



Luxembourg, le 2 août 2000

ITM-CL 179.2

Conditions d'exploitation pour les émetteurs d'ondes électromagnétiques à haute fréquence

Prescriptions de sécurité types

Le présent document comporte 8 pages

Sommaire		
Article		Page
1.	Objectif et domaine d'application	3
2.	Définitions	3
2.1	Organisme de contrôle	3
2.2	Emetteur d'ondes électromagnétiques	3
2.3	Puissance exprimée en watts resp. dBW	3
2.4	Puissance exprimée en dB _m	3
2.5	Puissance rayonnée d'une antenne	4
2.6	Gain d'une antenne	4
2.6.1	Puissance apparente rayonnée sur une antenne isotrope	4
2.6.2	Puissance apparente rayonnée sur une antenne doublet et demi-onde	4
2.6.3	Puissance apparente rayonnée sur une antenne verticale courte	4

2.7	Puissance d'un émetteur radioélectrique	4
2.7.1	Puissance en crête	5
2.7.2	Puissance moyenne	5
2.7.3	Puissance de la porteuse	5
3.	Normes et règles techniques	5
4.	Protection du public	5
5.	Protection des travailleurs	6
6.	Protection des appareils sensibles	6
7.	Compartimentage, protection contre les incendies	7
8.	Installations électriques, protection des installations contre la foudre et les surtensions	7
9.	Travaux en hauteur	7
10.	Réception	7
11.	Registre de sécurité	7

Art. 1. - Objectif et domaine d'application

1.1. Les présentes prescriptions ont pour objet de spécifier les mesures à prendre pour prévenir une exposition provoquée par le rayonnement de champs électromagnétiques dommageable aux personnes, aux appareils et aux installations sensibles.

Elles s'appliquent à tout émetteur produisant des ondes électromagnétiques non-ionisantes dont la puissance rayonnée à la sortie de l'antenne est supérieure à 100 W (20 dBW).

Le domaine d'application sont les hautes fréquences comprises dans la bande de fréquence de 10 kHz à 3000 GHz.

1.2. Des allègements ou dispenses aux présentes prescriptions peuvent être accordés, mais uniquement si des mesures de rechange garantissant une protection au moins équivalente sont prises.

Ces mesures de rechange doivent être reconnues par un organisme de contrôle et acceptées comme telles par l'Inspection du travail et des mines.

Art. 2. - Définitions

2.1 Organisme de contrôle

Sous la dénomination "organisme de contrôle" sont à comprendre les organismes agréés suivant le plus récent arrêté du Ministre du Travail et de l'Emploi, concernant l'intervention d'organismes de contrôle dans des domaines précis afférents aux présentes prescriptions.

2.2 Emetteur d'ondes électromagnétiques

Sous "émetteur d'ondes électromagnétiques" est à comprendre l'ensemble des composants nécessaires à produire des radiofréquences capables de se propager dans l'espace à savoir l'émetteur comportant l'étage de puissance HF, le câble d'alimentation en signaux HF de l'antenne respectivement le guide d'ondes d'alimentation de l'antenne et l'antenne proprement dite.

2.3 Puissance exprimée en watts respectivement décibels

Dans les formules, le symbole "p" indique la puissance en watts [W] et le symbole "P" la puissance en décibels [dBW] .

$$p \text{ [watts] ; } P \text{ [dBW]}$$

La conversion p [Watts] en P [dBW] se fait selon la formule

$$p \text{ [W]} = \text{colog } P \text{ [dBW]} / 10 \text{ (1 W correspond à 0 dBW)}$$

2.4 Puissance exprimée en dB_m

1 dB_m correspond à une puissance de 1 mW appliquée à une résistance de 600 Ω.

2.5 Puissance rayonnée d'une antenne

D'une façon générale, la puissance rayonnée d'une antenne quelconque par rapport à une antenne de référence se calcule en multipliant la puissance à l'entrée de l'antenne (= puissance à la sortie de l'étage de puissance HF de l'émetteur diminuée des pertes sur le câble/guide d'ondes de l'antenne) par le gain de l'antenne (=gain par rapport à une antenne de référence):

$$p_r [\text{W}] = p_e [\text{W}] \times \text{colog } G [\text{dB}] / 10$$

p_r = puissance rayonnée
 p_e = puissance à l'entrée de l'antenne
 G = gain par rapport à une antenne de référence (voir sub 2.6)

2.6 Gain d'une antenne

Sous gain d'une antenne on entend le rapport généralement exprimé en décibels, entre la puissance nécessaire à l'entrée de l'antenne de référence sans pertes et la puissance fournie à l'entrée de l'antenne donnée, pour que les deux antennes produisent dans une direction donnée le même champ ou la même puissance surfacique, à la même distance. En l'absence d'indication contraire, il s'agit du gain de l'antenne dans la direction du maximum du rayonnement. On peut éventuellement considérer le gain pour une polarisation spécifiée.

