



Consensus Scientifique sur les

Champs statiques

Source :

OMS (2006)

Résumé & Détails:

GreenFacts

Contexte - Les équipements d'imagerie médicale par résonance magnétique (IRM), les trains et les téléviseurs sont quelques exemples d'appareils pouvant générer des champs statiques, qu'ils soient magnétiques ou électriques.

Dans certains domaines de recherche et d'imagerie médicale, on utilise des champs magnétiques statiques de plus en plus intenses.

Que sait-on à l'heure actuelle des conséquences possibles sur la santé ?

1. Que sont les champs électriques et magnétiques statiques ?.....	2
2. Sources des champs électrostatiques.....	2
3. Sources des champs magnétiques statiques.....	2
4. Interactions avec le corps.....	3
5. Effets possibles sur les cellules ou les animaux.....	3
6. Effets possibles sur les êtres humains.....	4
7. Risques pour la santé associés aux champs statiques.....	4
8. Protection du grand public et des travailleurs.....	5
9. Recherche supplémentaire nécessaire.....	5
10. Conclusion.....	5

Ce Dossier est un résumé fidèle du rapport scientifique de consensus produit en 2006 par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) :
"Environmental Health Criteria 232 : Static Fields"

Le Dossier complet est disponible sur : <https://www.greenfacts.org/fr/champs-statiques/>

i Ce document PDF contient le Niveau 1 d'un Dossier GreenFacts. Les Dossiers GreenFacts sont publiés en plusieurs langues sous forme de questions-réponses et présentés selon la structure originale et conviviale de GreenFacts à trois niveaux de détail croissant :

- Chaque question trouve une réponse courte au Niveau 1.
- Ces réponses sont développées en plus amples détails au Niveau 2.
- Le Niveau 3 n'est autre que le document source, le rapport de consensus scientifique reconnu internationalement et fidèlement résumé dans le Niveau 2 et plus encore dans le Niveau 1.

Tous les Dossiers de GreenFacts en français sont disponibles sur : <http://www.greenfacts.org/fr/>

1. Que sont les champs électriques et magnétiques statiques ?

Les champs électriques et magnétiques sont des lignes de forces invisibles, générées par des phénomènes tels que le magnétisme de la Terre, les orages et l'usage de l'électricité.

Lorsque ces champs ne varient pas avec le temps, ils sont qualifiés de « statiques ».

- Un **champ électrostatique** est le champ de force créé par l'attraction et la répulsion de charges électriques immobiles dans l'espace ("électricité statique").
- Un **champ magnétique** statique est un champ de force créé par un aimant ou par le flux constant d'électricité, par exemple dans les appareils fonctionnant au courant continu (CC).



Boussole détectant le champ magnétique de la Terre

Ces champs statiques sont différents des champs qui varient avec le temps, comme ceux générés par des appareils qui fonctionnent au courant alternatif (CA) ou par les téléphones portables, etc.

2. Quelles sont les sources des champs électrostatiques ?

Les champs électrostatiques se forment naturellement dans l'atmosphère, particulièrement sous les nuages orageux, et peuvent engendrer des éclairs.

La friction, par exemple celle produite en marchant sur un tapis, peut générer des champs électrostatiques importants et produire des étincelles.



Champs électrostatiques des écrans [voir Annexe 1, p. 7]
Source: WHO

L'usage de courant continu (CC), dans certains systèmes ferroviaires par exemple, peut aussi produire des champs électrostatiques, tout comme le peuvent des téléviseurs et des écrans d'ordinateurs¹ [voir Annexe 1, p. 7].

3. Quelles sont les sources des champs magnétiques statiques ?

Certains animaux perçoivent le champ magnétique naturel de la Terre et l'utilisent pour s'orienter. Des champs magnétiques statiques d'origine humaine sont générés chaque fois que des courants continus sont utilisés, comme dans les trains électriques ou des processus industriels tels que la production d'aluminium. Ces champs peuvent être plus de 1000 fois plus intenses que le champ magnétique naturel de la Terre.

