

# Compatibilité électromagnétique (environnementale)



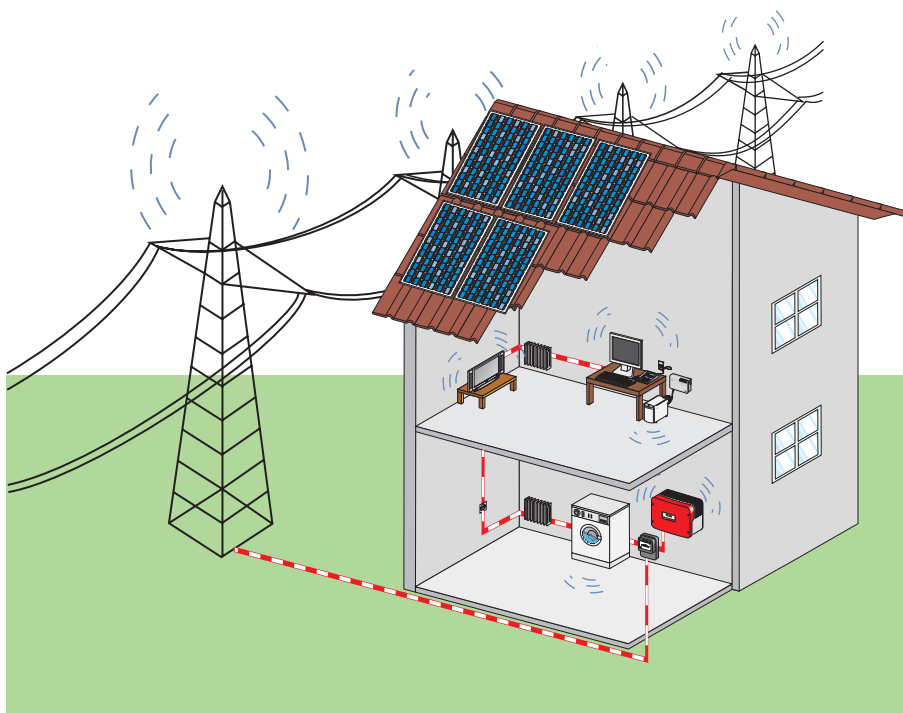
## Contenu

---

Toute tension électrique génère des champs électriques - tout courant électrique génère des champs magnétiques. Comme toutes les fonctions du corps humain (contractions musculaires, signaux nerveux) se basent sur des signaux bioélectriques lents et faibles, tout corps humain est donc entouré de son propre champ électromagnétique, à l'instar des appareils électriques. Dans ce contexte, les nuisances mutuelles ainsi que les influences sur le processus de guérison humaine sont donc évidentes et connues.

Le présent document aborde d'une part le thème des conséquences des champs électromagnétiques et d'autre part les exigences des directives européennes ayant trait à la CEM (compatibilité électromagnétique et la perturbation mutuelle des appareils électriques) et à la CEME (compatibilité électromagnétique environnementale des appareils relative à l'influence des champs électromagnétiques sur l'environnement, notamment sur les êtres humains).

# 1 Surveillance de champs électromagnétiques



Perturbations rayonnées



Perturbations conduites

Les champs électromagnétiques sont produits par les appareils électriques et surviennent tant dans les ménages que dans les environnements industriels. Les êtres humains sont en outre soumis à d'autres champs électromagnétiques permanents provenant de phénomènes naturels comme le temps ou le champ magnétique terrestre. Comme mentionné en introduction, tout être humain est également entouré de son propre champ électromagnétique, car les fonctions du corps humain se basent sur des courants et tensions bioélectriques. Une influence mutuelle positive comme négative des différents champs électriques est donc pensable. Les appareils électriques sont soumis à des directives européennes spéciales destinées à empêcher que les appareils ne se perturbent mutuellement. On distingue fondamentalement entre les perturbations rayonnées et les perturbations conduites. L'utilisation d'une perceuse, par exemple, provoque des perturbations de l'image sur le téléviseur propre, mais également sur le téléviseur du voisin. Comme dans ce cas, la transmission des perturbations s'effectue par le biais du câble électrique, il s'agit donc d'une perturbation conduite. Si, par contre, un téléphone portable se trouvant dans une voiture provoque des perturbations de la réception radio (grésillement) en recevant un appel ou en effectuant la recherche de réseau, il s'agit, dans ce cas, d'une perturbation transmise par le rayonnement radio du téléphone portable. Les appareils électriques devant posséder un rayonnement (comme les téléphones portables) sont soumis à d'autres directives concernant leur compatibilité électromagnétique que les appareils ne devant pas rayonner (comme les perceuses).

