



NOTIONS FONDAMENTALES SUR LE CHAMP ELECTROMAGNETIQUE

Champs électromagnétiques

Le passage de l'électricité dans les lignes de transmission crée automatiquement des champs électriques et magnétiques. Les valeurs de l'induction magnétique de différents appareils sont exposées dans le tableau suivant :

Appareil	Valeurs du champ magnétique		
	A 3cm (μT)	A 30cm (μT)	A 1m (μT)
Sèche-cheveux	6-2000	0.01-7	0.01-0.03
Rasoir électrique	15-1500	0.08-9	0.01-0.03
Aspirateur	200-800	2-20	0.13-2
Four à micro-ondes	23-73	4-8	0.25-0.6
Radio portable	16-56	1	< 0.01
Four électrique	1-50	0.15-0.5	0.01-0.04
Lave-linge	0.8-500	0.15-3	0.01-0.15
Fer à repasser	8-30	0.12-0.3	0.01-0.03
Lave-vaisselle	3.5-20	0.6-3	0.07-0.3
Ordinateur	0.5-30	< 0.01	-
Réfrigérateur	0.5-1.7	0.01-0.25	<0.01
Téléviseur couleur	2.5-50	0.04-2	0.01-0.15
Emissions GSM à proximité D'un mobile D'une station de base	jusqu'à 0.3 μT jusqu'à 0.03 μT		

Les niveaux de référence de l'exposition aux champs électriques et magnétiques sont :

	Champ électrique (kV/m)	Champ magnétique (μT)
Exposition professionnelle continue (8h/j), en moyenne	10	500
Exposition du public	5	100

Tableau 5 : Recommandations sur les limites d'exposition aux champs de fréquence 50Hz

	Gamme de fréquences	Champ électrique (V/m)	Champ magnétique (μT)
Exposition professionnelle	0,065-1 MHz	610	2,0/f
	1-10 MHz	610/f	2,0/f
	10-400 MHz	61	0,2
	400-2000 MHz	3 f	0,01 f
	2-300 GHz	137	0,45
Exposition du public	0,15-1 MHz	87	0,92/f
	1-10 MHz	87/f	0,92/f
	10-400 MHz	28	0,092
	400-2000 MHz	1,375 f	0,0046 f
	2-300 GHz	61	0,20

Niveaux de référence pour les Radiofréquences

Fausse idées

Les ondes de micro-ondes font cuire des aliments grâce à de très fortes puissances. La puissance d'un four micro-ondes est de l'ordre de 1000 watts, alors que la puissance qui est émise par un téléphone portable est de quelques watts : 2 watts à 900 MHz (33 dBm) et de 1 watt à 1800 MHz (30 dBm). Même si les radiofréquences sont similaires, un téléphone ne peut pas cuire des aliments, faute de puissance. De même, un écouteur Bluetooth a une puissance d'émission des centaines de fois plus faible que celle d'un téléphone portable : 1 mW au contact, 2,5 mW (4 dBm) de 10 à 20 mètres, 100 mW (20 dBm) à 100 mètres.

Le téléphone portable, une boîte wifi, les oreillettes Bluetooth® chauffent, pouvant élever la température de quelques degrés, à proximité. En revanche, l'augmentation de la température liée aux radiofréquences n'est de l'ordre que du dixième de degré, seulement.

Ainsi, l'influence des radiofréquences suggérant des risques potentiels pour le corps humain reste à l'étude et est source de polémique. Il n'existe aucune preuve scientifique formelle, à l'heure actuelle de la dangerosité des radiofréquences non ionisantes (autres que les rayons alpha, bêta, gamma ou X). Si l'hypersensibilité aux ondes électromagnétiques est reconnue et ne peut, en effet, qu'inquiéter, cette gêne et les troubles de l'audition associés semble relever d'un stress acoustique. Bien qu'on dispose de quelques études limitées sur les cellules et les animaux suggérant des risques potentiels des rayonnements non ionisants, il n'existe aucune preuve scientifique formelle, à l'heure actuelle que les ondes soient mauvaises pour la santé.