Des innovations technologiques récentes ont conduit à l'utilisation de champs magnétiques jusqu'à 100 000 fois plus intenses que celui de la Terre.

On les utilise dans la recherche et en médecine, notamment dans l'imagerie par résonance magnétique (IRM), une technologie qui fournit des images du cerveau et d'autres tissus mous en trois dimensions. Les patients qui passent un scanner et les personnes qui opèrent les machines peuvent être exposés à des champs magnétiques très intenses.



Scanner IRM
Source: McKnight Brain Institute

4. Comment les champs magnétiques statiques pourraient-ils interagir avec le corps ?

4.1 Les champs magnétiques statiques pourraient interagir avec le corps de différentes façons suivantes. Ils pourraient:

- générer des champs et des courants électriques autour du coeur et entraver légèrement la circulation du sang,
- avoir un effet sur les implants métalliques et potentiellement aussi sur certaines molécules biologiques et structures cellulaires dans le corps, et
- potentiellement interférer avec certaines réactions chimiques dans le corps.



Les champs magnétiques statiques pourraient générer des courants électriques autour du coeur

4.2 Les interactions entre les tissus biologiques et un champ statique magnétique dépendent des propriétés physiques du champ, telles que l'intensité et la direction du champ à un endroit donné dans le corps. Les interactions qui peuvent avoir les conséquences les plus lourdes pour la santé se produisent lorsqu'il y a du mouvement dans le champ suite au déplacement du corps ou à la circulation du sang.

L'utilisation de machines toujours plus puissantes dans l'imagerie médicale augmente la probabilité d'interactions avec le corps. Mieux comprendre ces mécanismes d'interaction, grâce à la modélisation par ordinateur et aux observations expérimentales, est devenu une priorité.

5. Comment les champs statiques peuvent-ils agir sur des cellules ou des animaux ?

5.1 Les études sur les cellules sont utiles pour comprendre les mécanismes d'interaction entre le tissu biologique et les champs magnétiques statiques. De fait, elles peuvent indiquer quelles sortes d'effets il conviendrait d'étudier chez les animaux et les humains. Les études sur les champs magnétiques statiques suggèrent une série d'effets possibles, mais la validité de la plupart des résultats n'a, jusqu'à présent, pas été confirmée par d'autres chercheurs. Dès lors, aucune conclusion définitive ne peut être établie sur les effets éventuels sur la santé humaine.

5.2 Les quelques études qui ont été menées sur les effets des champs électrostatiques sur les animaux n'ont révélé aucun effet négatif sur la santé, si ce n'est la perception d'un mouvement des poils ou de petites décharges électriques.

Pour ce qui est des champs magnétiques statiques, un grand nombre d'études sur les animaux ont été menées. Celles-ci indiquent:

- des interactions avec l'organe d'équilibre de l'oreille interne entraînant une gêne lors de déplacements dans des champs magnétiques intenses.
- des charges électriques générées autour du coeur et des principaux vaisseaux sanguins.
- des effets possibles sur les cellules sanguines et le système endocrinien. Toutefois, la validité de ces résultats a rarement été testée par d'autres chercheurs de sorte que les résultats restent non concluants.

De plus, peu d'études ont examiné les possibles effets à long terme de l'exposition aux champs électrostatiques, particulièrement par rapport au cancer, de sorte qu'il n'est pas possible à l'heure actuelle de tirer des conclusions sur ces effets.

6. Quels effets les champs statiques peuvent-ils avoir sur les êtres humains ?

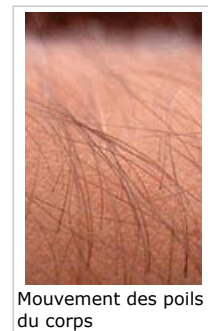
6.1 Les **champs électrostatiques** ne pénètrent pas dans le corps. Toutefois, ils engendrent des charges électriques à la surface du corps qui peuvent entraîner un mouvement des poils ou des étincelles, par exemple quand on touche une poignée de porte après avoir marché sur la moquette.