## 2 Compatibilité électromagnétique (CEM)

Lorsqu'il fonctionne, chaque appareil électrique est entouré par son propre champ électromagnétique et peut ainsi influencer les autres appareils électriques. Ces perturbations peuvent également être transmises par une prise et un câble.

La CEM désigne l'aptitude d'équipements à fonctionner dans leur environnement électromagnétique de façon satisfaisante sans produire eux-mêmes de perturbations électromagnétiques intolérables pour d'autres équipements dans cet environnement. Pour que de nombreux appareils électriques puissent fonctionner en même temps, ils ne doivent pas provoquer de perturbations trop importantes (émissions perturbatrices) et doivent pouvoir résister à un certain nombre de perturbations étrangères (immunité aux perturbations). Les exigences principales imposées aux appareils sont régies par la directive CEM (2004/108/CE et loi CEM).

### 2.1 Classification selon la directive CEM

Afin de répondre aux différentes exigences, les appareils sont divisés en différentes catégories selon leur fonction et leur lieu d'utilisation.

- Zone d'habitation : les appareils utilisés dans les zones d'habitation sont soumis à de hautes exigences en matière d'émissions perturbatrices. Seul un très faible rayonnement est autorisé. En revanche, les exigences en matière d'immunité aux perturbations sont faibles.

Exemple : appareils ménagers (lave-linge, aspirateur, téléviseur, radio) et petits onduleurs photovoltaïques (Sunny Boy).

- Installations industrielles et émettrices : en raison de leur fonction, ces appareils nécessitent un rayonnement et des émissions perturbatrices puissants qui sont donc autorisés. En revanche, ces appareils sont soumis à des exigences accrues en matière d'immunité aux perturbations dans cet environnement perturbé.

Exemple : postes radio, téléphones portables, installations industrielles et onduleurs centraux.

### 2.2 Obligations et contrôles

Au sein de l'UE, l'obligation de marquage CE fixe de manière uniforme toutes les exigences imposées en matière de CEM. En Allemagne, le respect de ces exigences est contrôlé par la Bundesnetzagentur (Agence fédérale des réseaux). Les onduleurs photovoltaïques de SMA Solar Technology AG satisfont aux normes CEM de la famille DIN EN 61000 les plus strictes nécessaires pour l'obtention du marquage CE.



### 3 Compatibilité électromagnétique environnementale (CEME)

La compatibilité électromagnétique environnementale désigne les influences des champs électromagnétiques sur l'environnement et notamment sur les êtres humains. Les influences négatives sont appelées communément smog électrique.

Les champs électromagnétiques produits par des appareils électriques et les êtres humains peuvent avoir tant des effets positifs que négatifs. Dans la thérapie à courant de stimulation, par exemple, le courant favorise la guérison et la croissance des cellules musculaires. L'EEG (électro-encéphalographie) et l'ECG (électrocardiogramme) permettent de mesurer les activités électriques du cerveau et les reflexes des muscles cardiaques à l'aide d'électrodes. Les êtres humains sont en outre soumis à d'autres champs électromagnétiques naturels comme le champ magnétique terrestre ou l'atmosphère chargée en électricité électrostatique. Comme les champs électromagnétiques diminuent fortement à mesure que l'on s'éloigne de leur source, les appareils utilisés à proximité du corps humain (téléphones portables, sièges chauffés) recèlent plus de risques pour la santé. Dans la recommandation du Conseil en date du 12 juillet 1999, la directive européenne « relative à la limitation d'exposition du public aux champs électromagnétiques (0 Hz à 300 GHz) » indique qu'« il est impératif de protéger le public dans la Communauté contre les effets nocifs avérés pour la santé qui peuvent survenir à la suite d'une exposition à des champs électromagnétiques ». L'élément primordial concernant l'effet sur la santé est la différence entre les rayonnements ionisants et non ionisants.