Téléphonie

Grâce à ce tableau, les valeurs limites en fonction de la fréquence peuvent être facilement obtenues. Les valeurs limites à ne pas dépasser sont pour :

- antenne GSM 900 : 41 V/m
- antenne GSM 1800 : 58 V/m
- antenne UMTS : 61 V/m
- wifi : 61 V/m
- radio FM : 28 V/m



Fours à micro-ondes

Le four à micro-onde domestique est constitué, pour l'essentiel d'un :

- groupe électrique et électronique branché sur le secteur à 50 Hz (basse fréquence)
- générateur à hyperfréquences ou magnétron à 2.450 MHz (haute fréquence)

A la surface du four (0-5 cm), on peut observer des intensités de rayonnement, qui décroissent rapidement (à 30 cm) jusqu'à dix fois inférieures aux valeurs limites. En cas de défectuosité ou d'encrassement des joints d'étanchéité de la porte, ce rayonnement de fuite peut être plus élevé.

Notion d'exposition en champ proche et en champ lointain

Schématiquement, l'exposition d'un sujet est dite en champ proche lorsque la source émettrice de l'onde hyperfréquence est à une distance inférieure à une longueur d'onde et en champ lointain lorsque la distance est supérieure à une longueur d'onde. Dans le cas du four domestique à micro-onde, dont la longueur d'onde est de 12,2 cm, c'est au-delà de cette distance que le sujet est exposé en champ lointain.

Les unités de champs en présence sont :

- la puissance de champ électrique (mV/m, V/m)
- la puissance de champ magnétique (mA/m, A/m)
- la densité de puissance (mW/cm² ou W/m²)

La mesure de densité de puissance de radiation électromagnétique est impossible pour les mesures de champ proche, car il n'existe aucune relation valide entre la puissance d'un champ magnétique et d'un champ électrique dans cette situation. Utilisez toujours les unités individuelles de puissance lors d'une prise de mesures en champ proche.

Champs magnétiques haute fréquence

Le rayonnement de haute fréquence s'échappant d'un four à micro-ondes en fonctionnement est appelé rayonnement de fuite. Ce rayonnement ne doit pas dépasser 5 mW/cm² à une distance de 5 cm de l'appareil selon la norme C 73 601 en vigueur en Europe.

Cette limite était fondée essentiellement sur les données dont on disposait par le passé quant à la chaleur (infrarouge) produite par le corps humain et à la charge thermique additionnelle que l'organisme humain pouvait tolérer (5 à 10 mW/cm²).

Les préconisations américaines, quant à elles, ne dépassent pas 1 mW/cm² à une distance de 5 cm.

Toutefois, selon les données constructeur, le rayonnement de haute fréquence s'échappant d'un four à micro-ondes en fonctionnement ne doit pas dépasser le 0,15 mW/cm² – données usines ; compte tenu, aujourd'hui, des systèmes d'isolation des fours.

*Rayonnement de fuite moyen de fours à micro-ondes à 5 cm de l'appareil :
< 0,15 mW/cm² dans 99% des cas*

Champs magnétiques basse fréquence

Les champs magnétiques basse fréquence sont produits par les parties électriques et électroniques du four : transformateur, moteur du plateau tournant, câbles électriques à 50 Hz. Les champs magnétiques basse fréquence ne doivent pas dépasser le seuil de recommandation de 100 µT.

*Champ magnétique basse fréquence de fours à micro-ondes à 5 cm de l'appareil :
< 50 µT dans 99% des cas*

N.B : 1 A/m = 12,5 milliGauss (mG) = 1,25 micr oTesla (µT)

Taux d'Absorption Spécifique (TAS)

Le Taux d'Absorption Spécifique (TAS) ou Specific Absorption Rate (SAR) anglo-saxon ou le Débit d'Absorption Spécifique (DAS) pour les téléphones mobiles permet de quantifier les interactions entre les ondes électromagnétiques et le corps humain. Il peut être défini comme la vitesse de transfert de l'énergie de l'onde électromagnétique dans la matière qui peut être un tissu, un organe, un être vivant. Le TAS peut se mesurer au moyen de techniques calorimétriques ou se calculer ; il s'exprime en Watts/kg (W/kg) ou en milliWatts/g (mW/g) de tissu. Un TAS élevé entraîne une augmentation de la température dans le milieu.

Calcul du TAS* :

$$\frac{60}{F} \times \frac{L}{M} \quad (\text{en W/g})$$

F = Fréquence de l'onde en GHz
L = Longueur (taille) du sujet en cm
M = Masse en g du sujet

* Dépend d'autres paramètres tels la densité de puissance (en W/m² ou en mW/cm²) de l'onde électromagnétique, la fréquence d'émission, l'orientation du sujet par rapport à la composante électrique ou magnétique de l'onde, le taux d'humidité et la température ambiante, etc.

*La réglementation française et européenne ont imposé
une limite maximum = 2 W/kg*