du Scenihr mentionne que les nouvelles données épidémiologiques sont en accord avec les données antérieures qui montrent un lien statistique entre une exposition chronique à des champs magnétiques extrêmement basses fréquences à des niveaux supérieurs à 0,3-0,4  $\mu$ T et la leucémie de l'enfant. Toutefois, les études biologiques n'ont pas permis de mettre en évidence, à ce jour, de lien de causalité.

Une équipe française a récemment publié de nouveaux résultats (étude GEOCAP) confortant cette position (Sermage-Faure *et al.*, 2013).

En France, des travaux d'expertise sur ce sujet sont conduits par l'Anses et un nouvel avis est attendu avant la fin de l'année 2014.

### **Concernant les fréquences intermédiaires**

Le Scenihr indique que peu d'études sur les effets des fréquences intermédiaires ont été menées.

### **Concernant les recommandations du Scenihr**

Le rapport du Scenihr recommande la réalisation d'études, notamment dans le domaine des radiofréquences, avec une priorité forte pour des études de cohorte relatives au risque de cancer, à la fois pour les adultes et les enfants.

La position du Scenihr diverge de celle de l'Anses concernant les effets potentiels génotoxiques et cancérogènes des radiofréquences. Alors que le Scenihr ne recommande pas de poursuivre les recherches dans ce domaine, l'Anses a souligné la nécessité d'étudier les mécanismes d'actions sur les réponses biologiques qui concernent notamment la réparation de l'ADN, l'oxydation et l'expression des gènes, ainsi que les effets possibles des radiofréquences sur la cancérogénèse.

Concernant l'exposimétrie, le rapport mentionne qu'il est important (avec une priorité moyenne) de mettre au point de nouvelles méthodologies de recueil des données d'exposition et que les dosimètres actuels sont jugés soit trop chers, soit trop imprécis. Toutefois, le Scenihr ne donne aucune piste d'amélioration.

En outre, comme l'Anses, le Scenihr rappelle qu'il est important de prendre en compte les expositions multiples aux champs électromagnétiques.

**Le directeur général**

Marc Mortureux

## MOTS-CLES

Champs électromagnétiques, radiofréquences (RF), effets sanitaires.

## BIBLIOGRAPHIE

Anses (2013). Radiofréquences et santé. Mise à jour de l'expertise collective.

Afsset (2010). Effets sanitaires des champs électromagnétiques extrêmement basses fréquences.

COPIC (2013). Diminution de l'exposition aux ondes électromagnétiques émises par les antennes-relais de téléphonie mobile. RAPPORT DE SYNTHÈSE DES EXPERIMENTATIONS DU COPIC.

Sermage-Faure C., et al. (2013). *Childhood leukaemia close to high-voltage power lines – the Geocap study, 2002–2007. British Journal of Cancer* **108**, 1899-1906 (14 March 2013).

Scenihr (2014). *Preliminary opinion on 14 Potential health effects of exposure to electromagnetic fields (EMF)*.