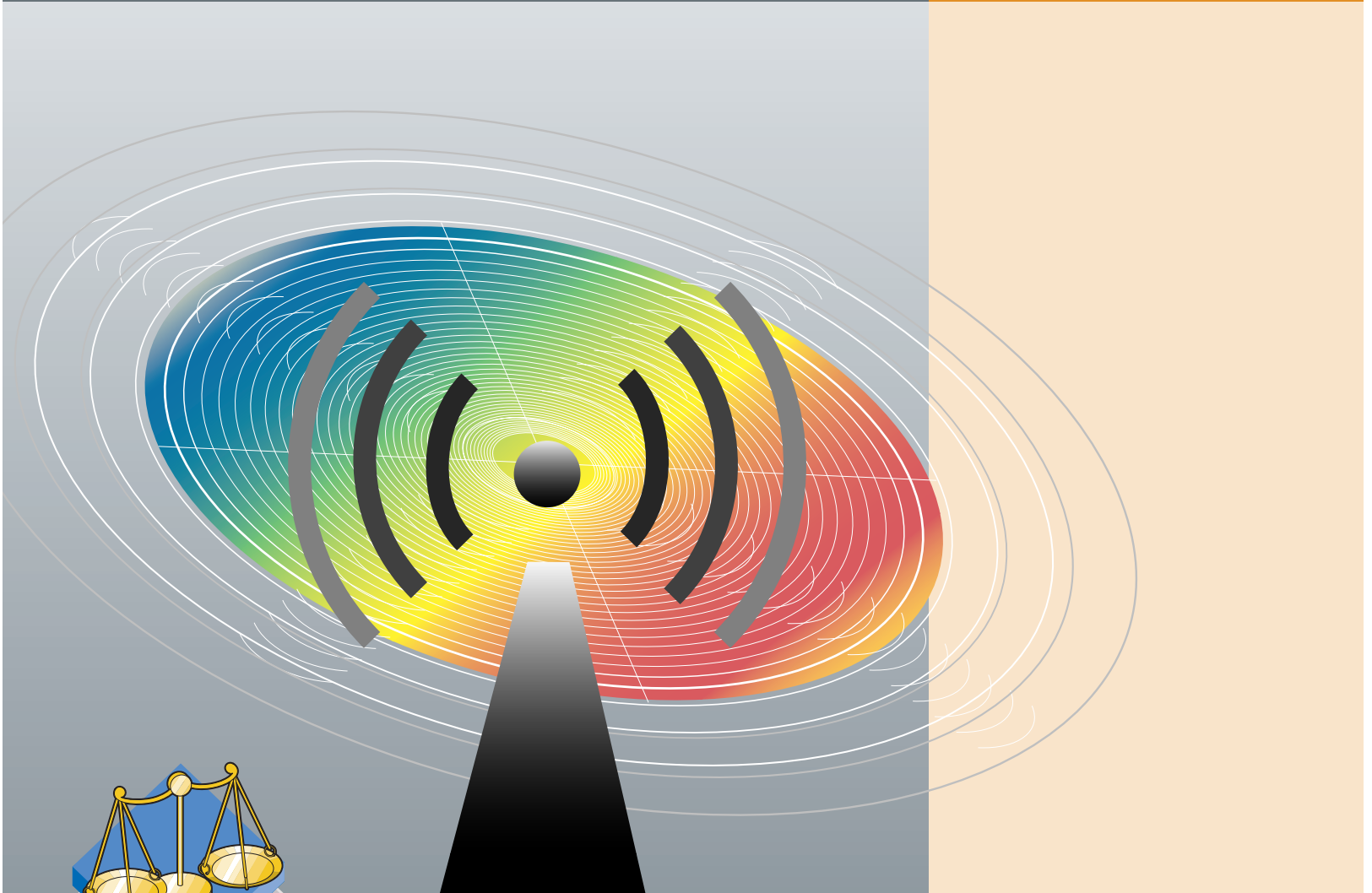


CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUES

ED 4204



La réglementation en milieu professionnel

L'ICNIRP (Commission internationale pour la protection contre les rayonnements non ionisants) est chargée depuis 1992 d'étudier les risques potentiels liés aux différents types de rayonnements non ionisants (RNI), d'élaborer des guides internationaux pour l'établissement de limites d'exposition et de traiter de tous les aspects de la protection contre ces rayonnements (travailleurs et public).

En 1998, cette commission publie un guide dans Health Physics traduit en note documentaire (ND 2143) de l'INRS.