| Rayonnement ionisant                                                                                                                                                                                                        | Rayonnement non ionisant                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Le rayonnement ionisant modifie (mutation) ou détruit les cellules et noyaux cellulaires. Il représente ainsi un haut risque de cancer.                                                                                     | Le rayonnement non ionisant ne peut pas provoquer de cancer, il peut en revanche favoriser, mais aussi empêcher, la croissance d'un cancer préexistant. Au centre des attentions se trouve la plage de fréquence allant jusqu'à 300 GHz qui fait encore partie du rayonnement non ionisant avec une faible part d'énergie quantique.<br><br>Remarque concernant les indications de fréquence :<br>1 GHz = 1 000 MHz = 1e9 Hz = 1 milliard Hz |
| <b>Exemples :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rayons UV C (soleil &amp; solarium)</li> <li>• Rayons X</li> <li>• Rayons radioactifs</li> <li>• Rayons cosmiques (p. ex. lors de vols long-courrier)</li> </ul> | <b>Exemples :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Micro-ondes</li> <li>• Téléphone portable</li> <li>• Radio</li> <li>• Siège chauffé</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## 3.1 Propriétés des rayonnements non ionisants

### Effets

1. Cause de courants corporels pouvant atteindre quelques kHz ou MHz (stimulation nerveuse, trouble des réflexes).

La mesure s'effectue localement, directement au niveau du corps, à l'aide de la densité de courant (courant/section en ampères/m<sup>2</sup>). Cette information est plus précise que la mesure du courant total.

2. Cause de réchauffements par absorption d'énergie de champ haute fréquence.

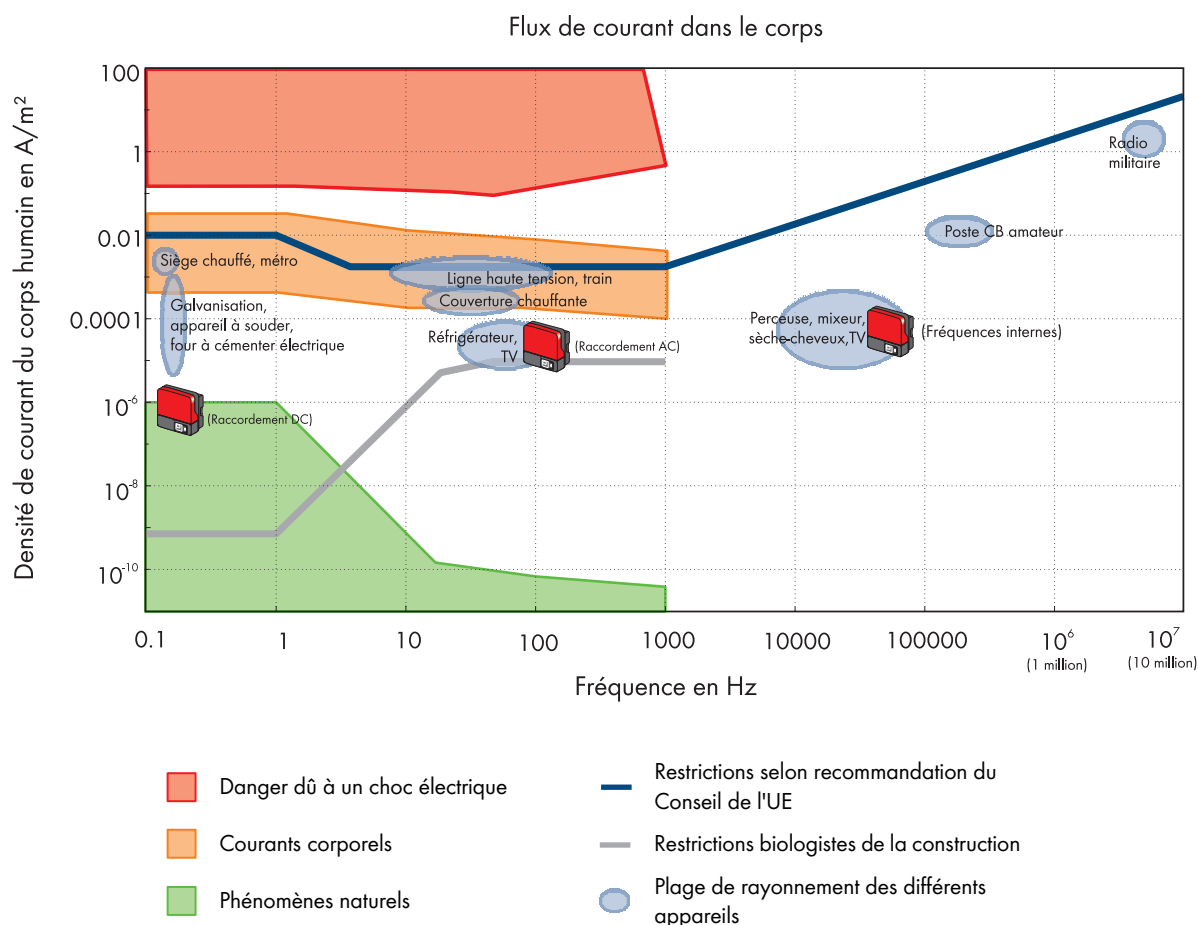
Ceci a une influence sur la croissance des cellules et peut provoquer la coagulation des protéines. La mesure s'effectue localement, directement au niveau du corps, à l'aide de la densité surfacique de puissance (puissance/section en watts/m<sup>2</sup>). Lorsqu'il fait froid ou que l'être humain fait du sport, le corps est capable de surmonter et de réguler, à court terme, des variations de température pouvant atteindre jusqu'à 5 °C. Conformément à la législation actuelle, le réchauffement corporel ne doit pas dépasser durablement (> 6 min) 0,1 °C.