Une série d'effets possibles sur la santé des **champs magnétiques** statiques a fait l'objet d'études, tels que des effets éventuels sur le cerveau, la tension artérielle et la température corporelle ainsi que de possibles effets thérapeutiques. À part les vertiges et nausées rapportées par les personnes se déplaçant dans de tels champs, il n'existe pas de preuve probante d'un quelconque effet notable, néanmoins la possibilité de tels effets ne peut être exclue.

6.2 Les études sur les effets sur la santé de l'exposition sur le lieu de travail portaient presque exclusivement sur les travailleurs exposés à des champs magnétiques statiques générés par les installations utilisant des courants continus de forte intensité, comme les fonderies d'aluminium. Chez ces travailleurs, un risque accru de divers cancers a été signalé, mais les résultats ne sont pas concordants à travers les études. Ces travailleurs sont exposés à toute une série d'autres risques, ce qui permet difficilement d'établir la cause exacte de tout effet observé. Les données disponibles actuellement ne permettent pas une évaluation des effets de ces champs sur la santé.

7. Quels sont les risques pour la santé associés aux champs statiques ?

7.1 Dans l'ensemble, les données sur l'exposition aux **champs électrostatiques** suggèrent que les seuls effets négatifs sur la santé sont la perception directe du mouvement des poils et de petites décharges. Les effets à long terme des champs électrostatiques n'ont pas fait l'objet d'études.



7.2 Pour ce qui est des **champs magnétiques** statiques, l'exposition à court terme à des champs très intenses semble engendrer un certain nombre d'effets mesurables dans le corps. Les simulations informatiques suggèrent que les courants électriques induits par la circulation du sang à travers un champ magnétique intense pourraient avoir des effets sur le cœur, bien que cela n'ait pas été vérifié de façon expérimentale.

Se déplacer dans un champ magnétique statique très intense peut se traduire par des sensations de vertige et des nausées, et parfois un goût métallique dans la bouche et la perception de flashes de lumière. Bien que temporaires, ces effets peuvent avoir une incidence négative sur les personnes, ce qui suscite des inquiétudes quant à la sécurité des travailleurs qui effectuent des procédures délicates (comme les chirurgiens qui effectuent des opérations à l'aide d'IRM).



D'autres effets à court terme de champs magnétiques statiques ont été rapportés, mais étant donné que les expériences n'ont pas été répétées par d'autres chercheurs afin de tester la validité des résultats, il est difficile d'en tirer une quelconque conclusion définitive. De plus, les preuves ne sont pas suffisantes pour parvenir à une conclusion sur les effets à long terme comme le cancer.

8. Une protection du grand public et des travailleurs contre les effets des champs statiques est-elle nécessaire ?

Les autorités nationales devraient mettre en place des programmes pour protéger le grand public et les travailleurs des effets négatifs possibles des champs statiques.

- Dans le cas des **champs électrostatiques**, comme l'effet principal est une gêne provenant de décharges électriques sur le corps, cela pourrait être suffisant de fournir des informations sur l'exposition à de grands champs électriques et sur la façon de les éviter.
- Cependant, dans le cas des **champs magnétiques** statiques, il est recommandé d'adopter une série de mesures de précaution pour limiter l'exposition des travailleurs et du grand public, en établissant des normes et en assurant le confinement de ces champs. Par ailleurs, il convient d'augmenter les fonds pour la recherche et de rassembler plus de données.

9. Dans quels domaines des recherches supplémentaires sont-elles nécessaires ?

9.1 Aucune recherche supplémentaire n'est recommandée sur les effets biologiques de l'exposition aux champs électriques statiques puisque tant des expositions importantes que des effets sur la santé sont peu probables.

9.2 En ce qui concerne les champs magnétiques statiques, la recherche effectuée à ce jour n'a pas été systématique et a souvent été effectuée sans une méthodologie appropriée ni des informations suffisantes sur l'exposition.