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) travaille en lien étroit avec cette commission. Les niveaux définis par l'ICNIRP peuvent servir de préconisation mais ne constituent pas une obligation réglementaire.

En 1999, la communauté européenne éditte une recommandation pour limiter l'exposition du public (99/519/CE). Cette recommandation reprend les valeurs préconisées par l'ICNIRP pour le public.

La **directive** sociale « agents physiques » spécifique aux champs électromagnétiques

2004/40/CE du 29 avril 2004 fixe les prescriptions minimales en matière de protection des travailleurs, c'est-à-dire toute personne en activité professionnelle dès lors qu'elle peut être exposée à une source de champs électromagnétiques en relation ou non avec sa propre activité.

Elle reprend les principes généraux de prévention ainsi que les restrictions de base et les niveaux de référence de l'ICNIRP. Elle doit être transposée en droit français au plus tard en **avril 2008**. Cette fiche présente les valeurs limites maximales de champs

électromagnétiques qu'il ne faut pas dépasser en milieu professionnel dans l'Union européenne.

SPÉCIFICATIONS DE LA DIRECTIVE

■ Les **valeurs limites d'exposition** (VLE) correspondent aux restrictions de base définies par l'ICNIRP (cf. tableau 1). Elles

dépendent de la fréquence. Ce sont les limites en dessous desquels il n'y aurait pas d'effets nocifs connus sur la santé. Elles **ne sont pas directement quantifiables**.

■ Les **valeurs déclenchant l'action** (VDA) correspondent aux niveaux de référence définis par l'ICNIRP (cf. tableau 2 et figure 1). Ce sont des **grandeurs mesurables**, obtenues à partir des VLE, utilisées pratiquement pour évaluer les expositions. Au-dessus de ces

niveaux, il convient de mettre en œuvre des mesures de prévention.

■ Le respect des valeurs déclenchant l'action garantit le respect des valeurs limites d'exposition. Elles ont été établies à partir des effets reconnus nocifs à court terme sur le corps humain. Les effets à long terme et les effets sur les implants ne sont pas pris en compte.

Tableau 1. Valeurs limites d'exposition (VLE).

Gamme de fréquences	Densité de courant pour la tête et le tronc J (mA/m ²)	Moyenne DAS pour l'ensemble du corps (W/kg)	DAS localisé (tête et tronc) (W/kg)	DAS localisé (membres) (W/kg)	Densité de puissance S (W/m ²)
Jusqu'à 1 Hz	40	–	–	–	–
1-4 Hz	40/f	–	–	–	–
4-1 000 Hz	10	–	–	–	–
1 000 Hz-100 kHz	f/100	–	–	–	–
100 kHz-10 MHz	f/100	0,4	10	20	–
10 MHz-10 GHz	–	0,4	10	20	–
10 GHz-300 GHz	–	–	–	–	50

Ces valeurs limites d'exposition (VLE) ne sont pas directement mesurables, mais peuvent être estimées à partir de modèles.

f est la fréquence exprimée en Hertz.

Pour les fréquences jusqu'à 100 kHz, les valeurs crête de densité de courant peuvent être obtenues en multipliant la valeur efficace par $\sqrt{2}$.

Tableau 2. Valeurs déclenchant l'action (VDA) (valeurs efficaces en champ non perturbé).

Gamme de fréquences <i>f</i>	Intensité de champ électrique E (V/m)	Intensité de champ magnétique H (A/m)	Induction magnétique B (μT)	Densité de puissance équivalente onde plane S_{eq} (W/m ²)	Courant de contact I_c (mA)	Courant induit dans les extrémités I_L (mA)		
Jusqu'à 1 Hz	–	$1,63 \cdot 10^5$	$2 \cdot 10^5$	–	1,0	–		
1-8 Hz	20 000	$1,63 \cdot 10^5 / f^2$	$2 \cdot 10^5 / f^2$					
8-25 Hz		$2 \cdot 10^4 / f$	$2,5 \cdot 10^4 / f$					
0,025-0,82 kHz		$20 / f$	$25 / f$					
0,82-2,5 kHz	610	24,4	30,7	–	0,4/f	–		
2,5-65 kHz		1 600/f	2 000/f					
65-100 kHz							1,6/f	2/f
0,1-1 MHz								
1-10 MHz	610/f	–	–	–	40	–		
10-110 MHz	61	0,16	0,2	10	–	100		
110-400 MHz								
400-2 000 MHz	$3f^{1/2}$	$0,008f^{1/2}$	$0,01f^{1/2}$	$f/40$	–	–		
2-300 GHz	137	0,36	0,45	50	–	–		

Ces valeurs sont directement mesurables.

f est la fréquence dans les unités indiquées dans la colonne de la gamme de fréquences.