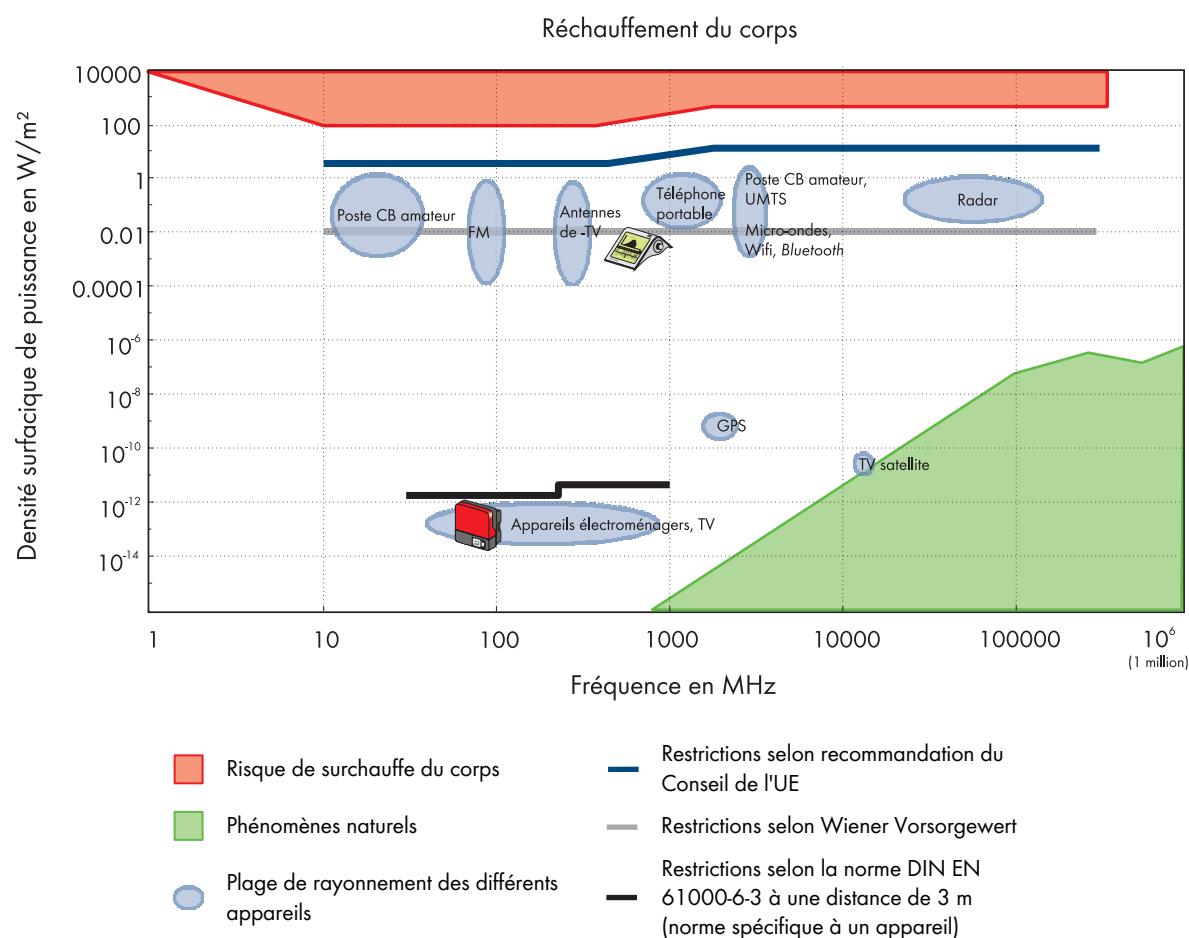
3. Electro-hypersensibilité

Ce point est très controversé, car les causes ne peuvent être ni démenties ni attestées. Les êtres humains souffrant d'électrosensibilité sont menacés de troubles de l'équilibre hormonal et des fonctions végétatives (p. ex. pression sanguine) ayant pour conséquence les troubles du sommeil ou l'affaiblissement du système immunitaire.

## Restrictions

De par le monde, les recommandations et restrictions applicables au rayonnement des appareils électriques sont très différentes. La densité de courant du corps humain ainsi que le débit d'absorption spécifique ne sont pas des valeurs mesurables, elles ne peuvent être déterminées qu'à partir de modèles artificiels. Les restrictions de base sont ici applicables. Il existe, pour les intensités de champ directement mesurables (sans présence humaine), des restrictions dérivées. Comme la conversion de ces valeurs dépend fortement de la fréquence, des propriétés corporelles (tissus, graisses, muscles) ainsi que de l'hétérogénéité de champ effective (irrégularité), des informations précises sont difficiles à donner. Il existe cependant des consignes internes pour la « Collectivité et pour les « Postes de travail ». Sont représentées dans le graphique ci-après la restriction de base « Densité de courant du corps humain » applicable à la « Collectivité » jusqu'à 10 MHz, ainsi que la valeur dérivée « Densité de puissance du rayonnement » jusqu'à 300 GHz conformément à la recommandation du Conseil de l'UE 1999/519/CE – accompagnées des recommandations équivalentes des biologistes de la construction (Wiener Vorsorgewert (Valeurs de prévention de Vienne), 2000) ainsi que des valeurs exemplaires, typiques de la vie quotidienne.





Cette représentation ne prétend pas être absolument exacte ni exhaustive. Elle repose sur des mesures et valeurs empiriques exemplaires, p. ex. issues de la documentation correspondante (LfAS « Elektromagnetische Felder am Arbeitsplatz » (Champs électromagnétiques sur le poste de travail) , G. Bopp (ISE) « Verursachen PV-Anlagen Elektromog? » (Les installations photovoltaïques provoquent-elles du smog électrique ?)). Dans ces cas exceptionnels, les valeurs peuvent dépasser positivement ou négativement les zones marquées.

