

LIMITER LES POLLUTIONS ELECTROMAGNETIQUES

L'objectif est de minimiser au maximum les nuisances suivantes :

- **Les champs électriques** générés par la présence d'une tension alternative sur le réseau
- **Les champs électromagnétiques** générés par le passage du courant dans un conducteur électrique.
- **Les hautes fréquences parasites** générées par les émetteurs radios, les radiotéléphones, etc. Ces hautes fréquences, captées par le réseau de distribution électrique sont véhiculées dans la construction via le réseau domestique.

La **COMPATIBILITÉ ELECTROMAGNÉTIQUE** (CEM) est un sujet dont on parle beaucoup depuis l'entrée en vigueur en 1996, de la directive européenne CEE336/89.

Comme le mot « compatibilité » l'indique, il s'agit de deux choses qui doivent pouvoir coexister. Il s'agit donc de prendre en compte les interactions électriques, magnétiques ou électromagnétiques, des différents éléments en présence. L'arrivée de l'électricité et de l'électronique dans tous les domaines de la vie quotidienne multiplie les environnements sources de ces interactions, de sorte qu'ils sont aujourd'hui inévitables.

Les premiers pas dans le domaine furent ceux de l'anti-parasitage radioélectrique. On a ainsi développé deux notions :

- la notion d'immunité : développer l'insensibilité aux parasites
- la notion d'émissivité : générer le moins de perturbations possibles.

La maîtrise des rayonnements à 50 Hz ainsi que les signaux transitoires issus des installations électriques domestiques est possible grâce aux réseaux écrantés, au biorupteur bipolaire et qualité de mise à la terre.

La maîtrise des rayonnements électromagnétiques à hautes fréquences est plus compliquée. Les sources d'émissions ne cessent de croître, notamment avec l'arrivée du téléphone portable, et les fréquences utilisées sont de plus en plus hautes. Les ondes à fréquences élevées pénètrent aisément dans l'habitation et induisent des courants perturbateurs dans tous les circuits conducteurs. Ces circuits propagent ces courants et les réémettent sous formes d'ondes aux mêmes fréquences.

Ainsi, outre le fait que ces ondes peuvent perturber des appareils électroniques, il est de plus en plus admis qu'il est nécessaire de prendre en compte leur action sur l'homme.

Une conception raisonnée et des techniques de mise en œuvre simples et abordables permettent d'atténuer grandement les propagations au sein de l'habitat. Il serait dommage de s'en priver...

Exposition aux extrêmes basses fréquences 50/60 Hz

Le champ électrique

Un champ électrique apparaît lorsque des charges électriques opposées sont mises en présence. Chaque charge est entourée d'une zone d'influence appelée « champ électrique ». Ce champ électrique véhicule des forces d'une charge à l'autre. Chaque charge électrique négative attire une autre charge électrique positive à cause de son champ électrique.

Dans les maisons, le champ électrique existe toujours autour des appareils et des câbles électriques. Il est lié à la tension 220 volts qui existe aux bornes d'une prise de courant. Sans la tension, il n'existe pas de champ électrique mesurable. De plus, il n'est pas nécessaire qu'un appareil soit allumé pour avoir du champ électrique autour de lui, il suffit qu'il soit branché dans une prise de courant. On peut facilement se protéger d'un champ électrique car il est facilement « absorbable ». Une simple armature en métal autour d'un câble ou d'un appareil, ce que l'on appelle la faradisation, reliée à une prise de terre via le conducteur de protection jaune vert, suffit pour drainer le champ électrique vers la terre.

→ Le champ électrique s'exprime en volts / mètre (V/m) - $1000 \text{ V/m} = 1 \text{ KV/m}$.

Le champ d'induction magnétique

Un champ d'induction magnétique représente les forces qu'une charge électrique exerce sur les autres charges en mouvement, parce qu'elles sont en mouvement. Toute charge électrique mise en mouvement par un champ électrique donne lieu à un champ d'induction magnétique. Une charge immobile n'est pas concernée par un champ d'induction magnétique.

Plus l'intensité du courant est forte, plus le champ d'induction magnétique est fort. L'intensité du courant électrique se mesure en Ampère (A). Plusieurs unités peuvent être utilisées pour exprimer les champs d'induction magnétiques. La plus intéressante est le milligauss (mG), elle est plus précise et l'on manipule des nombres entiers. Les scientifiques et les industriels utilisent plutôt le micro Tesla (μ T) et parfois l'ampère par mètre (A/m) ou le milliampère par mètre (mA/m).

Dans nos maisons, le champ d'induction magnétique existe uniquement autour des appareils qui sont allumés c'est-à-dire qui consomment du courant, par exemple les transformateurs d'imprimantes, le chauffage électrique, les radio-réveils, la chaîne hi-fi avec horloge clignotante, etc. Le champ d'induction magnétique est toujours lié à l'ampérage.

La seule réponse valable pour se protéger des champs d'induction électromagnétique est la mise en œuvre de câbles d'installations électriques écrantés et faradisés qui sont réellement efficaces.