Pour les fréquences comprises entre 100 kHz et 10 GHz, les moyennes de S_{eq} , E^2 , H^2 , B^2 et I_L doivent être mesurées sur un intervalle de temps de 6 minutes.

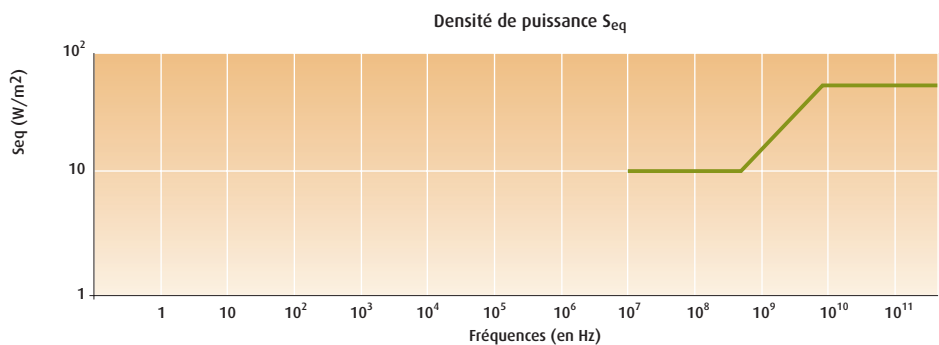
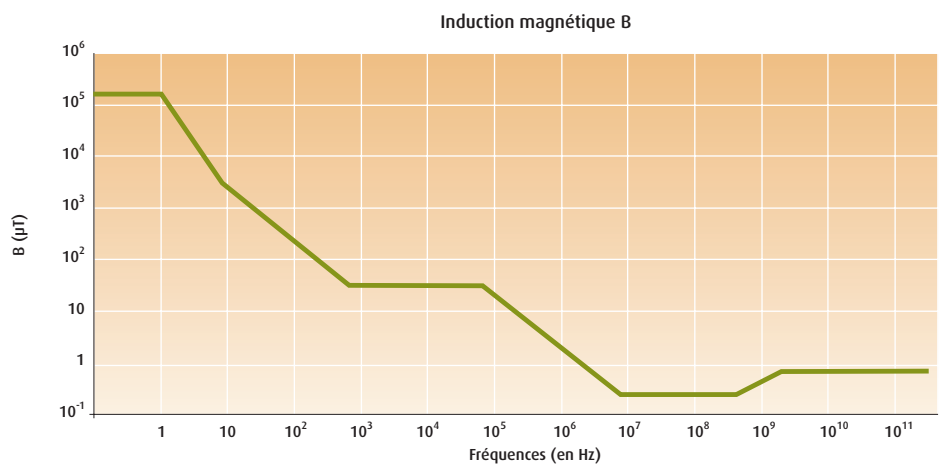
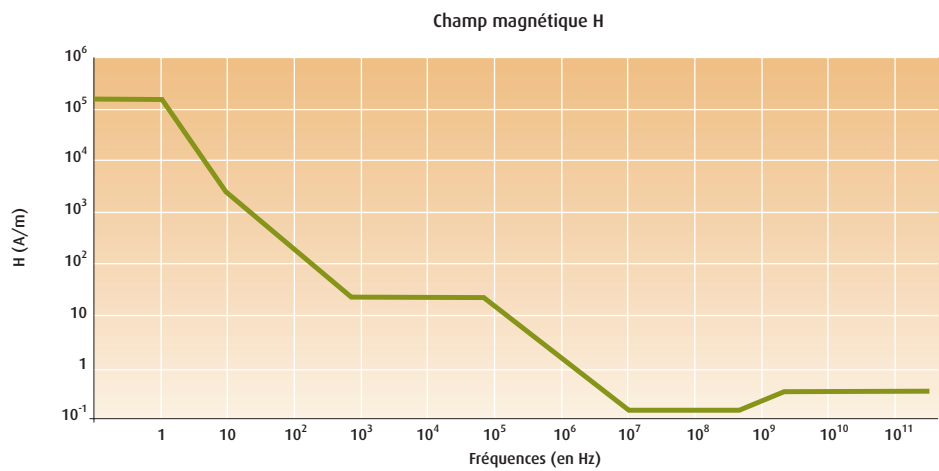
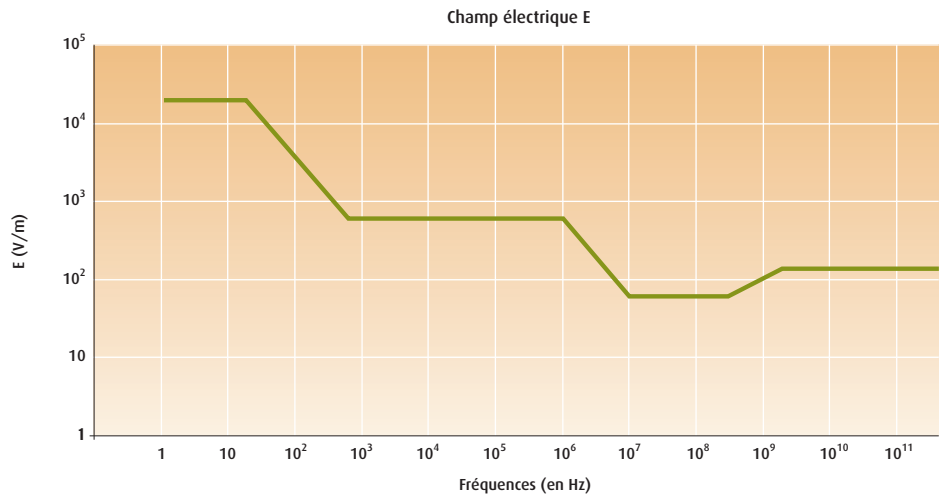