### 3.2 Rayonnement des onduleurs SMA

Les onduleurs photovoltaïques de SMA Solar Technology (comme le Sunny Boy ou le Sunny Mini Central) ne fonctionnent que pendant la journée et ne sont pas utilisés à proximité immédiate du corps humain. Les systèmes de communication sans fil, disponibles en option, envoient rarement des paquets de données et uniquement à faible puissance. Dans le cas des onduleurs photovoltaïques sans transformateur, le potentiel du générateur photovoltaïque est superposé à la tension de réseau et est donc assimilable à une tension de réseau normale. En somme, tous les types d'onduleurs photovoltaïques se comportent exactement comme les autres appareils ménagers et électriques. Les onduleurs photovoltaïques de SMA Solar Technology réduisent en outre toutes les émissions perturbatrices possibles en évitant par des circuits les flux haute fréquence, en utilisant des filtres et en recourant à des boîtiers en métal.

En outre, la mesure des émissions perturbatrices haute fréquence de l'onduleur photovoltaïque et de tous les câbles de raccordement fait partie intégrante des spécifications du produit. Les onduleurs Sunny Boy et Sunny Mini Central satisfont aux exigences normatives les plus strictes. Les faibles émissions perturbatrices des onduleurs photovoltaïques de SMA Solar Technology ont été attestées lors de nombreux tests effectués par des laboratoires indépendants.

Vous trouverez ci-après la comparaison de différents appareils électriques quant à leur rayonnement. La hauteur du rayonnement découle de l'évaluation des diagrammes représentés ci-avant. Le faible rayonnement recèle nettement moins de risque que, par exemple, un rayonnement moyen. Il n'est cependant pas vraiment possible de comparer deux rayonnements moyens, par exemple, lorsque leur source (l'appareil électrique) est différente. Les effets sont alors aussi différents.