Suivant l'antenne de référence choisie on distingue:

- le gain isotrope ou absolu (G_i) - référence antenne isotrope
- le gain par rapport à un doublet demi-onde (G_d) - référence doublet $\lambda/2$
- le gain par rapport à une antenne verticale courte (G_v) - référence antenne verticale $l \ll \lambda/4$ où "l" est la longueur de l'antenne.

2.6.1 Puissance apparente rayonnée sur une antenne isotrope: $P_{i,r}$

$$P_{i,r} = p_e [\text{W}] \times G_i [\text{dB}_i]$$

2.6.2 Puissance apparente rayonnée sur une antenne doublet demi-onde: $P_{a,r}$

$$P_{a,r} = p_e [\text{W}] \times G_d [\text{dB}_r]$$

2.6.3 Puissance apparente rayonnée sur une antenne verticale courte: $P_{a,r,v}$

$$P_{a,r,v} = p_e [\text{W}] \times G_v [\text{dB}_v]$$

2.7 Puissance d'un émetteur radioélectrique

Chaque fois que la puissance d'un émetteur radioélectrique est mentionnée, elle doit être exprimée sous l'une des formes ci-dessous, selon la classe d'émission, en utilisant les symboles arbitraires indiqués:

- puissance en crête (P_x ou p_x);
- puissance moyenne (P_y ou p_y);
- puissance de la porteuse (P_z ou p_z).

Pour différentes classes d'émission, les rapports entre la puissance en crête, la puissance moyenne et la puissance de la porteuse, dans les conditions de fonctionnement normal et en absence de modulation, sont indiqués dans les "Avis du Comité Consultatif International des Radiocommunications (CCIR)", qui peuvent être utilisés comme guides.

2.7.1 Puissance en crête: Moyenne de la puissance fournie à la ligne d'alimentation de l'antenne par un émetteur en fonctionnement normal, au cours d'un cycle de radiofréquence correspondant à l'amplitude maximale de l'enveloppe de modulation.

2.7.2 Puissance moyenne: Moyenne de la puissance fournie à la ligne d'alimentation de l'antenne par un émetteur en fonctionnement normal, évaluée pendant un intervalle de temps relativement long par rapport à la période de la composante de plus basse fréquence de la modulation.

2.7.3 Puissance de la porteuse: Moyenne de la puissance fournie à la ligne d'alimentation de l'antenne par un émetteur au cours d'un cycle de radiofréquence en l'absence de modulation.

Remarque: Dans le cadre des présentes prescriptions on ne considère que la puissance en crête pour le calcul de la puissance rayonnée d'une antenne.

Art. 3. - Normes et règles techniques

Les normes et les prescriptions concernant la sécurité, les limites d'exposition et les règles de l'art à appliquer lors de la conception, de la construction et de l'exploitation d'installations émettant des rayons électromagnétiques sont en particulier les présentes prescriptions et en général les normes et prescriptions suivantes:

- RECOMMANDATION DU CONSEIL du 12 juillet 1999 relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques (de 0 Hz à 300 GHz)
- EN 60601-1-2 "Appareil électromédical, sécurité, compatibilité électromagnétique"
- ITM-CL 17 "Installations électriques"
- ITM-CL 124 "Sécurité relative aux travaux en hauteur - Travaux sur cordes"
- ITM-CL 148 "Installations d'extinction automatique fonctionnant avec un gaz"
- DIN 51185/VDE 0185 "Blitzschutzanlagen".

Art. 4. - Protection du public

En ce qui concerne la protection du public contre l'exposition aux rayons électromagnétiques, l'exploitant de l'antenne est tenu d'installer l'antenne de façon à ce que les valeurs limites de la « RECOMMANDATION DU CONSEIL du 12 juillet 1999 relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques (de 0 Hz à 300 GHz) » soient respectées.

Art. 5. - Protection des travailleurs

5.1 Il est strictement interdit que des travaux de n'importe quelle nature soient exécutés dans le faisceau principal de l'antenne lorsque l'émetteur est en service. En ce qui concerne les travaux à exécuter en dehors du faisceau principal, chaque travailleur doit être muni d'un instrument de surveillance portable lequel mesure la puissance surfacique reçue et qui génère une alarme lorsque le seuil critique prévu par la norme est dépassé. Le travailleur doit porter cet instrument en permanence sur lui.

Afin de détecter des fuites électromagnétiques au niveau des câbles d'antennes et des guides d'ondes, l'exploitant de la station émettrice est tenu d'installer des instruments fixes de surveillance dans les locaux où sont logés les émetteurs et le long des chemins de câbles respectivement guides d'ondes. Ces instruments surveillent la puissance surfacique de fuite reçue et génèrent des alarmes lorsque le seuil critique prévu par la norme est dépassé.