Le champ d'induction magnétique n'est pas nécessairement plus nocif que le champ électrique sur le plan sanitaire. En pratique lors des mesures avec des appareils scientifiques dans un lieu, on constate que ce sont principalement les champs électriques qui sont les plus présents. Par contre, les champs magnétiques étant plus pénétrant que les champs électriques dans notre corps et dans les matériaux de construction, ils peuvent poser plus de problème en matière de protection de la santé.

Remarque pour les experts : Dans le langage commun, le champ d'induction magnétique est apparenté au champ magnétique. En physique ce sont deux choses distinctes. Mais étant donné que la perméabilité magnétique du vide est très proche de celle de l'air (égale à 1), le champ magnétique équivaut au champ d'induction magnétique.

→ Les unités de mesures sont :

- Le Tesla : 1 T = 10.000 Gauss = 796 KA/m
- L'Ampère par mètre : 1 A/m = 12,5 mG
- Le Gauss : 1 G = 79,6 A/m = 10^{-4} T = 1.000 mG
- Le milli-Tesla : 1 mT = 10.000 mG = 1.000 μ T
- Le micro-Tesla : 1 μ T = 10 mG
- Le milli-Gauss : 1 mG = 0,1 μ T = 100 nT
- Le nano-Tesla : 1 nT = 0,01 mG

En France, les normes officielles applicables sont données par le "Guide provisoire pour l'établissement de limites d'exposition aux champs électromagnétiques aux fréquences de 50 / 60 hertz", publié par la Commission Internationale de Protection contre les Rayonnements non-Ionisants (ICNIRP).

Ces valeurs limites ont été établies en fonction des effets immédiats que peuvent avoir sur l'être humain les courants induits dans l'organisme par les champs électriques ou magnétiques. Elles sont de 5000 V/m pour le champ électrique et de 1000 milligauss (100 microteslas) pour le champ magnétique. Il est bien précisé, dans le guide, qu'elles ne sont pas adaptées aux expositions de longue durée. Mais, comme c'est la seule norme officielle en France, c'est celle qui s'applique.

Or, d'après des études épidémiologiques, des risques sérieux peuvent apparaître à partir de 2mG, c'est-à-dire à un seuil 500 fois plus bas que la limite indiquée ci-dessus. Quelques pays prennent ce seuil de 2mG comme référence pour établir des normes, des recommandations ou des conseils.

La norme suédoise TCO 03 fixe les limites des champs électriques et magnétiques émis par les ordinateurs, à 50 cm de l'écran, aux valeurs données dans le tableau ci-dessous.

PARAMETRES	FREQUENCE	TCO 03
Champ électrique	E.L.F (extrêmement basses fréquences)	< 10 V/m
Champ magnétique	5 Hz à 2kHz	< 2 mG
Champ électrique	V.L.F (très basses fréquences)	< 1 V/m
Champ magnétique	V.L.F (2kHz à 400kHz)	< 0,25 mG

Limites en hyperfréquences ou micro-ondes (de 300 MHz à 3 GHz).

- Champs électriques : 0,61 V/m
- Champs magnétiques : 0,00016 A/m
- Densité de puissance : 0,1 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$

Actuellement, il existe des « recommandations » concernant les extrêmes basses fréquences et les hyperfréquences. Ces recommandations constituent des valeurs limites indicatives provisoires qui ne font pas encore l'objet de normes. Seule la Suède a clairement légiféré sur ce point et ses valeurs réglementaires sont a priori en passe de devenir la norme européenne.

Face à ce vide normatif, nous proposons d'appliquer le principe de précaution. Afin de prévenir précautionneusement des risques potentiels existants en matière d'exposition aux polluants d'origine électromagnétique, les limites les plus basses possibles peuvent être appliquées volontairement. Même s'il n'existe pas de certitude absolue quant aux conséquences toxiques possibles sur la santé, le simple fait de l'existence d'une nuisance peut faire l'objet d'une attitude prudente. C'est ce que suppose le principe ALARA qui signifie : Aussi bas qu'il soit raisonnablement possible de faire. Ceci en prenant en compte les facteurs économiques et sociaux.

La prudence ou la recherche de sécurité ne signifie pas automatiquement que l'on doit arriver à un risque « zéro » absolu qui rendrait l'usage de toute technologie impossible. L'idée est simplement de tendre vers le risque le plus bas auquel il est raisonnablement possible de parvenir. Ceci implique également des questions d'ordre éthique.

Ce principe d'optimisation est donc une démarche pragmatique pour pouvoir agir de façon responsable, consensuelle et équitable dans un contexte d'incertitude face au risque.

Nous décidons donc de tendre vers les valeurs les plus basses qu'il soit raisonnablement possible d'obtenir sur la base des études scientifiques indépendantes les plus récentes. Ceci afin d'atteindre le plus petit risque connu.

Dossier réalisé en collaboration avec :

