



LOI MODIFIÉE DU 10 JUIN 1999 RELATIVE AUX ÉTABLISSEMENTS
CLASSÉS

EXPOSE SUCCINCT

EXP-302

**N° 302 : Emetteur d'ondes électromagnétiques (téléphonie mobile
cellulaire)**

version du 06.02.2008

EXPOSE SUCCINCT

Règlement grand-ducal modifié du 16 juillet 1999 portant nomenclature et classification des établissements classés;

Annexe " Nomenclature des établissements classés " :

N° 302 Radiations non-ionisantes, radiofréquences comprises dans la bande de fréquence de 10 kHz à 3000 GHz	Classe
1) Radars (émetteurs fixes))	1
2) Emetteur d'ondes électromagnétiques ou ensemble d'émetteurs d'ondes électromagnétiques installés sur un même site pouvant produire au total une puissance isotrope rayonnée (p.i.r.e.) maximale supérieure ou égale à 2500 W (34 dBW) à l'exception des émetteurs visés sub 302.4 et 302.5	1
3) Emetteur d'ondes électromagnétiques ou ensemble d'émetteurs d'ondes électromagnétiques installés sur un même site pouvant produire au total une puissance isotrope rayonnée (p.i.r.e.) maximale supérieure ou égale à 100 W (20 dBW) et inférieure à 2500 W (34 dBW) à l'exception des émetteurs visés sub 302.4 et 302.5	3
4) Emetteur d'ondes électromagnétiques ou ensemble d'émetteurs d'ondes électromagnétiques installés sur un même site faisant partie d'un réseau de communication de téléphonie mobile installé à l'extérieur d'un bâtiment et pouvant produire une puissance isotrope rayonnée (p.i.r.e.) maximale supérieure ou égale à 100 W (20 dBW)	3
5) Terminaux interactifs satellitaires des types suivants dont la puissance isotrope rayonnée (p.i.r.e.) ne dépasse pas 200'000 W (53 dBW) et dont le diamètre de l'antenne ne dépasse pas 120 cm	
a) VSAT (Very Small Aperture Terminals 14.0-14.25 GHz)	3A
b) SUT (Satelite User Terminals 29.50-30.00 GHz)	3A
c) SIT (Satelite Interactive Terminals 29.50-30.00 GHz)	3A



TABLE DES MATIÈRES

1.	Bases légales	3
1.1	Loi modifiée du 10 juin 1999 relative aux établissements classés	3
1.2	Règlement grand-ducal modifié du 16 juillet 1999 portant nomenclature et classification des établissements classés	4
1.3	Loi du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles.....	4
1.4	Loi du 21 mars 1997 sur les télécommunications.....	5
1.5	Règlement grand-ducal du 4 février 2000 concernant les équipements hertziens et les équipements terminaux de télécommunications et la reconnaissance mutuelle de leur conformité. .	6
1.6	Règlement grand-ducal du 25 janvier 2006 déclarant obligatoire le plan directeur sectoriel « stations de base pour réseaux publics de communications mobiles »	6
2.	La gamme de fréquences concernée	7
3.	Détermination de la classe au moyen de la puissance isotrope rayonnée équivalente (p.i.r.e.) .	8
4.	Fonctionnement d'un réseau de téléphonie mobile.....	8
5.	Les nuisances pour l'environnement	11
6.	L'application du principe de précaution	12
7.	Les références existantes au niveau international	13
7.1	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) (1999/519/CE).....	13
7.2	Ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI) du 23 décembre 1999	14
7.3	Wallonie: Recueil des bonnes pratiques.....	14
8.	Définitions	16
9.	La protection du public	17
10.	Réception de contrôle.....	18



1. BASES LÉGALES

1.1 Loi modifiée du 10 juin 1999 relative aux établissements classés

La loi modifiée du 10 juin 1999 relative aux établissements classés, notamment son article 1^{er} qui dispose que la loi a pour objet de

- réaliser la prévention et la réduction intégrées des pollutions en provenance des établissements;
- protéger la sécurité, la salubrité ou la commodité par rapport au public, au voisinage ou personnel des établissements, la santé et la sécurité des travailleurs au travail ainsi que l'environnement humain et naturel;
- promouvoir un développement durable.

La "*pollution*" est définie comme suit (art. 2.3.):

L'introduction directe ou indirecte, par l'activité humaine, de substances, de vibrations, de chaleur ou de bruit dans l'air, l'eau ou le sol, susceptibles de porter atteinte à la santé humaine ou à la qualité de l'environnement, d'entraîner des détériorations aux biens matériels, une détérioration ou une entrave à l'agrément de l'environnement ou à d'autres utilisations légitimes de ce dernier.

Le "*développement durable*" est défini comme suit (art. 2.1.):

La politique qui vise à assurer la continuité dans le temps du développement économique et social, dans le respect

- de l'environnement et sans compromettre les ressources naturelles indispensables à l'activité humaine;
- de la santé et de la sécurité des travailleurs au travail.

L'article 7.7 qui traite du contenu d'une demande d'autorisation demande, e.a., que les émissions de radiation à la sortie de l'établissement soient indiquées ainsi qu'une notice des incidences sur l'environnement.

L'article 13.1. dispose que les autorisations fixent les conditions d'aménagement et d'exploitation qui sont jugées nécessaires pour la protection des intérêts visés à l'article 1^{er} de la loi, en tenant compte des meilleures techniques disponibles respectivement en matière d'environnement et en matière de protection des personnes.

Suivant l'article 13.5, 2^e alinéa, les autorisations peuvent prescrire une distance à respecter entre l'établissement concerné et notamment d'autres établissements, maisons d'habitation et cours d'eau. En cas de contradiction entre les dispositions contenues dans l'autorisation et celles du plan d'aménagement communal, ce sont les dispositions les plus sévères qui sont applicables.



Administrations compétentes:

- Ministère de l'Environnement et
Administration de l'environnement, Division des Etablissements Classés;
- Ministère du Travail et de l'Emploi et
Inspection du travail et des mines, Service des Etablissements Classés.