Les valeurs limites à respecter sont celles de la « RECOMMANDATION DU CONSEIL du 12 juillet 1999 relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques (de 0 Hz à 300 GHz) »

5.2 L'exploitant doit établir un balisage autour des zones d'émission. Des pictogrammes normalisés doivent être apposés conformes aux dispositions du règlement grand-ducal du 28 mars 1995 concernant la signalisation de sécurité et/ou de santé au travail.

5.3 Il est prudent de conseiller aux travailleurs de limiter le stationnement en dehors des faisceaux principaux au temps strictement nécessaire à l'accomplissement des tâches prévues et de s'abstenir de s'exposer inutilement hors des périodes de travail effectives.

5.4 Dans le cadre d'une politique de prudence, les femmes enceintes ne doivent pas occuper des postes de travail soumis à des champs électromagnétiques, même si les valeurs limites prévues par la « RECOMMANDATION DU CONSEIL du 12 juillet 1999 relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques (de 0 Hz à 300 GHz) » sont respectées.

5.5 Les travailleurs qui portent des implants actifs ou passifs sont obligés d'informer leur médecin de travail de cet état de fait.

Celui-ci jugera de leur aptitude de travailler aux postes en question et des mesures préventives à prendre.

Art. 6. - Protection des appareils sensibles

Afin de garantir le bon fonctionnement des appareils médicaux, des appareils d'analyse ou d'autres installations sensibles pouvant engendrer des risques pour les personnes, l'exploitant de l'antenne est tenu de respecter une distance de sécurité entre le lieu d'installation d'appareils sensibles et de l'antenne. Cette distance de sécurité dépend directement de la puissance rayonnée de l'antenne. Les valeurs limites de la norme EN 60601-1-2 sont à respecter.

Art. 7. - Compartimentage, protection contre les incendies

Lorsque le local des émetteurs se trouve dans un local à caractère privatif à l'intérieur d'un immeuble quelconque, le local doit être compartimenté RF60 par rapport aux locaux voisins et être équipé d'une installation de détection d'incendie. Les alarmes doivent être transmises au responsable de l'immeuble et aux services d'incendie compétents. La porte d'entrée doit également être coupe-fumée et coupe-feu d'un degré de 60 minutes.

Le local des émetteurs doit être pourvu d'extincteurs d'incendie appropriés en nombre suffisant.

Si le local dispose d'une installation d'extinction automatique elle doit être conforme à la prescription ITM-CL 148 - "Installation d'extinction automatique fonctionnant avec un gaz".

Art. 8. - Installations électriques, protection des installations contre la foudre et les surtensions

Les installations électriques doivent être exécutées conformément à la prescription ITM-CL 17 - "Installations électriques".

La protection contre la foudre et les surtensions des installations techniques (antennes, émetteurs, circuits électriques) et du bâtiment dans lequel est logé le local des émetteurs doit se faire suivant la norme DIN 57185/VDE 0185.

Il est impératif que le local des émetteurs dispose d'une alimentation électrique indépendante.

Art. 9. - Travaux en hauteur

En ce qui concerne l'exécution des travaux en hauteur sur pylônes, la prescription ITM-CL 124 - "Sécurité relative aux travaux en hauteur - Travaux sur cordes" est à respecter.

Art. 10. - Réception

Sur demande de l'Inspection du travail et des mines les installations de chaque site sont à réceptionner par un organisme de contrôle. En cas de doute concernant la comptabilité électromagnétique, l'exploitant de l'antenne doit charger à ses propres frais un organisme de contrôle qui mesure les champs électriques, magnétiques ou électromagnétiques.

Le cas échéant, les rapports de contrôle sont à présenter à l'Inspection du travail et des mines pour visa.

Art. 11. - Registre de sécurité

Un registre de sécurité doit être ouvert pour chaque émetteur d'ondes électromagnétiques. Il est à gérer par le travailleur désigné et doit être déposé à proximité de l'installation en question. Il doit être présenté sur demande aux agents de contrôle compétents.

Ce registre doit contenir toutes les caractéristiques de l'ensemble de l'émetteur, les modes d'emploi et d'entretien, les plans et schémas, les diagrammes de l'antenne, les rapports et certificats de réception et des mesures de rayonnement effectuées ainsi que les rapports de contrôle périodiques de même que les fiches et notes relatives aux interventions d'entretien courant et de dépannage.

Visa du Directeur adjoint
de l'Inspection du travail
et des mines

Robert HUBERTY

Mises en vigueur
le 2 août 2000

Paul WEBER
Directeur
de l'Inspection du travail
et des mines