Fig. 1. Représentation graphique des valeurs déclenchant l'action.

OBLIGATIONS DES EMPLOYEURS

Évaluation des risques et détermination de l'exposition

L'employeur doit évaluer et, si nécessaire, mesurer et/ou calculer les niveaux de champs électromagnétiques auxquels les travailleurs sont exposés.

Dispositions visant à éviter ou à réduire les risques

La réduction des risques résultant de l'exposition à des champs électromagnétiques repose sur les principes généraux de prévention figurant dans la directive 89/391/CEE.

Lorsque les valeurs déclenchant l'action sont dépassées, l'employeur doit établir et mettre en œuvre un programme comportant des mesures techniques et/ou organisationnelles visant à empêcher que l'exposition ne dépasse les valeurs limites d'exposition.

Les lieux de travail où les travailleurs pourraient être exposés à des champs électromagnétiques dépassant les valeurs déclenchant l'action doivent faire l'objet d'une signalisation adéquate (cf. figure 2).



Entrée interdite aux porteurs
d'implant actif



Rayonnement non ionisant



Champ magnétique

Fig. 2. Exemple de pictogrammes
de signalisation.

Information et formation des travailleurs

Les personnels exposés à des champs électromagnétiques seront informés du résultat de l'évaluation des risques (des mesures le cas échéant). Ils reçoivent les informations sur la manière de dépister les effets nocifs d'une exposition sur la santé et de les signaler. Ils doivent savoir qu'ils ont droit à une surveillance médicale.

POUR EN SAVOIR PLUS

- *Guide pour l'établissement de limites d'exposition aux champs électriques, magnétiques et électromagnétiques*, INRS, ND 2143, 2001, p. 17-47. Traduction d'un article paru dans la revue *Health Physics*, 1998, 74, 4, p. 494-522.
- *Guide pour l'établissement de limites d'exposition aux champs magnétiques statiques*, INRS, ND 2184, 2003, p. 5-11. Traduction d'un article paru dans la revue *Health Physics*, 1994, 66, 1, p. 100-106.
- Autres fiches thématiques de la coll. « Champs électromagnétiques », INRS,

ED 4200 et suivantes disponibles sur le site Internet www.inrs.fr. Fiches déjà parues : ED 4200, 4202, 4205, 4206.

- Directive 2004/40/CE du 29 avril 2004 concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques physiques (champs électromagnétiques).

- Directive 89/391/CEE du Conseil des communautés européennes du 12 juin 1989, dite « directive-cadre » définissant les principes fondamentaux de la protection des travailleurs.

Auteurs :

Groupe RNI CRAM/INRS
Ch. Bisserieux, CRAM Auvergne
P. Laurent, CRAM Centre-Ouest
Ph. Cabaret, CRAM Languedoc-Roussillon
Ch. Bonnet, CRAM Centre
E. Marteau et Ch. Masson, CRAM Ile-de-France
G. Le Berre, CRAM Bretagne
A. Becker, Ph. Demaret, J. Herrault, P. Donati
et R. Klein, INRS Lorraine
J.-P. Servent et Y. Ganem, INRS Paris

Contacts :

J. Herrault : INRS 03 83 50 87 94
J.-P. Servent : INRS 01 40 44 31 09
Service prévention CRAM