1.2 Règlement grand-ducal modifié du 16 juillet 1999 portant nomenclature et classification des établissements classés

(Mémorial A - N° 128 du 5 octobre 1999)

La nomenclature des établissements classés annexée au règlement grand-ducal modifié du 16 juillet 1999 portant nomenclature et classification des établissements classés, tel que modifié par le règlement grand-ducal du 1 août 2007 (Mémorial A - N° 148 du 17 août 2007) indique en son point 302:

N° 302 Radiations non-ionisantes, radiofréquences comprises dans la bande de fréquence de 10 kHz à 3000 GHz	Classe
1) Radars (émetteurs fixes))	1
2) Emetteur d'ondes électromagnétiques ou ensemble d'émetteurs d'ondes électromagnétiques installés sur un même site pouvant produire au total une puissance isotrope rayonnée (p.i.r.e.) maximale supérieure ou égale à 2500 W (34 dBW) à l'expection des émetteurs visés sub 302.4 et 302.5	1
3) Emetteur d'ondes électromagnétiques ou ensemble d'émetteurs d'ondes électromagnétiques installés sur un même site pouvant produire au total une puissance isotrope rayonnée (p.i.r.e.) maximale supérieure ou égale à 100 W (20 dBW) et inférieure à 2500 W (34 dBW) à l'expection des émetteurs visés sub 302.4 et 302.5	3
4) Emetteur d'ondes électromagnétiques ou ensemble d'émetteurs d'ondes électromagnétiques installés sur un même site faisant partie d'un réseau de communication de téléphonie mobile installé à l'extérieur d'un bâtiment et pouvant produire une puissance isotrope rayonnée (p.i.r.e.) maximale supérieure ou égale à 100 W (20 dBW)	3
5) Terminaux interactifs satellitaires des types suivants dont la puissance isotrope rayonnée (p.i.r.e.) ne dépasse pas 200'000 W (53 dBW) et dont le diamètre de l'antenne ne dépasse pas 120 cm	
d) VSAT (Very Small Aperture Terminals 14.0-14.25 GHz)	3A
e) SUT (Satelite User Terminals 29.50-30.00 GHz)	3A
f) SIT (Satelite Interactive Terminals 29.50-30.00 GHz)	3A

Administrations compétentes: voir sous 1.1..

1.3 Loi modifiée du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles

(Mémorial A - N° 10 du 29 janvier 2004)

En-dehors des zones délimitées par un plan d'aménagement établi en exécution de la loi modifiée du 19 juillet 2004 concernant l'aménagement communal et le développement urbain, parties dénommées "zone verte", seules peuvent être érigées des constructions servant à l'exploitation agricole, jardinière,



marâchère, sylvicole, viticole, piscicole, apicole ou cynégétique, ou à un but d'utilité publique. Ces constructions restent cependant soumises à l'autorisation du Ministre ayant dans ses attributions l'Administration des eaux et forêts (Ministre de l'Environnement). Les installations de transport et de communication, les conduites d'énergie, de liquide ou de gaz sont soumises à autorisation du Ministre ayant dans ses attributions l'Administration des eaux et forêts ainsi que du Ministre ayant dans ses attributions l'Administration de l'environnement, c'est-à-dire, actuellement, le Ministre de l'Environnement.

Lorsqu'une construction existante située dans la zone verte compromet le caractère d'un site, le Ministre peut ordonner que son aspect extérieur soit modifié de façon qu'il s'harmonise avec le milieu environnant. Le Ministre peut aussi, si l'utilisation de la construction constitue un danger pour la conservation du sol, du sous-sol, des eaux, de l'atmosphère ou du milieu naturel en général, prescrire les mesures appropriées pour y remédier.

Il y a p. ex. des pylônes en bois qui sont offerts sur le marché.

Administrations compétentes:

- Ministère de l'Environnement,
- Administration des eaux et forêts,
- Administration de l'environnement.

1.4 Loi du 21 mars 1997 sur les télécommunications

Cette loi a notamment pour objectif (article 1^{er}):

- la création d'un environnement concurrentiel pour le secteur des télécommunications et le libre exercice des activités de télécommunications dans le respect des dispositions légales;
- le maintien d'un service universel de télécommunications minimal garantissant à tous les utilisateurs le bénéfice des services définis par la présente loi et ses règlements d'exécution;
- la séparation de la fonction de régulation et de la fonction d'exploitation des réseaux ainsi que de la fourniture des services de télécommunications.

Administrations compétentes:

- Ministère d'Etat, Ministre délégué aux Communications et
- Institut luxembourgeois des télécommunications.



1.5 Règlement grand-ducal du 4 février 2000 concernant les équipements hertziens et les équipements terminaux de télécommunications et la reconnaissance mutuelle de leur conformité.

Ce règlement établit un cadre réglementaire pour la mise sur le marché, la libre circulation et la mise en service dans la Communauté européenne des équipements hertziens et des équipements terminaux de télécommunications, p. ex. les téléphones portables.

Administrations compétentes:

- Ministère d'Etat, Ministre délégué aux Communications
- Ministère de l'Economie et Service de l'Energie de l'Etat.

1.6 Règlement grand-ducal du 25 janvier 2006 déclarant obligatoire le plan directeur sectoriel « stations de base pour réseaux publics de communications mobiles ».

(Mémorial A - N° 30 du 20 février 2006)

Ce règlement établit un cadre réglementaire pour l'installation des antennes de télécommunication mobile.



2. LA GAMME DE FRÉQUENCES CONCERNÉE

Suivant la nomenclature, il s'agit

- des radiations non-ionisantes,
- de la gamme de fréquences allant de 10 kHz à 3000 GHz.

Les radiations ou rayonnements non-ionisants comprennent toutes les formes de rayonnement qui, au contraire du rayonnement ionisant, n'ont pas assez d'énergie pour modifier les éléments constitutifs de la matière et des êtres vivants (atomes, molécules).

Sont ainsi exclues

- les lignes aériennes de transport d'énergie électrique (< 10 kHz) (voir point 143.3 de la nomenclature précitée des établissements classés);
- les stations de transformation, sous-stations et postes de couplage (< 10 kHz) (voir point 143.2. de la nomenclature précitée);
- les installations électriques domestiques (< 10 kHz), à l'exception des installations de radioamateurs;
- les lignes de chemins de fer (< 10 kHz), (voir point 90 de la nomenclature);
- les radiations ionisantes (rayons X).

Sont comprises, e.a., dans la gamme de fréquence précitée (à partir d'une puissance de 100 W):

- les stations émettrices pour la radiodiffusion et d'autres applications de radiocommunication (fréquences: 30 kHz - 108 MHz);

- **les stations émettrices pour téléphonie cellulaire**

fréquences: GSM: 824 MHz - 960 MHz ;

DCS : 1'710 MHz – 1'880 ;

UMTS: 1'920 MHz – 2'170 MHz;

- les stations radar (émetteurs fixes)
(fréquences : 30 GHz - 300 GHz) ;
- les stations d'émission à faisceau hertzien
(fréquences : 1,4 GHz - 60 GHz)

Par la suite, ce n'est que l'influence des émetteurs des réseaux de téléphonie mobile cellulaires qui intéresse dans le cadre du présent document.



3. DÉTERMINATION DE LA CLASSE AU MOYEN DE LA PUISSANCE ISOTROPE RAYONNÉE ÉQUIVALENTE (P.I.R.E.)

La puissance isotrope rayonnée équivalente (p.i.r.e.) (en anglais: equivalent isotropically radiated power, E.I.R.P.), exprimée en W ou en dBW, est la puissance avec laquelle il faudrait alimenter une antenne isotrope (gain 1 dans toutes les directions) pour réaliser le même champ électrique E.

Définition de la p.i.r.e. par la *International Telecommunication Union*: "Produit de la puissance fournie à l'antenne par son gain dans une direction donnée par rapport à une antenne isotrope (gain isotrope ou absolu)".

En général, le calcul de la p.i.r.e. se fait à partir de la puissance de l'étage d'amplification en déduisant les pertes des conduites de transmissions et des filtres et en additionnant le gain de l'antenne spécifique.

Dans le cas de plusieurs antennes, indépendamment de la fréquence, les différentes puissances (p.i.r.e.), exprimées en W, sont additionnées en tenant compte de la directivité. La puissance émise peut varier par rapport à la directivité.

Le règlement grand-ducal modifié du 16 juillet 1999 portant nomenclature et classification des établissements classés a été modifié par règlement du 1^{er} août 2007.

Suivant la nomenclature des établissements classés, un émetteur d'ondes électromagnétiques ou ensemble d'émetteurs d'ondes électromagnétiques installés sur un même site faisant partie d'un réseau de communication de téléphonie mobile installé à l'extérieur d'un bâtiment lorsqu'ils atteignent ou dépassent la puissance isotrope rayonnée de 100 W rangent en classe 3. Les établissements de la classe 3 suivent une procédure de publication prévue par la loi du 1^{er} décembre 1978 réglant la procédure administrative non contentieuse et le règlement grand-ducal du 8 juin 1979 relatif à la procédure à suivre par les administrations relevant de l'Etat et des communes.

Le règlement grand-ducal du 1^{er} août 2007 modifiant la nomenclature des établissements classés permet une procédure administrative simplifiée qui n'a aucune conséquence sur la protection des personnes et de l'environnement à l'égard des ondes électromagnétiques. Cette procédure évite par ailleurs une prolifération inutile de sites d'émetteurs.

L'adoption de ce règlement grand-ducal s'est faite indépendamment de tout recours éventuellement introduit devant les juridictions administratives.

4. FONCTIONNEMENT D'UN RÉSEAU DE TÉLÉPHONIE MOBILE

La télécommunication mobile fonctionne selon le principe du réseau cellulaire. La transmission des communications se fait par l'intermédiaire de stations de base. Chaque station de base couvre une zone d'un rayon de quelques kilomètres autour d'elle en zone rurale et de quelques centaines de mètres en agglomération. Une telle zone est appelée *cellule*. Chaque cellule possède une station de base qui assure la liaison, par ondes électromagnétiques, avec le téléphone mobile situé à l'intérieur d'une cellule. Dans le cas de certains opérateurs, la station de base est en communication avec une centrale, par ondes hertziennes. Une station de base est constituée d'une unité de commande et de plusieurs antennes émettrices/réceptrices généralement fixées sur un pylône. Lorsqu'un portable quitte une cellule, la liaison s'établit automatiquement avec la station adjacente. L'ensemble du territoire à desservir doit être couvert par un maillage continu de ces cellules. D'où l'appellation de *réseau cellulaire*.



La taille d'une cellule est déjà fixée lors de la planification du réseau en fonction du nombre d'utilisateurs prévu. Une station de base ne pouvant desservir simultanément qu'un nombre limité de téléphones mobiles, les cellules situées en milieu rural seront plus grandes du fait de la faible concentration de portables qu'en grandes agglomérations. Le signal radioélectrique de la station de base doit être suffisamment puissant pour permettre d'atteindre un portable en limite de cellule. L'émission à partir des stations de base est d'autant plus importante que le réseau est sollicité.

Le téléphone mobile, quant à lui, établit une liaison par ondes électromagnétiques avec la station de base la plus proche. Chaque station de base du réseau indiquant toutes les 20 à 60 minutes à la centrale principale quels téléphones mobiles enclenchés se trouvent dans la cellule, la station principale dirige un appel vers la station de base correspondante.

Les stations de base et les téléphones mobiles émettent et reçoivent des ondes électromagnétiques. Il s'agit d'oscillations électriques et de champs magnétiques qui se propagent dans l'espace par mouvements ondulatoires à la vitesse de la lumière.

Les rayonnements électromagnétiques existent dans notre environnement naturel et technique sous différentes formes: la lumière visible, les ultraviolets, les rayons X et les rayonnements thermiques appartiennent au spectre électromagnétique, tout comme les ondes radio et les micro-ondes ainsi que les champs électriques et magnétiques produits par les conduites électriques des chemins de fer et des installations d'alimentation électrique. Au niveau physique, ces rayonnements diffèrent par leur fréquence. Les signaux radioélectriques utilisés dans la télécommunication mobile émettent des rayonnements à haute fréquence (GSM: 900 ou 1800 MHz; UMTS: 1900 - 2100 MHz).

Les rayonnements à haute fréquence servent de supports d'informations. L'information, par exemple une conversation, est superposée sur une onde porteuse. Ce procédé est appelé modulation. A la lecture du signal à haute fréquence ainsi modulé, le récepteur est en mesure de retrouver l'information de départ. Le réseau GSM (Global System for Mobile Communications) ainsi que le réseau UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) transmettent l'information par mode digital. Dans un premier temps, la conversation (ou toute autre information) est digitalisée, c'est-à-dire qu'elle consiste en une suite de 0 et de 1. Ces séries de chiffres sont alors superposées sur le signal à haute fréquence. Lorsque ces valeurs parviennent au récepteur, elles sont décodées et à nouveau traduites en signaux analogiques.

Le système digitalisé permet à plusieurs personnes situées à l'intérieur d'une même cellule de téléphoner en même temps. Le système GSM divise l'information en "paquets" d'environ une demi-milliseconde transmis toutes les 4,6 millisecondes. Ainsi, le téléphone mobile GSM émet un rayonnement pulsé 217 fois par seconde.

Les téléphones mobiles et les stations de base émettent et reçoivent les mêmes rayonnements à haute fréquence. Leur intensité diffère cependant avant tout en fonction de la puissance d'émission et de l'éloignement de l'antenne. Le rayonnement à un endroit de l'espace est appelé immission.

La puissance d'émission d'un téléphone mobile est évidemment nettement inférieure à celle d'une station de base. Cependant, la charge exercée sur l'organisme lors d'une conversation par portables interposés est beaucoup plus forte que celle de la station de base, même la plus puissante. Car si l'antenne de la station de base est généralement éloignée de plusieurs mètres au moins de la personne qui téléphone, le portable n'est, lui, qu'à quelques millimètres de son oreille.

L'intensité des immissions provenant d'une station de base dépend des facteurs suivants:

- la puissance de rayonnement: l'intensité des immissions augmente avec la puissance de rayonnement (puissance de l'émetteur et caractéristiques de l'antenne);
- la distance par rapport à l'antenne d'émission: l'intensité des immissions est réduite de moitié lorsque la distance est multipliée par deux;
- l'orientation par rapport à l'antenne: les antennes des stations de base ne rayonnent pas avec la même intensité dans toutes les directions;



- les murs de la toiture: certaines toitures réduisent l'intensité des rayonnements qui pénètrent à l'intérieur du bâtiment.

L'intensité de rayonnement d'un téléphone mobile dépend des facteurs suivants:

- la puissance d'émission: l'intensité des immissions augmente avec la puissance d'émission;
- la distance qui sépare la tête de l'antenne: de ce point de vue, les combinés disposant de l'option "mains libres" sont préférables à ceux qui obligent l'utilisateur à tenir l'antenne contre l'oreille;
- la conception du téléphone cellulaire et de l'antenne.



5. LES NUISANCES POUR L'ENVIRONNEMENT

Les effets des rayonnements électromagnétiques sur le système biologique varient en fonction de leur intensité, de leur fréquence et de la durée d'exposition.

Au-dessus d'une certaine intensité, les effets suivants des immissions électromagnétiques à haute fréquence constituent un danger potentiel: élévation de la température du corps, troubles de locomotricité, influence sur le cœur et l'appareil cardio-vasculaire, sur le système immunitaire et neuroendocrinien ainsi que sur le système nerveux central. Cette liste ne prétend pas être exhaustive. On a constaté des atteintes sur des personnes soumises à des rayonnements de forte intensité et que l'on dispose d'indices fondés d'effets nuisibles causés par des rayonnements de faible intensité.

Les effets des ondes électromagnétiques de très haute fréquence ont des effets thermiques sur l'être vivant, c'est-à-dire ils produisent une élévation de température de la matière vivante exposée. En outre, des effets peuvent se produire à de très faibles intensités du champ électromagnétique qui relèvent d'un effet de résonance cellulaire.

Toutefois, les conséquences sur la santé sont encore mal connues. Les expériences menées ne sont pas reproductibles et sont même parfois contradictoires. Les recherches dans ce domaine doivent se poursuivre. L'Organisation Mondiale de la Santé a chargé des scientifiques d'étudier les effets sur l'homme de ces radiations. Ce projet international regroupera les connaissances actuelles et les ressources disponibles des organismes internationaux et nationaux et des instituts scientifiques dans ce domaine afin d'aboutir à des recommandations scientifiquement fondées pour les évaluations à haut risque de l'exposition aux champs électriques et magnétiques statiques ou non dont la fréquence est située entre 0 et 300 GHz.

On peut déduire du résultat des recherches réalisées jusqu'à présent que le rayonnement non ionisant intense constitue un danger pour la santé. Le corps humain ou certaines de ses parties s'échauffent, ce qui conduit à des réactions nuisibles diverses. Les valeurs limite d'immissions de la Recommandation du Conseil, dont question ci-dessous, qui sont basées sur les effets nuisibles prouvées, sont fixées de telle manière que de tels effets ne puissent pas apparaître.

Les effets biologiques dus au rayonnement non ionisant faible, même si le monde scientifique demande encore des confirmations aux effets décrits dans certaines études, doivent dès à présent être pris en compte à titre de précaution.

Des renseignements plus détaillés peuvent être obtenus auprès de l'Organisation Mondiale de la Santé (URL: www.who.int/peh-emf/publications.htm), auprès de la Commission Internationale de Protection contre les Rayonnements Nonionisants (ICNIRP) (URL: www.icnirp.de) ou bien auprès de la International Telecommunication Union (URL: www.itu.int).



L'Agence Européenne de l'Environnement, dans une publication du 17 septembre 2007¹, rappelle qu'elle n'a pas l'expertise spécifique dans le domaine des effets des champs électromagnétiques. Elle n'indique aucune valeur-limite, mais renvoie à une série d'études effectuées, en premier lieu à une étude publiée en septembre 2007 dans le cadre d'un programme de recherche réalisé au Royaume Uni sur la télécommunication mobile². Les résultats de cette étude britannique récente ne renseignent pas sur des connaissances nouvelles en ce qui concerne les risques pour la santé des personnes ou l'environnement³. Le comité conclut qu'il n'y a pas de risque général pour la santé de personnes habitant à proximité de stations de base du fait que l'exposition à des rayonnements ne constitue qu'une fraction minimale des valeurs guide acceptées au niveau international (0,002 – 2% avec un maximum de 8.6 %). Toutefois, les scientifiques ne peuvent toujours pas exclure que des effets nocifs se présentent dans certains cas.

Le directeur exécutif de l'Agence Européenne de l'Environnement renvoie au principe de précaution. Loin d'exclure péremptoirement la prise de tout risque, connu ou inconnu, et d'imposer l'abstention face à toute activité qui comporte un risque, le principe de précaution, tel qu'il est d'ailleurs consacré par l'article 174 du Traité instituant la Communauté européenne⁴, impose d'éliminer les risques dans la mesure du possible, et d'encadrer les activités qui comportent un risque qui ne peut pas être mesuré dans le sens d'en réduire au maximum les effets nocifs potentiels. En toute hypothèse, l'absence de certitudes ne doit ni conduire à un immobilisme, ni dispenser de l'adoption de mesures effectives et proportionnées à un coût économiquement acceptable, étant entendu qu'en cas de danger avéré pour la santé des individus ou pour l'environnement, même une impossibilité absolue d'éliminer ce danger ou des coûts prohibitifs pour le faire ne sauraient légitimer une telle activité dangereuse et justifier des autorisations administratives afférentes. La loi modifiée du 10 juin 1999 fait application du principe de précaution en ce qu'elle ne nie pas l'existence de risques et ne cherche pas à interdire toute activité en comportant. Elle les reconnaît en revanche en essayant de les éliminer au maximum, mais non pas totalement, et à encadrer les risques résiduels.

6. L'APPLICATION DU PRINCIPE DE PRÉCAUTION

Le principe de précaution est une notion juridique assez récente. L'absence de précaution ou de prudence peut être reprochée à celui qui connaissait l'existence d'un danger mais qui n'a pas pris les précautions nécessaires pour éviter un dommage. Il faut donc que le danger soit connu. Dans le présent contexte, les dommages, pour autant qu'ils sont connus, ne sont certainement pas la conséquence d'un acte délibéré facilement identifiable, mais de pratiques professionnelles généralisées. De surcroît, les dommages, pour autant qu'ils soient connus, se manifesteront probablement seulement après des années suivant le comportement qui est supposé en être la cause. Il sera donc d'autant plus difficile à appliquer le principe du pollueur-payeur. Les risques devront trouver des remèdes collectifs, ce qui ne constitue pas de solution puisque le risque n'est pris en compte que s'il est réalisé et qu'on ignore évidemment à l'heure actuelle si les conséquences peuvent être réparées. Il est plus aisé de prévenir un dommage plutôt que d'essayer d'en réparer les suites. L'objet de la loi modifiée du 10 juin 1999 précitée, défini à l'article 1^{er}, prévoit explicitement la prévention de la pollution.

¹ www.eea.europa.eu/highlights/radiation-risk-from-everyday-devices-assessed

² Mobile Telecommunications and Health research Programme – report 2007 – October 2007

³ « Overall, the Stewart Committee concluded that the balance of evidence indicated that there was no general risk to the health of people living near to base stations on the basis that exposures were expected to be small fractions of internationally accepted guideline values »(extrait).

⁴ Voir sous <http://europa.eu/scadplus/leg/fr/lvb/132042.htm> ainsi que la Communication de la Commission, du 2 février 2000, sur le recours au principe de précaution (COM(2000) 1 final).



Dans le cas des radiations non-ionisantes, nous avons affaire à une technologie dont les risques à long terme de son application ne sont pas connus avec précision. La probabilité de la survenance d'éventuels effets dommageables à la santé n'est pas établie non plus. Quoique dans maints cas d'application de techniques, la science ne soit pas en mesure de déterminer avec certitude d'éventuels effets néfastes dans un avenir proche ou lointain, les effets de la radiation de l'atmosphère par des ondes à hautes fréquences, de surcroît pulsées, ne sont pas déterminés. A l'inverse, l'innocuité des champs électromagnétiques en cause n'est pas prouvée non plus.

Le risque doit donc être géré par l'outil que constitue le principe de précaution. Ce principe est appliqué de sorte à éviter la situation extrême que constituerait l'absence totale de réglementation, c'est-à-dire d'entrave aux activités des opérateurs des réseaux hertziens et d'éviter également l'autre situation extrême que constituerait la fixation de conditions telles qu'une exploitation de réseaux à ondes hertziennes deviendrait illusoire. L'autorisation ou l'interdiction de la mise en place d'un émetteur ne dépend pas de la preuve de l'innocuité, ni de celle du danger.

Dans le cadre d'un développement durable, se basant sur les trois piliers cités en haut, les nuisances évitables sont à éviter.

C'est justement d'après le principe de précaution que le Gouvernement luxembourgeois s'est référé pour fixer la valeur maximale de 3 V/m, engendrée par un émetteur auprès d'un lieu où peuvent séjourner des gens. Selon les lois de la physique, une valeur théorique maximale de 6 V/m peut être provoqué par plusieurs émetteurs installés sur un même site et rayonnant exactement dans une même direction.

Cette valeur permet l'exploitation de réseaux de téléphonie mobile sans dépasser notablement les niveaux de puissance requises au-delà de cette exigence.

7. LES RÉFÉRENCES EXISTANTES AU NIVEAU INTERNATIONAL

7.1 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) (1999/519/CE)

Relevons quelques-unes des considérations développées dans le préambule de cette recommandation, en particulier celles disant

- 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,
- que les niveaux de référence recommandés ne pourront pas nécessairement empêcher des problèmes d'interférence avec des appareils médicaux tels que les prothèses métalliques, les stimulateurs cardiaques, les défibrillateurs, les implants cochléaires et d'autres implants, ni des effets sur leur fonctionnement; que des problèmes d'interférence avec des stimulateurs cardiaques peuvent se produire à des niveaux inférieurs aux niveaux recommandés et que ces problèmes devraient donc faire l'objet de précautions appropriées;
- que les Etats membres ont, conformément au traité, la faculté de prévoir un niveau de protection supérieur à celui prévu par la Recommandation.

Cette recommandation s'inspire très largement des lignes directrices "*Guidelines for limiting exposure in time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz)*" de la "*International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP)*", datant d'avril 1998.

La Recommandation fixe des restrictions de base et des niveaux de référence.



En fonction de huit gammes de fréquences différentes, allant de 0 Hz à 300 GHz, des restrictions de base pour les champs électriques, magnétiques et électromagnétiques sont fixées soit pour l'induction magnétique, soit pour la densité de courant, la moyenne du débit d'absorption spécifique, le débit d'absorption spécifique localisé ou la densité de puissance. Dans la bande de fréquence allant de 10 MHz à 10 GHz, bande qui nous intéresse en particulier en raison de la téléphonie mobile, la moyenne du débit d'absorption spécifique (DAS) de l'énergie moyenné sur l'ensemble du corps, c'est-à-dire le débit avec lequel l'énergie est absorbée par unité de masse du tissu du corps, exprimée en watts par kilogramme (W/kg) est de 0,08 W/kg alors que le débit d'absorption spécifique de l'énergie moyenné sur la tête et le tronc est de 2 W/kg et celui moyenné sur les membres est de 4 W/kg. La moyenne se réfère à un intervalle de temps de six minutes. La masse retenue pour évaluer le DAS moyen localisé est de 10 g de tissu contigu. Pour les expositions pulsées et pour l'exposition localisée de la tête, une restriction de base supplémentaire est recommandée. En l'occurrence, l'absorption spécifique de l'énergie, définie comme l'énergie absorbée par une unité de masse de tissus biologiques, ne devrait pas dépasser 2 mJ/kg en moyenne pour 10 grammes de tissu. Ces valeurs ne sont pas mesurables directement.

En fonction de onze gammes de fréquences différentes, allant de 0 Hz à 300 GHz, valeurs efficaces en champ non perturbé, des niveaux de référence pour les champs électriques, magnétiques et électromagnétiques sont fixées pour l'intensité de champ électrique (grandeur vectorielle E), l'intensité de champ magnétique (grandeur vectorielle H), l'induction magnétique (grandeur vectorielle B) et la densité de puissance équivalente en onde plane S_{eq} en W/m^2 . Ainsi, pour une fréquence de 2 GHz (fréquence des réseaux UMTS), le champ électrique est fixé à une intensité maximale de 61 V/m, le champ magnétique est fixé à une intensité maximale de 0,16 A/m et l'induction magnétique à une valeur maximale de 0,2 μ T. Ces grandeurs peuvent être mesurées directement.

7.2 Ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI) du 23 décembre 1999

Cette ordonnance suisse couvre la bande de fréquence allant de 0 Hz à 300 GHz. Elle arrête des valeurs limites d'immissions en vue de la protection contre les atteintes nuisibles prouvées et, du point de vue de la prévention, l'ordonnance prévoit des limitations d'émissions notamment des émetteurs à hautes fréquences. Des conditions sont fixées pour les installations nouvelles aussi bien que pour les installations déjà existantes.

Le rapport explicatif de la Suisse relatif à l'ordonnance précitée relève que les valeurs limites d'immissions publiées par la Commission ICNIRP précitée sont des valeurs limites concernant la nocivité et non des valeurs préventives c'est-à-dire que, dans le domaine des hautes fréquences, les valeurs limites de l'ICNIRP protègent le corps humain contre un échauffement intolérable, mais que ces valeurs ne prennent pas en compte les effets dits non thermiques.

7.3 Wallonie: Recueil des bonnes pratiques

Le Ministre de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme et de l'Environnement du Gouvernement Wallon a publié un *"Avant-projet de recueil de bonnes pratiques en matière d'implantation des installations de radiocommunication mobile (GSM)"* indiquant certains principes, à savoir

- le principe d'information selon lequel les opérateurs s'engageraient à produire un dossier traduisant une vue d'ensemble de leur réseau sur tout le territoire de la Région wallonne;
- le principe du regroupement selon lequel les opérateurs sont invités à tirer profit des infrastructures ou des ouvrages existants;
- le principe de partage des sites d'après lequel les opérateurs se partageraient systématiquement leurs infrastructures respectives;



- le principe de concentration qui dit que les infrastructures de radiocommunication seraient à concentrer à proximité immédiate des équipements et des réseaux publics existants;
- le principe d'adaptation ou de changement des infrastructures porteuses qui demande aux opérateurs d'adapter leurs installations de radiocommunication mobile aux évaluations technologiques et, le cas échéant, à les modifier lorsqu'il apparaît sur le marché des installations offrant de meilleures garanties pour la santé et l'intégration paysagère.

Le ministre wallon préconise un seuil limitant le champ électrique à 3 V/m, ce choix étant justifié par le fait qu'il n'existe pas, ou peu, d'effets nocifs recensés dans la littérature pour un tel niveau d'exposition.

Le Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) de Berne (CH) a émis en 2003 un document intitulé "Hochfrequente Starahlung und Gesundheit". Ce document a fait évaluer, en fonction des connaissances scientifiques actuelles, les risques sanitaires engendrés par l'exposition au rayonnement non ionisant à haute fréquence de faible intensité. La recherche bibliographique réalisée dans le cadre du rapport en question a exclusivement pris en compte des études scientifiques portant sur l'homme.

Le document est disponible auprès du

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
Dokumentation
CH-3003 Bern

Fax.: +41 (0) 31 324 02 16
e-mail: docu@buwal.admin.ch
internet: www.buwalshop.ch
numéro: UM-162-D.



8. DÉFINITIONS

- 1) Par "émetteur d'ondes électromagnétiques ou ensemble d'émetteurs d'ondes électromagnétiques, appelé ci-après "émetteur"", on entend l'ensemble des composants nécessaires à la production de radiofréquences capables de se propager dans l'espace, emplantés sur un même site, comprenant notamment les appareils comportant les étages de puissance de haute fréquence, les câbles d'alimentation en signaux de haute fréquence des antennes et les antennes proprement dites ainsi que toute installation et toute activité connexe, p. ex. les installations de transformation d'énergie, exploité par un ou plusieurs opérateurs.
- 2) Par "lieux où des gens peuvent séjourner", on entend notamment les locaux d'habitation, les locaux des écoles, les hôpitaux, les foyers et les centres intégrés pour personnes âgées, les lieux de travail que les travailleurs occupent la plus grande partie de leur temps; les places de jeux publiques ou privées, définies dans un plan d'aménagement ainsi que les surfaces non bâties sur lesquelles des activités précitées sont permises. Ne sont pas compris notamment les balcons, les terrasses, les rues et trottoirs, les jardins et parcs.
- 3) Par "modification substantielle", au sens de l'article 2.7 de la loi modifiée du 10 juin 1999 relative aux établissements classés, on entend l'augmentation de la puissance isotrope rayonnée maximale, la modification de l'azimut de rayonnement ou la modification de la fréquence porteuse du signal.
- 4) Par "puissance isotrope rayonnée équivalente (p.i.r.e.)" (equivalent isotropically radiated power, e.i.r.p.), on entend le produit de la puissance fournie à l'antenne par son gain dans une direction donnée par rapport à une antenne isotrope (gain isotrope ou absolu).

Si dans une direction donnée, la p.i.r.e. d'un émetteur vaut p. ex. 100 W, cela veut dire que le rayonnement est équivalent à celui d'un émetteur isotrope et alimenté par 100 W.

Le gain par rapport à une source isotrope est souvent appelé gain absolu. Pour certaines applications il est plus commode de comparer le rayonnement d'une antenne à celui d'une antenne particulière et non pas à une source isotrope. Un exemple courant est le dipôle demi-onde pris comme référence. Le rayonnement correspondant est appelé p.a.r. (puissance apparente rayonnée). Si dans une direction donnée la p.a.r. d'un émetteur vaut p. ex. 100 W, cela veut dire que le rayonnement est équivalent à celui d'un dipôle demi-onde, pointé dans cette direction et alimenté par 100 W. Le gain du dipôle demi-onde vaut 1.64 ou 2.15 dB. Une p.a.r. de 100 W correspond donc à une p.i.r.e. de 164 W.

Si le rayonnement de l'énergie émise par une antenne se fait dans toutes les directions de l'espace avec la même intensité, on parle d'une antenne isotropique.

La densité de puissance (quantité de puissance qui traverse une surface plane, perpendiculaire, donnée par unité de cette surface et par unité de temps) d'un tel radiateur isotropique à une distance r de l'émetteur est donnée par

$$S_{\text{iso}} = P_{\text{tot}} / 4\pi r^2 \text{ [Watt/m}^2\text{]} .$$

($4\pi r^2$ = surface d'une sphère de rayon r).

La notion de dBW:

La puissance est donnée souvent en dBW (décibel par Watt). $P_{\text{(dBW)}} = 10 \log (P_{\text{(W)}} / 1\text{W})$

Exemple: Si $P = 100$ Watt, alors $P_{\text{(dBW)}} = 10 \log 100/1 = 10 \cdot 2 = 20$ dBW.

Calcul inverse: Une puissance de 30 dBW donne $30 = 10 \log (P/1\text{W})$; $3 = \log (P/1\text{W})$; $10^3 = P/1\text{W}$; $P = 10^3$ W.



Si la puissance d'un émetteur est doublée, la puissance exprimée en dBW est augmentée de 3 dB.

- 5) L'autorisation éventuellement délivrée en vertu de la loi du 10 juin 1999 relative aux établissements classés ne dispense pas le requérant de solliciter auprès du bourgmestre de la commune concernée l'autorisation à bâtir lorsque le pylône ou le mât sont prévus d'être érigés à l'intérieur du périmètre d'agglomération. A l'extérieur du périmètre d'agglomération, c'est-à-dire en zone verte, une autorisation du ministre ayant la protection de la nature dans ses attributions (Ministre de l'Environnement) est requise.
- 6) En vertu de l'art. 13.7., toute cessation d'activité doit être déclarée à l'autorité compétente.
- 7) Par "directivité" on entend la propriété qu'a une antenne d'émettre ou de capter les ondes électromagnétiques dans une direction plutôt que dans une autre.

Par "mât" on entend le support vertical sur lequel est fixé le matériel de radiocommunication. Le mât est érigé sur un ouvrage existant.

Par "pylône" on entend le support vertical, ayant la forme générale d'un tronc de pyramide, destiné notamment à supporter le matériel de radiocommunication. Le pylône est érigé sur le sol.

Par "site émetteur" on entend le regroupement de plusieurs antennes sur un élément de fixation, comme par exemple un mât, un pylône, un clocher, un château d'eau ou une toiture d'un immeuble.

9. LA PROTECTION DU PUBLIC

Il s'est montré qu'un réseau de téléphonie mobile peut bien fonctionner, même si l'apport de toute antenne d'un émetteur de téléphonie mobile cellulaire, ne dépasse pas l'intensité du champ électrique de **3 V/m** (résultante orthogonale des valeurs mesurées) dans les lieux où des gens peuvent séjourner.

Pour des raisons de prévention, les effets athermiques pouvant résulter d'un émetteur d'ondes électromagnétiques, ne doivent pas engendrer des risques pour la santé des personnes et pour l'environnement humain et naturel.

Il peut néanmoins s'avérer nécessaire de réduire encore davantage l'intensité du champ électrique en fonction de la comptabilité par rapport à certains équipements techniques sensibles, par exemple près de l'aéroport ou près d'hôpitaux

On peut admettre que l'environnement naturel ne réagit pas de façon plus sensible au rayonnement non-ionisant que l'environnement humain et que, par conséquent, il est, lui aussi, protégé de manière suffisante.

Par ailleurs, il y a lieu de tenir compte de la norme européenne EN 60601-1-2: mai 1993 relative à l'immunité des appareils électromagnétiques vis-à-vis de champs électromagnétiques extérieurs.

La résultante orthogonale est calculée d'après la formule suivante :
$$E_{res} = \sqrt{E_x^2 + E_y^2 + E_z^2}$$



10. RÉCEPTION DE CONTRÔLE

Une réception de l'installation doit être effectuée par une personne agréée dans un délai ne dépassant pas un mois après la mise en exploitation de l'émetteur. Lors de cette réception, qui doit donner lieu à un rapport écrit, la personne agréée doit vérifier si l'émetteur correspond à l'objet autorisé, y compris les données fournies dans le cadre de la demande d'autorisation. Ainsi, elle doit déterminer, selon les règles de l'art, les valeurs maximales, locales et temporelles, du champ électrique. Le rapport doit renseigner sur les heures d'exploitation, la (les) fréquence(s) porteuse(s), la puissance d'émission, la polarisation, le genre de modulation, la largeur d'impulsions, la fréquence de répétition des impulsions, le type d'antenne, la hauteur de l'antenne au-dessus du sol, l'orientation et la rotation de l'antenne, le diagramme d'antenne, le gain d'antenne, les autres sources proches de la zone à examiner et susceptibles d'influencer les mesures, l'accessibilité de la zone à examiner pour la population, la topographie de la zone à examiner, les objets conducteurs dans la zone à examiner pouvant agir comme sources secondaires, la température, l'humidité, la nature du sol (humide, sec, enneigé), la végétation au moment des mesures, la description des équipements de mesures y compris la justification de leur étalonnage, les valeurs de mesure, les observations relatives aux variations temporelles des valeurs de mesure.

La personne doit être une personne agréée en vertu de *la loi du 21 avril 1993 relative à l'agrément de personnes physiques ou morales privées ou publiques, autres que l'Etat pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement (Domaine de compétence: B3 et F2)*.

Les mesures sont à effectuer suivant les dispositions retenues dans la norme allemande « DIN VDE 0848-1, Sicherheit in elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern- Definitionen, Meß- und Berechnungsverfahren ».

La réception permet à l'administration de s'assurer du respect des conditions d'exploitation imposées. Les règles de l'art en matière de mesurage sont reprises notamment dans un document publié par l'Office fédéral suisse de l'environnement, des forêts et du paysage, intitulé: "Mesures du rayonnement électromagnétique non ionisant 1^{re} partie: Gamme de fréquences de 100 kHz à 300 GHz" de mai 1992 ("Messung nichtionisierender elektromagnetischer Strahlung 1. Teil: Frequenzbereich 100 kHz bis 300 GHz").

Les moyens de contrôle ultérieurs dont dispose l'Administration de l'environnement sont définies dans le cadre de la loi modifiée du 10 juin 1999 relative aux établissements classés, articles 22 à 24.

Conformément à l'article 21, les frais rendus nécessaires pour le contrôle des établissements est à charge de l'exploitant de l'établissement.



DÉFINITIONS ET INSTRUCTIONS RELATIVES AU FORMULAIRE F 302

Sous 1.3.1.

1. LS : Lieux où des gens peuvent séjourner.

2. Hauteur de LS : Indication de la hauteur depuis du sol des lieux où des gens peuvent séjourner.

Altitude : Indication du niveau du lieu où des gens peuvent séjourner par rapport au niveau moyen de la mer.

N° LS : dénomination par numérotation des LS

Trois lieux où des gens peuvent séjourner sont à choisir autour de l'émetteur d'ondes électromagnétiques de la téléphonie mobile cellulaire, un dans chaque azimut de rayonnement d'une antenne, à une distance où l'on peut trouver la valeur maximale de l'intensité du champ électrique.

Sous 1.4.3.

N° Antenne : dénomination par numérotation des antennes.

Gain de l'antenne: Il y a lieu d'indiquer le gain maximal dans la direction de rayonnement principal.

Puissance isotrope rayonnée équivalente est à calculer avec la formule suivante :

p.i.r.e. = puissance de sortie de l'amplificateur en dBW – pertes sur le câble en dB + Gain de l'antenne en dBi.

Sous 1.4.4.

Azimut : Direction principale de propagation: elle est indiquée en degrés par rapport au nord(N).

Rotation: N = 0°, est = 90°, etc.

Dans le cas d'antennes omnidirectionnelles, on indique „ omni “.

Élévation : Direction principale de propagation: on indique l'angle que fait la direction principale de propagation avec le plan horizontal. (tilt électrique et tilt mécanique)

Signe: négatif: vers le bas

positif: vers le haut

Sous 2.1

1.1.1 Intensité du champ électrique E

Le calcul de l'intensité du champ électrique sur un point LS se fait d'après la formule F₁ suivante :

$$F_1: E = \sqrt{\frac{30 * \text{colog} \frac{\text{p.i.r.e.} - P - A}{10}}{D^2}} \text{ en V/m} \quad \text{ou} \quad E = \sqrt{\frac{30 * \text{p.i.r.e.}}{\gamma * \delta * D^2}}$$

p.i.r.e en dBW, P en dB et A en dB

p.i.r.e en W ; γ et δ coefficients numériques

Perte de puissance par rapport à la direction principale de propagation (en dB): la perte de puissance émettrice par rapport à la puissance émise dans la direction principale de propagation est déterminée à l'aide des diagrammes d'antenne et des indications quant à la déviation par rapport à la direction principale de propagation. La perte se lit directement sur l'un des deux diagrammes



d'antenne. Dans les autres cas, elle doit être estimée par interpolation faite sur les deux diagrammes (horizontal et vertical).⁵ La perte est exprimée en dB.

γ : Perte de puissance par rapport à la direction principale de propagation (comme coefficient):

Le coefficient de perte γ est déduit comme suit de la perte de puissance exprimée en dB:

$$\gamma = 10^{(dB/10)}$$

γ est supérieur ou égal à 1.

Exemples:

Perte (en dB)	Coefficient de perte γ
3	2
6	4
10	10
15	32

Atténuation par le bâtiment (en dB): Lorsque le lieu exposé à examiner se trouve à l'intérieur d'un bâtiment et l'antenne à l'extérieur, le rayonnement est plus ou moins amorti, en fonction du matériau, lors de la traversée des murs. Le tableau qui suit présente des propositions pour les valeurs d'atténuation de matériaux de construction habituels⁶ Si des valeurs plus élevées sont utilisées, il y a lieu de les justifier. L'atténuation par le bâtiment est exprimée en dB.

Matériau	atténuation par le bâtiment en dB	δ : atténuation par le bâtiment comme facteur
Béton armé	15	32
Façade ou toiture de métal	15	32
Brique	5	3.2
Bois	0	1
Toit de tuile	0	1
Verre	0	1

⁵ En règle générale, les diagrammes d'antenne donnent les domaines angulaires, qui se trouvent principalement en dehors du lobe principal, sous une forme idéalisée. Dans la pratique, il faut s'attendre à ce que le rayonnement dispersé dans ces domaines soit sous-estimé. Pour cette raison, il faut considérer une perte de puissance de 15 dB au maximum, même si la valeur devrait être plus élevée au vu du diagramme d'antenne. Si l'on considère malgré tout des valeurs plus élevées, il y a lieu de les justifier.

⁶ Il faut noter que dans le présent contexte, on ne peut pas calculer avec les valeurs maximales d'amortissement des bâtiments employées communément lors de la planification des réseaux. Comme il s'agit ici de la protection contre les immissions, il convient plutôt de recourir aux amortissements minimaux des bâtiments. Les valeurs du tableau se basent sur les données fournies par le ministère de l'environnement, de l'aménagement du territoire et de l'agriculture du land allemand de

Rhénanie-du-Nord-Westphalie (« Massnahmenkatalog zur Verminderung der elektromagnetischen Umweltbelastung », 1997). Elles ont été compilées et arrondies.



δ : Atténuation par le bâtiment (comme coefficient): Le coefficient de perte δ , exprimé en dB, est calculé comme suit à partir de l'atténuation par le bâtiment:

$$\delta = 10^{(dB/10)}$$

δ est supérieur ou égal à 1.

<<< Fin du document >>>