Recommandations en matière de recherche sur l'exposition aux champs magnétiques statiques:

- Des **modèles informatiques** devraient être élaborés afin d'étudier les effets sur les femmes et les foetus, ainsi que les effets sur la vision, l'équilibre et le coeur.
- Les **tests en laboratoires sur les cellules** devraient se pencher sur les interactions entre les enzymes et le patrimoine génétique.
- Les **tests de laboratoires sur les animaux** devraient étudier les effets possibles sur le cancer et le développement ainsi que les effets des champs très intenses.
- Les **tests sur des volontaires humains** devraient se pencher sur les effets possibles sur l'équilibre, la coordination tête-yeux, la mémoire, la vitesse de réaction, le comportement, ainsi que sur le coeur et la circulation du sang.
- Les **études sur des populations humaines** devraient évaluer les effets à retardement et les effets chroniques subis par les travailleurs fortement exposés (si possible), et ce sur base de mesures d'exposition fiables et en tenant compte des effets possibles sur les grossesses.

10. Conclusion

Les champs magnétiques et électriques sont des lignes de force invisibles générées par des phénomènes comme les orages, le magnétisme de la Terre et l'utilisation d'électricité.

Les **champs électrostatiques** artificiels sont produits par exemple par la friction, des écrans de télévision, ou l'usage de courant continu (CC) dans certains systèmes ferroviaires. Bien que les champs électrostatiques peuvent être ressentis par le mouvement des poils

du corps et des petites décharges, aucun autre effet négatif sur la santé n'a été observé et aucune recherche supplémentaire n'est recommandée.

Les **champs magnétiques** statiques artificiels peuvent être plus de 1000 fois plus intenses que le champ magnétique naturel de la Terre dans le cas des industries qui utilisent du courant continu (CC), et jusqu'à 100 000 fois plus intenses dans les cas des nouvelles technologies telles que l'imagerie par résonance magnétique (IRM). Certains animaux perçoivent le faible champ magnétique de la Terre et l'utilisent pour s'orienter. Chez les personnes se déplaçant dans des champs magnétiques statiques intenses, on a constaté des vertiges et des nausées. Cependant, il n'existe pas de preuves probantes qu'il y ait d'autres effets notables sur la santé, bien que la possibilité de tels effets ne puisse être exclue. L'usage de champs toujours plus intenses augmente la probabilité d'interactions avec le corps et des recherches supplémentaires sont nécessaires afin d'étudier les effets possibles sur la santé de champs intenses et de l'exposition à long terme.

Il est recommandé aux autorités nationales d'établir des programmes pour protéger le grand public et les travailleurs des effets négatifs éventuels des champs statiques et de subventionner la recherche pour combler les lacunes dans nos connaissances.

Annexe

Annexe 1:

Champs électrostatiques générés par les télévisions et écrans d'ordinateurs

"Les écrans d'ordinateurs et les téléviseurs fonctionnent selon des principes analogues. Ils produisent les uns comme les autres un champ électrique statique et des champs électrique et magnétique alternatifs de diverses fréquences.

Toutefois, les écrans à cristaux liquides qui équipent certains ordinateurs portables ou ordinateurs de bureau ne produisent pas de champs électriques ou magnétiques importants. Les ordinateurs modernes sont dotés d'écrans conducteurs qui réduisent le champ électrostatique à une valeur proche de celle du champ de fond qui règne normalement dans la maison ou sur le lieu de travail.



Compte tenu de la position normale de l'opérateur par rapport à l'écran (distance de 30 à 50 cm) , le champ magnétique alternatif a une densité de flux généralement inférieure à $0,7 \mu\text{T}$ (à la fréquence du secteur) . Dans ces positionsA cette distance, le champ électrique alternatif va de 1 V/m à 10 V/m."

Source & © OMS (www.who.int [voir <http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/fr/index.html>])

Partenaire ayant collaboré à cette publication

Les niveaux 1 et 2 sont des résumés rédigés par GreenFacts avec le soutien financier du Projet international CEM [voir <http://www.who.int/peh-emf/fr/>] de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS).