



P.V. TE 09
P.V. DEVDU 29
P.V. AIGRP 09
P.V. ERMCE 12
P.V. SASEC 13

CHAMBRE DES DEPUTES

Session ordinaire 2011-2012

MB/AF

Commission du Travail et de l'Emploi
et
Commission du Développement durable
et
Commission des Affaires intérieures, de la Grande Région et de la Police
et
Commission de l'Enseignement supérieur, de la Recherche, des Media, des Communications et de l'Espace
et
Commission de la Santé et de la Sécurité sociale

Procès-verbal de la réunion du 16 février 2012

ORDRE DU JOUR :

Nouvelles dispositions en relation avec l'installation des émetteurs d'ondes électromagnétiques suite à l'application du règlement grand-ducal du 5 mai 2011 modifiant le règlement grand-ducal modifié du 16 juillet 1979 portant nomenclature et classification des établissements classés (Demande du groupe parlementaire déi gréng)

- Echange de vues

*

Présents : Mme Diane Adehm, Mme Sylvie Andrich-Duval, M. André Bauler, M. Fernand Diederich remplaçant Mme Vera Spautz, M. Fernand Etgen, M. Ali Kaes, M. Lucien Lux, M. Roger Negri, M. Marc Spautz, M. Serge Urbany, M. Serge Wilmes, membres de la Commission du Travail et de l'Emploi

M. Eugène Berger, M. Fernand Boden, Mme Anne Brasseur, M. Georges Engel, M. Fernand Etgen, M. Camille Gira, Mme Josée Lorsché, Mme Lydia Mutsch, M. Roger Negri, M. Marcel Oberweis, M. Marc Spautz, M. Serge Urbany, membres de la Commission du Développement durable

M. Xavier Bettel, Mme Claudia Dall'Agnol, M. Emile Eicher, M. Fernand Etgen, M. Gast Gibéryen, M. Camille Gira, M. Claude Haagen, M. Ali Kaes, M. Jean-Pierre Klein, M. Jean-Paul Schaaf, M. Robert Weber, M. Raymond Weydert, membres de la Commission des Affaires intérieures, de la Grande Région et de la Police

M. Claude Adam, Mme Diane Adehm, M. Eugène Berger, Mme Anne Brasseur, M. Jean Colombero, Mme Claudia Dall'Agnol, M. Ben Fayot, M. Claude Haagen, M. Norbert Hauptert, M. Marcel Oberweis, M. Serge Wilmes, membres de la Commission de l'Enseignement supérieur, de la Recherche, des Media, des Communications et de l'Espace

Mme Sylvie Andrich-Duval, M. Eugène Berger, M. Jean Colombero, Mme Claudia Dall'Agnol, M. Georges Engel, Mme Josée Lorsché, M. Lucien Lux, Mme Lydia Mutsch, M. Marc Spautz, M. Serge Urbany, M. Carlo Wagner, membres de la Commission de la Santé et de la Sécurité sociale

M. Nicolas Schmit, Ministre du Travail, de l'Emploi et de l'Immigration
M. Gary Tunsch, Ministère du Travail et de l'Emploi
M. Paul Weber et M. Jean-Jacques Mertzig, Inspection du Travail et des Mines
M. Tom Schram, Ministère du Développement durable et des Infrastructures
M. Tom Kettels, Ministère d'Etat, Service des Médias et des Communications
M. Ralph Baden et M. Nico Harpes, Ministère de la Santé
M. Claude Gemier et Fernand Muller, Administration de l'Environnement

M. Martin Bisenius, Administration parlementaire

Excusés : M. Lucien Clement, membre de la Commission du Développement durable
Mme Martine Mergen, membre de la Commission de la Santé et de la Sécurité sociale

*

Présidence : M. Lucien Lux, Président de la Commission du Travail et de l'Emploi

*

Suite aux remarques introductives de M. Lucien Lux, président de la Commission du Travail et de l'Emploi, assumant la présidence de la réunion jointe, le représentant du groupe "déi gréng" M. Camille Gira présente les arguments ayant amené son groupe à demander la convocation de la présente réunion jointe.

L'intervenant retrace l'historique de la réglementation portant nomenclature et classification des établissements classés en ce qui concerne les autorisations requises pour les émetteurs d'ondes électromagnétiques installés sur un même site. Concrètement il s'agit donc principalement des autorisations requises pour les antennes GSM.

Sous l'empire du règlement grand-ducal du 1^{er} août 2007, le point 302 de l'annexe était libellé en sorte qu'on distinguait trois catégories d'émetteurs:

- ceux produisant au total une puissance à la sortie inférieure à 100 W ne nécessitaient aucune autorisation;
- ceux dont la puissance totale à la sortie se situait entre 100 et 2.500 W relevaient de la classe 3 (sans procédure publique) et
- ceux produisant une puissance totale à la sortie supérieure ou égale à 2.500 W étaient soumis à la procédure d'autorisation des établissements relevant de la classe 1.

La valeur limite d'émission à la sortie inscrite dans les arrêtés d'autorisation était de 3 v/m, ce seuil n'étant toutefois pas consacré dans un texte légal ou réglementaire. L'administration compétente, à savoir l'ITM a apprécié les demandes pouvant provenir d'opérateurs différents pour un même site individuellement; elle n'a donc pas procédé au cumul des valeurs auxquelles la population est exposée sur un même site, ce qui était regrettable.

Est intervenu alors un arrêt important de la Cour administrative du 14 juillet 2009 dans une affaire ayant opposé des citoyens de Crauthem à l'Etat du Grand-Duché de Luxembourg en présence de l'Entreprise des Postes et Télécommunications. Dans cet arrêt faisant jurisprudence la Cour a statué que l'administration doit respecter en tout état de cause le principe de précaution. Par conséquent, il incombe à l'administration de prouver le respect de ce principe; la charge de la preuve n'appartient donc pas aux administrés.

Dans ce même arrêt, la Cour a retenu que *"lorsque plusieurs établissements sont appelés à être exploités sur un même site, de manière à ne pas permettre l'individualisation des nuisances globales en émanant, tant la procédure d'autorisation que les conditions des autorisations individuelles doivent tenir compte de la gravité de ce risque global"*.

La Cour retient donc que plusieurs antennes d'opérateurs différents fonctionnant sur un même site sont *"la source d'un risque unique qu'il y a partant lieu d'évaluer et d'encadrer de manière consolidée"*. L'arrêt met encore en cause la légalité du règlement grand-ducal précité du 1^{er} août 2007.

De cette jurisprudence claire et pertinente, le Gouvernement a tiré des conséquences diamétralement opposées à celles qui s'imposaient logiquement. En effet, au lieu d'inscrire dans le texte réglementaire la valeur limite de 3V/m du rayonnement électromagnétique des antennes GSM et de prévoir l'additionnement obligatoire des rayonnements émis par plusieurs émetteurs sur un même site, le Gouvernement, par le biais du règlement grand-ducal du 5 mai 2011, continue d'ignorer tout simplement la problématique du cumul des rayonnements de plusieurs émetteurs sur un même site. Qui plus est, ledit règlement grand-ducal applique dorénavant certes toujours les mêmes limites de puissance comme critère de classification des établissements, mais désormais à l'entrée et non plus, comme auparavant, à la sortie de l'antenne. Ce subterfuge permet par le biais des amplificateurs une puissance renforcée à la sortie par rapport à l'entrée d'antenne. Au regard du droit à l'information, des droits de recours et de la protection de la santé des citoyens, les conséquences de cette nouvelle réglementation sont désastreuses: Pratiquement plus aucune nouvelle installation n'a besoin d'une autorisation suivant la procédure publique exigeante de la classe 1. Les antennes qui auparavant tombaient sous la procédure d'autorisation comodo/incommodo de la classe 1 seront à l'avenir régies par la procédure très allégée de la classe 3; de nombreuses antennes n'auront plus besoin d'aucune autorisation. Les droits des citoyens et des communes ont donc substantiellement été limités et, ce au moment, où des études internationales ont montré que ce genre de rayonnement peut manifestement causer des effets nuisibles pour la santé des personnes y exposées.

L'intervenant considère qu'à présent les opérateurs profitent de cette réglementation assouplie pour promouvoir systématiquement leurs projets d'installations d'antennes ce qui

contribue évidemment au développement d'un climat d'inquiétude et de contestation auprès du grand public et auprès des communes.

Il est donc urgent qu'un revirement intervienne dans ce dossier en donnant dorénavant priorité au principe de précaution tel qu'il a été mis en évidence dans la jurisprudence précitée, ceci principalement

- en revenant, pour la classification des antennes, à la prise en compte des valeurs de puissance à la sortie des antennes,
- en prenant en compte la valeur totale du rayonnement de plusieurs émetteurs sur un même site.

*

Le Ministre du Travail, de l'Emploi et de l'Immigration M. Nicolas Schmit souligne que le respect du principe de précaution doit de toute évidence prévaloir dans ce dossier, étant entendu que la question de l'impact nuisible sur la santé de l'homme des rayonnements en cause et de la mobilophonie en général n'a pas encore trouvé de réponse définitive. Dans la mesure où des études de l'OMS n'excluent pas un risque substantiel, la précaution est de rigueur. Afin de pouvoir mener le débat sur base de données techniques objectives et de pouvoir ainsi apprécier l'impact potentiel des installations en cause sur le voisinage, l'ITM a procédé à un certain nombre de mesurages qui font à présent l'objet d'une présentation technique Powerpoint par un expert de l'ITM.

*

L'expert de l'ITM procède à la présentation Powerpoint (voir annexe).

Quant à ses explications concernant la base légale en matière d'autorisation et l'historique du point 302 de l'annexe du règlement grand-ducal modifié du 16 juillet 1999 portant nomenclature et classification des établissements classés, il est renvoyé aux pages 1 à 10 de l'annexe. Le point 302 concerne les établissements comportant des radiations non-ionisantes.

Il en ressort que les émetteurs d'ondes électromagnétiques installés sur un même site sont classés

- en classe 1, s'ils produisent au total une puissance isotrope rayonnée égale ou supérieure à 2.500 W,
- en classe 3, s'ils produisent au total une puissance isotrope rayonnée égale ou supérieure à 100 W et inférieure à 2.500 W.

Suite à la jurisprudence précitée qui a conclu à l'illégalité du règlement grand-ducal du 1er août 2007 en ce qu'il a introduit, pour des situations comparables, une distorsion qui n'est pas rationnellement justifiée, le règlement grand-ducal du 5 mai 2011 a opté pour l'introduction d'un critère de classification plus transparent, à savoir la somme arithmétique des puissances maximales fournies à l'entrée des antennes. En pratique, de cette façon les citoyens habitant dans le voisinage d'une station de base d'un réseau de mobilophonie sont traités, au regard de leur droit d'information et de recours, à la même enseigne que ceux exposés aux rayonnements de stations émettrices de radiodiffusion. Cette même classification sera également reprise dans un futur règlement grand-ducal, probablement publié en 2012, qui opérera une refonte complète de la classification des établissements soumis à la procédure de commodo/incommodo.

A noter qu'à ce jour environ 1.000 stations de base ont été autorisées et sont exploitées par 3 opérateurs, à savoir les P et T, Tango et Vox Mobile-Orange.

Pour comprendre la différence entre les deux critères de classification, il y a lieu de rappeler la définition de la puissance isotrope rayonnée (p.i.r.e), qui selon le règlement des radiocommunications - UIT est égal au produit de la puissance fournie à l'antenne par son gain dans une direction donnée par rapport à une antenne isotrope. En d'autres termes, la puissance isotrope rayonnée est égale à la puissance électrique appliquée à l'antenne multipliée par le gain de l'antenne.

Il se dégage du diagramme figurant à la page 14 illustrant la puissance isotrope rayonnée et l'addition des puissances électriques appliquées qu'il s'agit d'une valeur qui agit toujours dans une direction donnée et donc non pas uniformément sur 360 degrés autour de l'installation.

L'exemple de mesurages effectués sur un site (page 15) montre que la somme arithmétique des puissances électriques appliquées aboutit à un résultat dépassant le multiple 60 de la somme des puissances à l'entrée des antennes (29.200 W contre 444,7 W). Or, au regard de la science physique, il est faux de procéder à la simple addition des puissances électriques appliquées. Cette façon de procéder aboutit à des valeurs surfaites exagérant très largement le risque réel des rayonnements d'une installation. Voilà pourquoi la réglementation se réfère dorénavant au critère plus transparent et objectif de la sommation des puissances à l'entrée de l'antenne.

En ce qui concerne la valeur limite retenue pour la mobilophonie au Luxembourg, le principe de précaution est bel et bien appliqué. Le seuil de 3 V/m par élément rayonnant a été repris de la réglementation suisse. Si deux éléments (antennes) rayonnent dans la même direction, la limite sera de 3 V/m multipliée par la racine carrée de 2 (donc 4,24 V/m). Si trois éléments rayonnent dans la même direction, la limite sera de 3 V/m multipliée par la racine carrée de trois (donc 5,19 V/m).

La présentation se poursuit ensuite aux pages 17 à 29 par différents exemples de rayonnement suivant les mesurages effectués par l'ITM sur différents sites. En résumé, la conclusion à en tirer est que les valeurs mesurées se situent en moyenne autour de 1 V/m et restent donc de loin au-dessous de la valeur limite de 3 V/m inscrite dans les arrêtés d'autorisation.

*

La commission procède à un échange de vues dont il y a lieu de retenir succinctement les éléments supplémentaires suivants:

* Sur question l'expert de l'ITM confirme que la nouvelle réglementation a en pratique comme conséquence que très rares sont les établissements, y compris sur les sites comportant plusieurs émetteurs, qui tombent encore sous le régime de la procédure d'autorisation publique de la classe 1. Il souligne que le seuil de 3 V/m n'a été atteint sur aucun des sites ayant fait l'objet d'un mesurage par ses services. Il s'y ajoute que les opérateurs disposent d'un logiciel permettant la simulation du réseau à l'aide duquel ils doivent démontrer que la valeur-limite de 3 V/m est respecté.

* Interrogé sur la question du respect de la valeur limite de 3 V/m dans le cas de figure fréquent du cumul d'autorisations individuelles pour des émetteurs successivement installés sur un même site, l'expert fait valoir qu'en général la pratique du "Site-sharing" est considérée comme souhaitable et que, compte tenu du risque d'interférence, le nombre

d'antennes sur un même site est de toute façon limité. Dans les cas où les installations sur un même site relèvent de plusieurs opérateurs, le cumul des valeurs d'entrée est contrôlé par l'ITM; si par l'effet de l'implantation d'une antenne supplémentaire la limite de 2.500 W était dépassée, l'administration procéderait au reclassement en procédure d'autorisation de la classe 1. Quant à l'origine de la valeur limite de 3 V/m, il est utile de rappeler que l'OMS avait émis une recommandation se basant sur un seuil de 50 V/m (avec une marge de sécurité d'un facteur 10), mais ceci uniquement par rapport aux possibles effets thermiques du rayonnement des ondes électromagnétiques sur l'homme.

Le rayonnement pouvant avoir des impacts nuisibles sur la santé autres que les seuls effets thermiques, c'est précisément par application du principe de précaution que la valeur limite de 3 V/m a été déterminée.

* Le représentant du groupe politique "déli gréng" se voit confirmé dans sa crainte que sous l'empire de la nouvelle réglementation, de facto la procédure commodo/incommodo pour ce genre d'établissement a été abolie ou du moins ne sera d'application que dans des cas rarissimes.

Au regard de la transparence et des droits de regard et d'information de la population, cette façon de procéder est déplorable et ne contribue certainement pas à calmer les esprits. Or, il serait dans l'intérêt de toutes les parties en cause et surtout aussi des opérateurs de faire valoir la transparence dans ce dossier, notamment par la publication des résultats de mesurage lors de la réception d'un site, le cas échéant par un organisme de contrôle.

Enfin, l'intervenant est d'avis que le respect du principe de précaution ne doit pas seulement être apprécié par rapport aux normes déjà scientifiquement prouvées. Au contraire, le respect de ce principe exige également d'anticiper sur des dangers potentiels ou probables.

* Le représentant de l'Administration de l'Environnement souligne la compétence partagée du département de l'environnement dans ce domaine. Il rappelle que le respect de la valeur limite de 3 V/m par émetteur est une application du principe de précaution, étant entendu que de par les contraintes européennes le département des communications a l'obligation de faire fonctionner trois réseaux dans le pays.

Il faut noter que lorsque plusieurs puissances exprimées en W s'additionnent sur un même site, cette addition ne sera pas simplement arithmétique, mais logarithmique en ce qu'il faut tenir compte de la directivité du rayonnement (voir ci-dessus: 5,19 V/m pour 3 éléments rayonnant dans la même direction).

Quant à la multiplication des autorisations au cours des derniers mois, il faut savoir que celle-ci s'explique par le fait que suite à la jurisprudence précitée, le règlement grand-ducal déclaré illégal n'a plus pu être appliqué et les dossiers en cours sont restés en souffrance jusqu'à la mise en vigueur du règlement grand-ducal du 5 mai 2011.

Quant à la question de la transparence, l'Administration de l'Environnement dispose par site et par opérateur des données précises et à chaque fois qu'un émetteur supplémentaire vient s'ajouter sur un site l'impact des émissions supplémentaires est vérifié à l'aide du logiciel de simulation précité dont une nouvelle version est mise à la disposition des opérateurs par l'Administration de l'Environnement.

La matière est évidemment encore régie par la loi du 25 novembre 2005 concernant l'accès du public à l'information en matière d'environnement; sur base de cette législation les usagers ont le droit d'obtenir toute information utile sur les dossiers d'autorisation d'antennes GSM.

* En ce qui concerne la revendication du mouvement écologique visant "une révision du plan sectoriel des antennes GSM, en intégrant le principe de précaution et les aspects de santé", il est relevé que ce plan est géré par un comité de suivi. La cartographie montrant les différents sites d'antennes GSM peut être consultée sur le site de l'ILR. Ce document contribuera ainsi à la transparence dans ce domaine, avec toutefois la restriction qu'il ne renseigne pas sur les valeurs d'émission.

Quant à la question de savoir s'il est possible de retenir a priori des emplacements réduisant au minimum l'impact sur la santé respectivement de modifier dans ce sens les emplacements existants, il est répondu que l'ITM, lorsqu'elle est contactée dans la phase préparatoire d'un projet d'installation, conseille les différents opérateurs sur le choix d'un site tenant au mieux compte de la protection de la santé de la population.

* Sont évoqués les risques pour la santé liés à la mobilophonie en général, ceci pour les usagers de téléphones GSM et en particulier pour les enfants dès le jeune âge. A ce titre il est critiqué que le Ministère de tutelle s'est opposé à l'interdiction par des autorités communales de l'usage de téléphones GSM par les élèves de l'école fondamentale. Il est souligné que l'usage d'un téléphone GSM résulte toujours du libre choix de l'utilisateur alors que l'implantation d'une antenne expose le voisinage à des risques potentiels auxquels il ne peut se soustraire.

* Pour conclure, le Ministre du Travail, de l'Emploi et de l'Immigration considère qu'au-delà de la haute technicité, l'élément clé du dossier est celui de la transparence et de l'information des citoyens. Il est exclu de dissimuler quoi que ce soit dans ce dossier; tous les éléments d'information concernant l'impact sur la santé doivent être rendus accessibles au grand public. Il résulte des explications techniques fournies au cours de la présente réunion que le principe de précaution est respecté pour l'application de la valeur limite de 3 V/m.

Tous les mesurages effectués par l'ITM montrent que même sur les sites avec une concentration certaine d'antennes, la valeur limite en question n'est pas atteinte.

Il faut assurer que les communes disposent de tous les éléments d'information utiles de tout dossier d'implantation d'une antenne existante ou nouvelle, le représentant du groupe "dédié gré" objectant à ce sujet que tel n'est assurément pas le cas pour les établissements d'une puissance d'entrée inférieure à 100 W.

Il est par ailleurs évident que l'ITM ou, le cas échéant, un bureau d'expertise externe, doivent assumer la transparence souhaitée dans tout dossier donnant lieu auprès du public à contestation ou à des doutes sur les nuisances effectives et potentielles pour la santé des citoyens habitant dans le voisinage.

Enfin, en ce qui concerne la révision périodique du plan sectoriel des antennes GSM, il faudra veiller que ce plan tienne encore davantage compte, notamment en ce qui concerne la répartition et l'implantation géographiques des établissements, du critère de la protection de la santé des citoyens et constitue donc à cet égard une garantie supplémentaire.

Luxembourg, le 14 mars 2012

Le Secrétaire,
Martin Bisenius

Le Président de la Commission du Travail et
de l'Emploi,
Lucien Lux

Le Président de la Commission du
Développement durable
Fernand Boden

Le Président des Affaires intérieures, de la
Grande Région et de la Police
Aly Kaes

Le Président de la Commission de
l'Enseignement supérieur, de la Recherche,
des Media, des Communications et de
l'Espace
Marcel Oberweis

La Présidente de la Commission de la Santé
et de la Sécurité sociale
Lydia Mutsch

Annexes: Présentation Powerpoint et dépliant



Informationen zur Strahlung von Mobilfunkanlagen und Handys

In Luxemburg waren Anfang 2008 drei Mobilfunknetze in Betrieb. Die von den drei Betreibern genutzten Frequenzbereiche sind die folgenden: GSM900 (880-915/925-960 MHz), GSM1800 (1710-1785/1805-1880 MHz) und UMTS (1900-1980/2110-2170 MHz).

Die auffälligsten Elemente eines Mobilfunknetzes sind die sogenannten **Basisstationen** mit ihren typischen Antennen (siehe Bild 1). Über diese Antennen wird mittels hochfrequenter elektromagnetischer Felder die Verbindung zum Handynutzer hergestellt. Das heisst: jedes Handygespräch wird über eine solche Anlage abgewickelt. Um eine möglichst gute Verbindung zum Handynutzer herstellen zu können, werden diese Antennen vom Betreiber möglichst freistehend installiert, z.B. auf Dächern von Häusern oder auf eigens dafür aufgestellten Masten.

Jede dieser Basisstationen hat jedoch nur eine begrenzte Reichweite und kann nur eine begrenzte Anzahl von Telefongesprächen gleichzeitig abwickeln. Dies führt dazu, dass insbesondere in Städten eine höhere Anzahl an Basisstationen benötigt wird.

Um die maximale Anzahl der Teilnehmer zu erhöhen, welche gleichzeitig von einer Basisstation bedient werden können, werden mehrere Antennen an einem Mast angebracht. Man spricht hier von **Sektorisierung**. Dabei haben die jeweiligen Antennen verschiedene Ausrichtungen. Bild 2 verdeutlicht dies. Es zeigt eine typische Basisstation mit drei Antennen, wobei jede Antenne in eine andere Richtung zeigt und die Handynutzer in dem jeweiligen Sektor bedient.

Um die Zahl der Basisstationen (Standorte) auf ein Minimum zu reduzieren, wird den Betreibern empfohlen, diese soweit wie möglich gemeinsam zu nutzen.

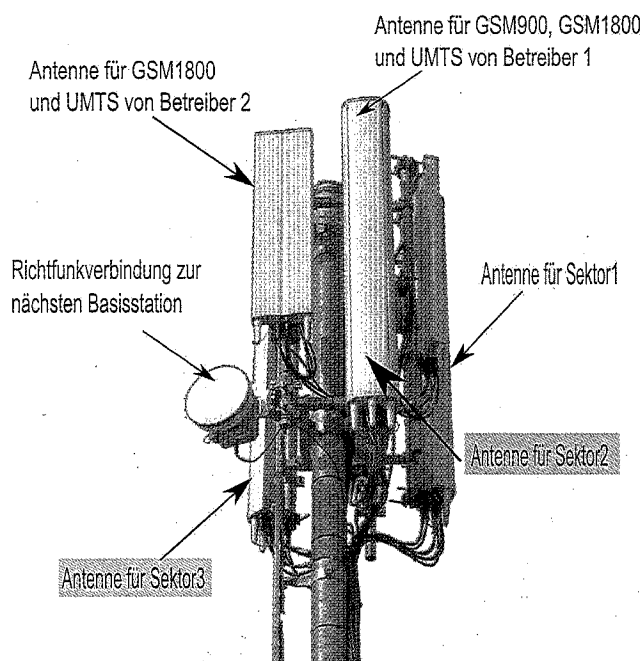


Bild 1 : Beispiel einer Mobilfunkbasisstation.
(2 Betreiber)

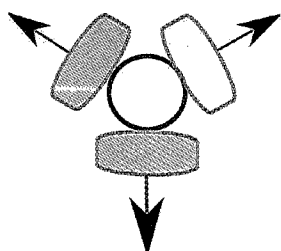


Bild 2 : Draufsicht auf eine
typische Antennenanlage
(1 Betreiber mit 3 Antennen)

einigen 100 m (Stadtgebiet) bis zu vielen Kilometern (über Land) erstrecken. Befindet sich nur eine solche Antenne an einem Standort so wird auch nur ein Sektor bedient und dementsprechend wird auch nur dieser Sektor von der Antenne abgedeckt.

Bild 3 zeigt eine Mobilfunkbasisstation mit drei Antennen. Jede Antenne bedient die Teilnehmer im jeweiligen Sektor (grün, blau und gelb). Die Sektoren sind stark vereinfacht dargestellt. In Wirklichkeit sind diese **Sektoren** nicht so präzise gegeneinander abgegrenzt. Der von einer Antenne abgedeckte Bereich kann sich von



Bild 3 : Sektorielle Abdeckung einer
Mobilfunkbasisstation
mit 3 Antennen (ein Betreiber)

Auch in vertikaler Richtung strahlt die Antenne einer Mobilfunkbasisstation die Energie nicht gleichmäßig in den Raum ab. Bild 4 zeigt in einem vertikalen Schnitt die elektrischen Feldstärken wie sie von einer typischen Mobilfunkantenne erzeugt werden. Die Energie wird bevorzugt in der Höhe abgestrahlt in welcher sich die Antenne befindet. Es wird nur wenig Energie schräg nach unten abgestrahlt.

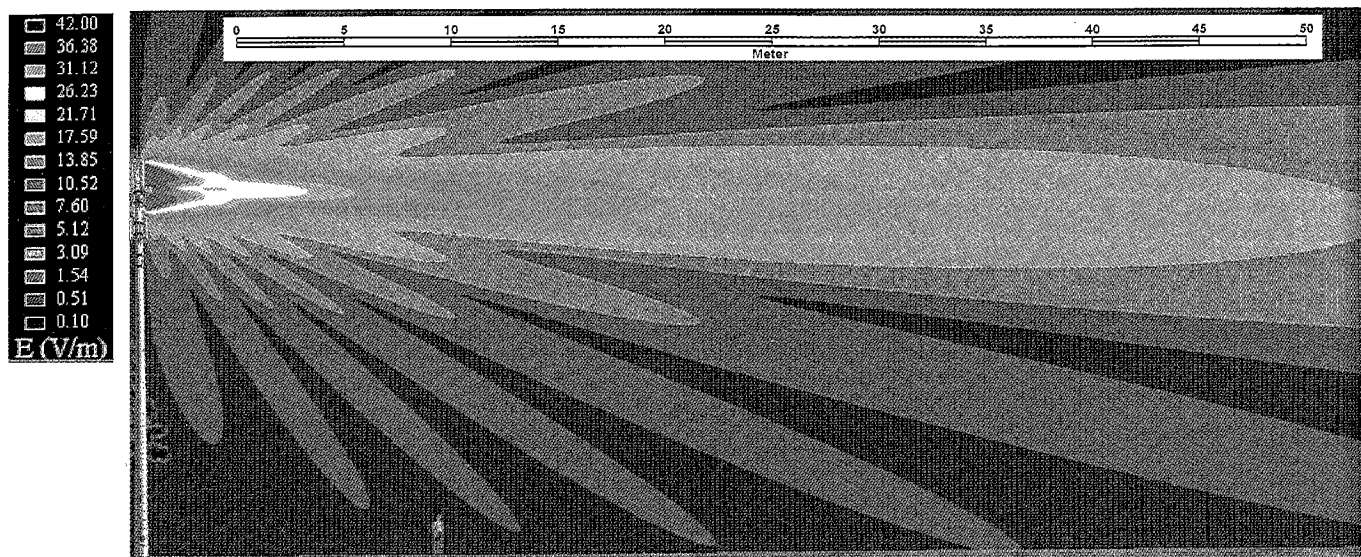


Bild 4 : Grafische Darstellung der elektrischen Feldstärken ausgehend von einer Antenne einer typischen Mobilfunkbasisstation.

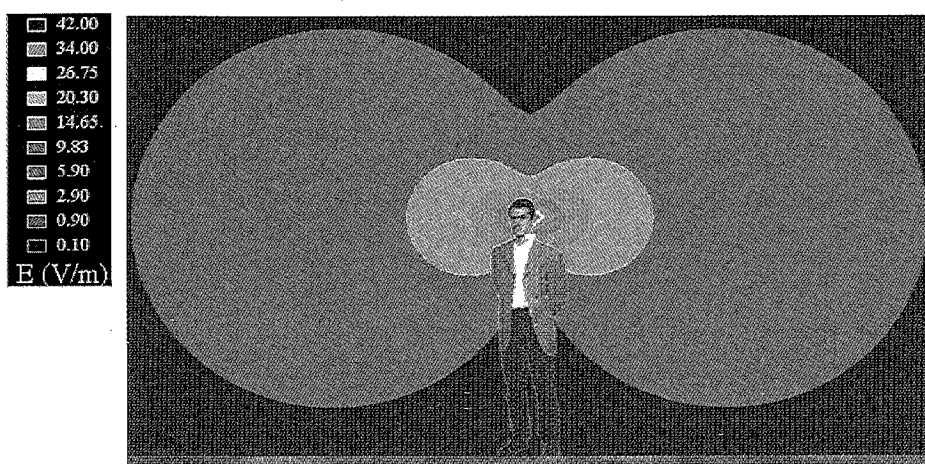


Bild 5 : Prinzipielle Verteilung der Feldstärken im Umfeld eines GSM-Mobiltelefons beim Telefonieren.

Bild 5 zeigt die gemittelten Feldstärken welche in der Umgebung eines telefonierenden Handynutzers auftreten können. Bleibt zu bemerken, dass das **Mobilfunktelefon** nicht immer gleich stark sendet. Wie stark es gerade senden muss, wird ihm von der Basisstation mitgeteilt. Prinzipiell kann man sagen, dass das Mobilfunktelefon mit steigender Entfernung zur Basisstation stärker sendet.

Beim Vergleich von Bild 4 und 5 erkennt man, dass während des Telefonats die vom Handy ausgehenden und am Kopf einwirkenden Felder wesentlich stärker sind, als die von einer Basisstation ankommenden Felder.

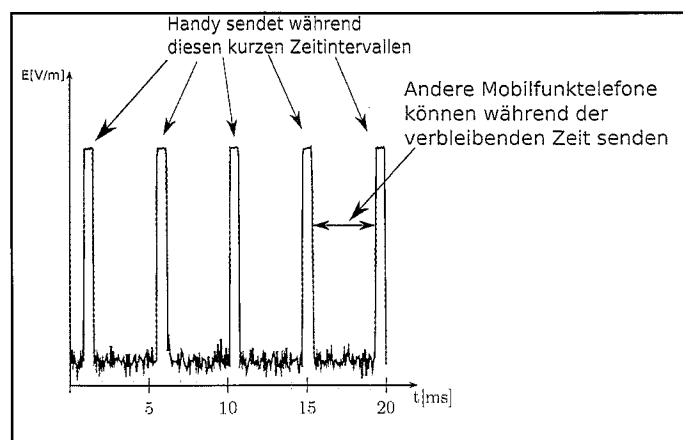


Bild 6 : Zeitlicher Verlauf des Sendesignals eines GSM-Mobiltelefons

Es wurde auch bereits darauf hingewiesen, dass eine Basisstation gleichzeitig mehrere Handynutzer bedienen kann. Dies führt dazu, dass Mobiltelefone während eines Gesprächs nicht kontinuierlich senden sondern nur in regelmäßigen, kurzen Intervallen (siehe Bild 6).

Elektromagnetische Strahlung und Felder, Immissionsgrenzwerte

Tagtäglich sind wir von **elektromagnetischer Strahlung** umgeben, sei es natürliche Strahlung wie die Sonnenstrahlung oder vom Menschen erzeugte Strahlung wie die Rundfunkstrahlung. Ohne Sonnenstrahlung, welche wir in Form von Licht und Wärme empfinden, wäre jede Form von Leben auf unserem Planeten unmöglich. Mittels Radiostrahlung können wir Rundfunk- oder Fernsehprogramme empfangen oder aber Telefongespräche ohne Festnetzanschluss führen.

Die Aussendung elektromagnetischer Strahlen erfolgt mittels Sendeantennen, welche von einem Sender gespeist werden. Die elektromagnetischen Strahlen, welche eine Nachricht übertragen, bestehen, vereinfacht ausgedrückt, aus einem hochfrequentem Trägersignal auf welches das eigentliche Nachrichtensignal aufgetragen (aufmoduliert) wird.

Verschiedene **Modulationsarten** wie Amplitudenmodulation (AM-Rundfunktechnik), Frequenzmodulation (FM-Rundfunktechnik) oder aber digitale Modulationsarten (z.B. DRM-Rundfunk- und Fernsehtechnik und Mobilfunk) kommen zur Anwendung.

Über die Empfangsantenne gelangt das Nachrichtensignal zum Empfänger (Radio, Fernseher oder Handy), wo das Nachrichtensignal vom Trägersignal getrennt (demoduliert) und hörbar sowie sichtbar gemacht wird. Am Rande sei bemerkt, dass Empfänger (Radio, Fernseher) keine hochfrequente elektromagnetische Strahlen aussenden.

Ohne näher auf die physikalischen Zusammenhänge einzugehen, welche den Rahmen dieses Dokumentes überschreiten würden, sind doch einige Begriffserläuterungen notwendig.

Elektromagnetische Strahlung breitet sich im Raum aus. Um diesen Raum physikalisch zu beschreiben, wurde der Begriff des **elektromagnetischen Feldes** eingeführt. Ein solches Feld ist ein hochfrequentes Wechselfeld, welches aus einer elektrischen und einer magnetischen Feldkomponente besteht, deren Intensitäten sich zyklisch (periodisch) mit der Zeit ändern, und zwar im Rhythmus (Frequenz) des hochfrequenten Trägersignals. Die Frequenz der elektromagnetischen Strahlung ist die Anzahl der zyklischen Veränderungen pro Sekunde. Sie wird ausgedrückt in Hertz [Hz].

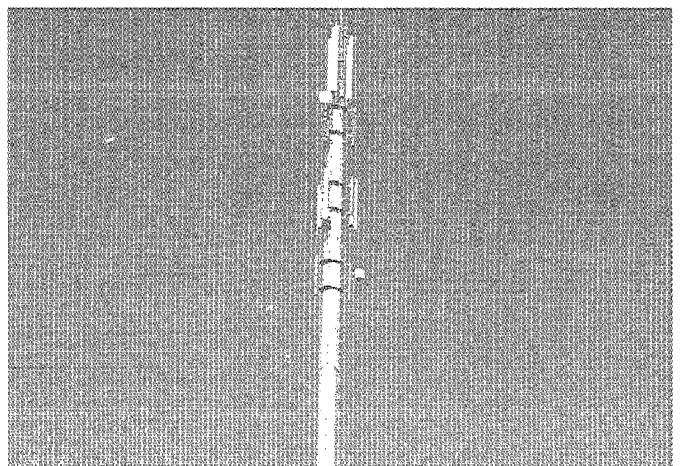
Die Intensität der elektrischen Feldkomponente (**E**) wird ausgedrückt in Volt pro Meter [V/m] und die der magnetischen Feldkomponente (**H**) in Ampere pro Meter [A/m]. Diese beiden Feldkomponenten können mittels geeigneter Messgeräte an einem beliebigen Punkt des Raumes gemessen werden.

Elektromagnetische Strahlung wirkt nicht nur auf Nachrichtenempfänger ein, sondern u.a. auch auf lebende Wesen, wird vom biologischen Gewebe absorbiert und in Wärme umgewandelt (thermische Effekte). Damit diese Erwärmung des biologischen Gewebes keine gesundheitlichen Schäden zur Folge hat, wurden von der Weltgesundheitsorganisation (OMS – Organisation Mondiale de la Santé oder WHO – World Health Organization) Immissionsgrenzwerte für gemittelte Dauerexposition eingeführt. Diese werden ausgedrückt entweder als spezifische Absorptionsrate (**SAR-Werte** – ausgedrückt in Watt pro Kilogramm Körpergewicht gemittelt über den ganzen Körper) oder als die aus der spezifischen Absorptionsrate abgeleiteten Maximalwerte der elektrischen und magnetischen Feldkomponenten.

Die zur Zeit gültigen **Immissionsgrenzwerte** machen keinen Unterschied zwischen den verschiedenen möglichen Modulationsarten.

Als Beispiel seien ein paar Immissionsgrenzwerte der Weltgesundheitsorganisation angegeben für verschiedene Frequenzbereiche, welche im Alltag eine Rolle spielen (siehe Tabelle 1).

Es bleibt zu bemerken, dass in Luxemburg, aus Gründen des Vorsorgeprinzips hinsichtlich der sogenannten athermischen Effekte, jeder Betreiber einer Basisstation sicherstellen muss, dass durch keine der Antennen, Personen höheren Feldern als 3V/m dauerhaft ausgesetzt werden. Dieser Wert muss also nachweislich an allen Orten eingehalten werden, wo Menschen sich dauerhaft aufhalten wie Wohnungen, Schulen, Spitäler, Altenheime, Arbeitsplätze, u.s.w.



	SAR[W/kg]	E[V/m]	H[A/m]
50 Hz-Felder	—	5000	80
MW-Sender	—	72	0.5
UKW-Sender	0.08	28	0.073
GSM (900 MHz)	0.08	41	0.11
DCS (1800 MHz)	0.08	58	0.16
UMTS (2000 MHz)	0.08	61	0.17

Tabelle 1 : Beispiele von Immissionsgrenzwerten

Gesundheitsaspekte und Risiken

Thermische Wirkungen :

Das Handy sendet mit seiner Antenne hochfrequente Strahlen („elektromagnetische Felder“). Ein Teil dieser Strahlen wird vom Kopf aufgenommen (absorbiert). Bei der für Handys zulässigen Sendeleistung kann eine gefährliche Erwärmung von Teilen des Kopfes jedoch ausgeschlossen werden. Je geringer der **SAR-Wert** des Handys ist, desto geringer ist im Prinzip auch die am Kopf aufgenommene Sendeleistung beim Telefonieren.

Nicht-thermische Wirkungen :

Der Mensch hat kein Sinnesorgan, das die Fähigkeit besitzt elektromagnetische Felder im Radiofrequenzbereich wahrzunehmen. Trotzdem beklagen sich zunehmend Menschen über **Symptome**, die sie auf die Präsenz elektromagnetischer Felder zurückführen. Diese Symptome sind meist unspezifisch (Müdigkeit, Motivations- und Konzentrationsmangel, Übelkeit,

Herz-Kreislauf- und Verdauungsstörungen) oder betreffen die Haut (Rötungen, Jucken, Brennen). Wenn auch die Symptome bei diesen Menschen eindeutig dokumentiert sind, ist jedoch deren Ursache weitestgehend unklar. Wissenschaftliche Studien konnten bisher nicht nachweisen, dass elektromagnetische Felder die Ursache der beklagten Symptome wären.

Empfehlungen und Vorsorgeprinzip :

Nach bisherigen Kenntnissen verursacht Mobilfunktechnologie keinen Krebs. Da diese erst seit etwa 10 bis 15 Jahren flächendeckend eingesetzt wird, kann man aber das Fehlen eines Beweises einer Gesundheitsschädigung nicht als abschließende Entwarnung werten. Daher ist die Verringerung möglicher Risiken im Sinne des Vorsorgeprinzips durchaus sinnvoll.

Empfehlungen zur Nutzung von Mobilfunktelefonen :

Beim Telefonieren mit dem Handy kann jeder Maßnahmen ergreifen, um seine Exposition so niedrig wie möglich zu halten:

- Dauer der Mobilfunkverbindungen begrenzen
- Häufigkeit der Mobilfunkverbindungen senken
- das Handy nicht gleich nach der Nummernwahl ans Ohr halten: beim Verbindungsaufbau sendet das Handy mit Maximalstärke
- Metall und Mauern schwächen das Handysignal, so dass in Innenräumen mit erhöhter Leistung gesendet werden muss. Daraus folgt: Handy möglichst nur im Freien verwenden; aus dem Auto aussteigen; in Innenräumen auf ein herkömmliches Telefon ausweichen.
- eher die SMS-Funktion benutzen statt zu telefonieren
- Handymodell mit niedrigem SAR-Wert kaufen
- Handy mit Freisprechanlage oder Headset aufrüsten

Zudem sollte man das Handy nicht benutzen:

- als Verkehrsteilnehmer (nachweislich erhöhtes Unfallrisiko durch Ablenkung)
- im Flugzeug, Krankenhaus, Laboratorium, ... (aus Sicherheitsgründen)
- in Theater, Kino, Restaurant, ... (aus Höflichkeit gegenüber Mitmenschen).
- Grundsätzlich sollen Kinder so wenig wie möglich mit dem Handy telefonieren.

Hintergrundinformationen

Themen	Zuständigkeit	Tel.	Internet
Frequenzen und Störungen	Institut Luxembourgeois de Régulation	4588 45-1	www.ilr.etat.lu
Standorte von Mobilfunkanlagen			http://basestations.ilr.lu/gsmviewer
Sektorialplan Basisstationen für öffentliche Mobilfunknetze	Ministère de l'Intérieur et de l'Aménagement du territoire	247-86940	www.miat.public.lu/amenagement_territoire/plani_fication_nationale/plans_sectoriels/stations_de_base/index.html
Personenschutz, Arbeitsschutz, Grenzwerte, Genehmigungsverfahren und Einspruchsmöglichkeiten	Inspection du Travail et des Mines	247-86168	http://www.itm.lu/securite-sante-ss/conditions_types/conditions_types_old/cl179-4.pdf
Umweltschutz und Genehmigungsverfahren	Administration de l'environnement	405656-600	www.emwelt.lu > Guichet virtuel > Etablissements classés > Télécommunications
Gesundheitsaspekte	Ministère de la Santé Division de la Radioprotection	247-85678	www.emf.drp.public.lu

Rayonnement électromagnétique

Base légale en matière d'autorisation

- Loi du 10 juin 1999 relative aux établissements classés
- Nomenclature des établissements classés

Nomenclature

But de la nomenclature

- **Classification** des établissements en fonction de leur potentiel de danger

- Historique du point 302 de la nomenclature

Radiation non-ionisante

RGD du 16.07.1999

points 302 2) et 3)

- Emetteurs d'ondes magnétiques ou ensemble d'ondes électromagnétiques installés sur un même site produisant au total une puissance isotrope rayonnée équivalente (p.i.r.e.) maximale supérieure ou égale à 2500 W (34 dBW) ***classe 1***
- Emetteurs d'ondes magnétiques ou ensemble d'ondes électromagnétiques installés sur un même site produisant au total une puissance isotrope rayonnée comprise entre 100 W (20 dBW) et 2500 W (34 dBW) ***classe 3***

RGD du 1.08.2007

point 302 2)

- Emetteurs d'ondes électromagnétiques ou ensemble d'ondes électromagnétiques installés sur un même site pouvant produire au total une puissance isotrope rayonnée (p.i.r.e.) ≥ 2500 W (34 dBW) à l'exception des émetteurs visés sub 302.4 et 302.5

classe 1

RGD du 1.08.2007

point 302 3)

- Émetteurs d'ondes électromagnétiques ou ensemble d'ondes électromagnétiques installés sur un même site pouvant produire au total une puissance isotrope rayonnée (p.i.r.e.) maximale $\geq 100 \text{ W}$ (20 dBW) et $< 2500 \text{ W}$ (34 dBW) à l'exception des émetteurs visés sub 302.4 et 302.5 *classe 3*

RGD du 1.08.2007

point 302 4)

- Emetteurs d'ondes électromagnétiques ou ensemble 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 ≥ 100 W (20 dBW) *classe 3*

RGD du 5 mai 2011

points 302 3) et 4)

- Emetteur d'ondes électromagnétiques ou ensemble d'ondes électromagnétiques installés sur un même site dont le total (somme arithmétique) des puissances maximales fournies à l'entrée des antennes est ≥ 2500 W *classe 1*
- Emetteur d'ondes électromagnétiques ou ensemble d'ondes électromagnétiques installés sur un même site dont le total (somme arithmétique) des puissances maximales fournies à l'entrée des antennes ou du systèmes d'antennes compris entre 100 W et 2500 W *classe 3*

RGD du ??..??..2012

points 500101

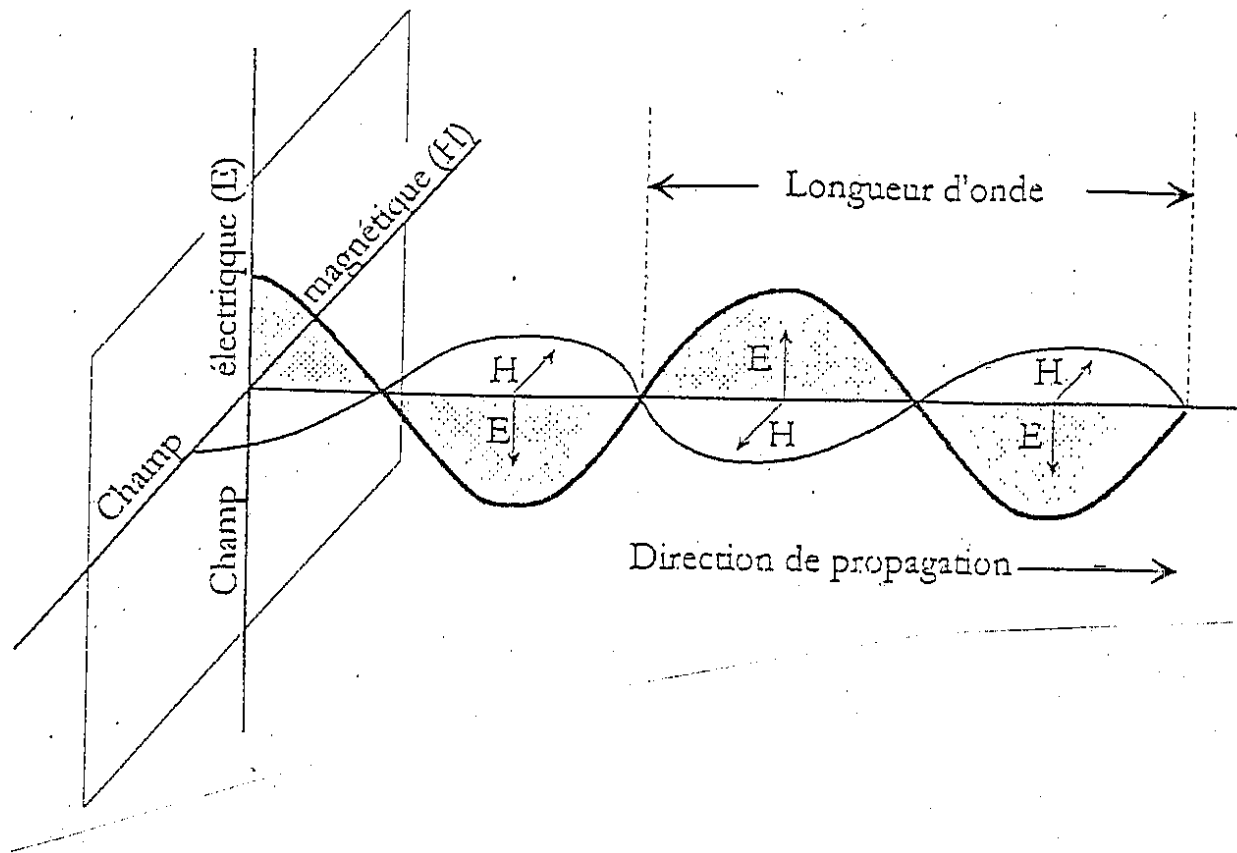
- Emetteurs d'ondes électromagnétiques ou ensemble d'ondes électromagnétiques (y compris les radars d'interrogation) installés sur un même site dont le total (somme arithmétique) des puissances maximales fournies à l'entrée des antennes ou du système d'antennes
 - 01 est compris entre 100 W et 2500 W *classe 3*
 - 02 est supérieur ou égal à 2500 W *classe 1*

Arrêtés d'autorisation

env. 1000 stations de base autorisées
sont exploitées par 3 opérateurs:
P.T. , Tango , Vox Mobile - Orange

Onde électromagnétique plane

$$S = \mathbf{E} \cdot \mathbf{H} \quad S = E^2/Z_0 = Z_0 \cdot H^2 \quad Z_0 = 377\Omega$$



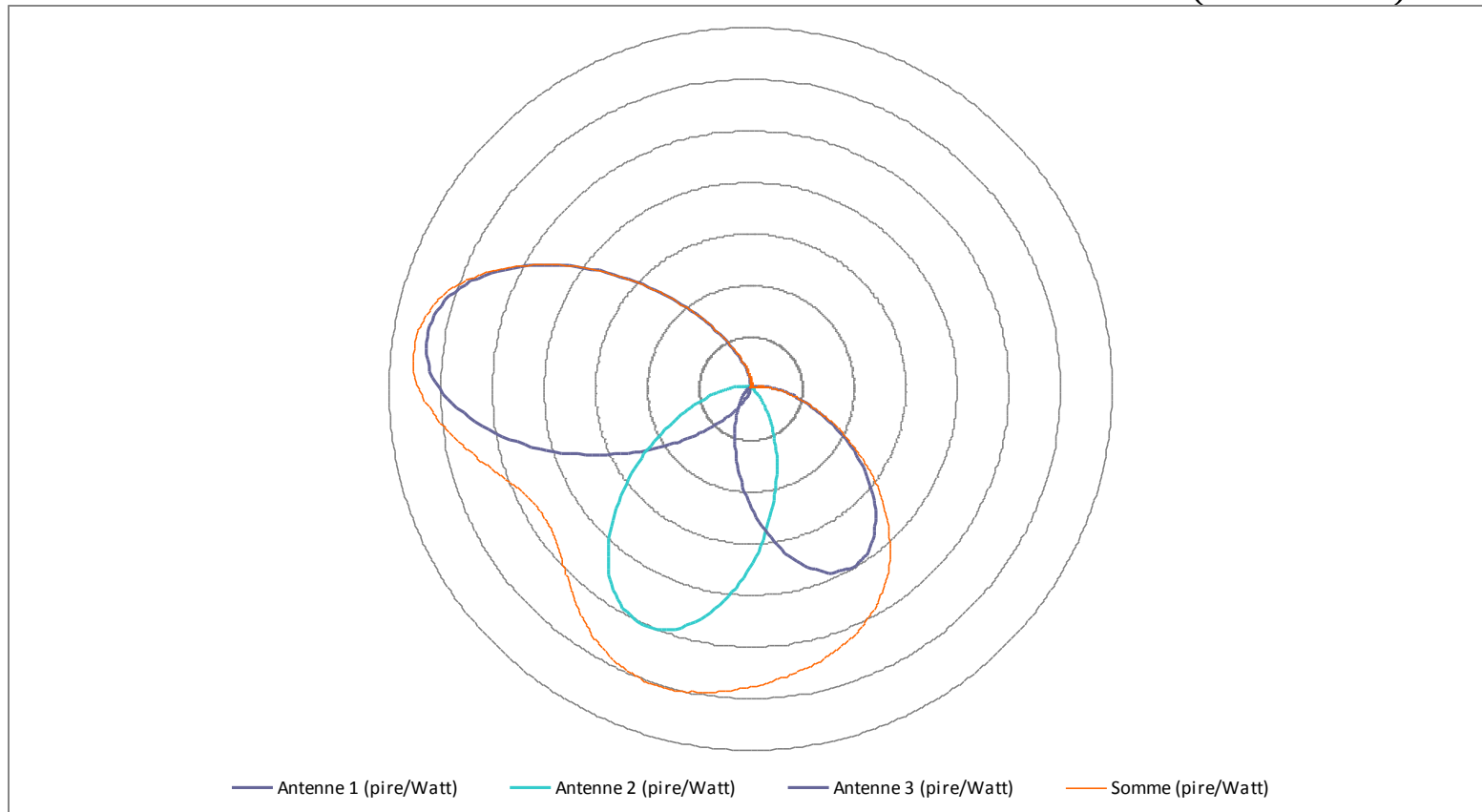
Définition de la p.i.r.e.

Règlement des radiocommunications - UIT

- Produit de la puissance fournie à l'antenne par son gain dans une direction donnée par rapport à une antenne isotrope
 - $\text{PIRE [W]} = \text{Puissance électrique appliquée à l'antenne [W]} \times \text{Gain de l'antenne}$

Diagramme illustrant la p.i.r.e. et l'addition des p.i.r.es.

(Source ILR)



Différence entre $\Sigma p.i.r.es$ et Σp_i

Exemple

Tango à Rollingen (Mersch) : 4 antennes GSM sont installées sur le site ainsi que 3 antennes UMTS:

	p_i = puissance à l'entrée de l'antenne	G	p.i.r.e.	Azimut
• - antenne 1 GSM	63,1 W	17,0dBi	3163 W	5°
• - antenne 2 GSM	63,1 W	20,0dBi	6310 W	75°
• - antenne 3 GSM	63,1 W	17,0dBi	3163 W	180°
• - antenne 4 GSM	63,1 W	17,0dBi	3163 W	250°
• - antenne 5 UMTS	63,1 W	18,5dBi	4467 W	5°
• - antenne 6 UMTS	63,1 W	18,5dBi	4467 W	180°
• - antenne 7 UMTS	63,1 W	18,5dBi	4467 W	250°
	Σp_i	444,7 W	$\Sigma p.i.r.es$	29200 W

Valeur limite pour la mobilophonie au GDL

Principe de précaution

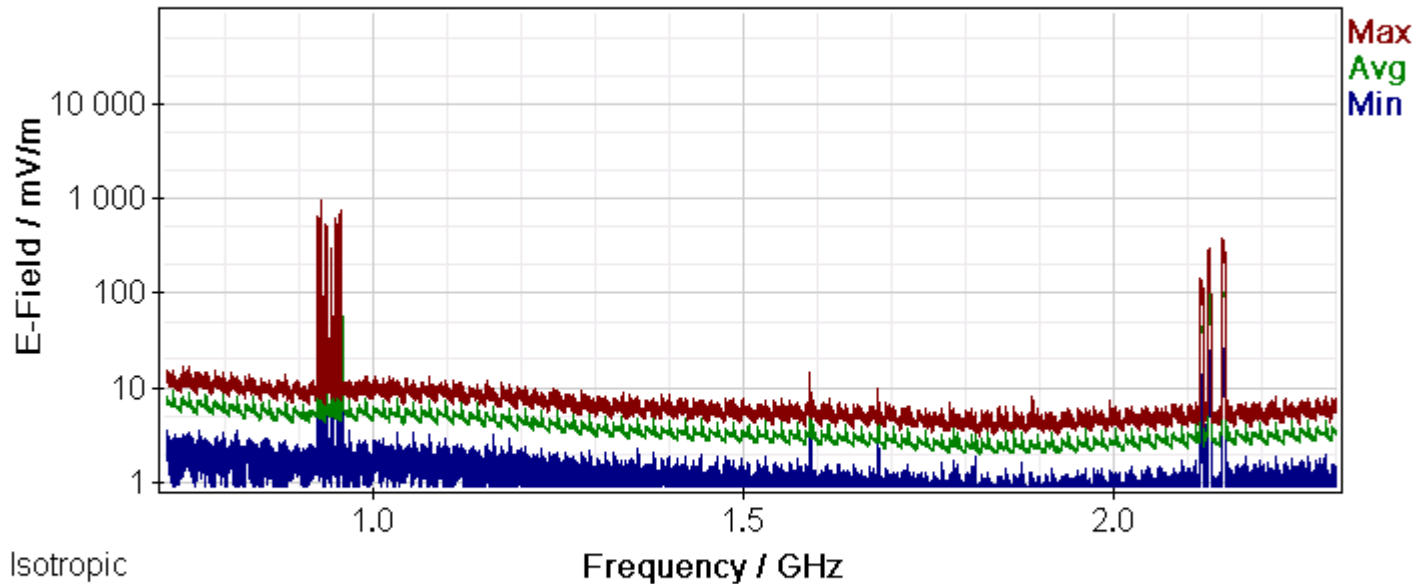
- 3 V/m par élément rayonnant
 - si 2 éléments dans la même direction: 4.24 V/m
 - si 3 éléments dans la même direction: 5.19 V/m

Exemples de rayonnement

Kopstal (croisement ppal)

GSM + DCS + UMTS

Battery:		GPS:	49°39'51.7" N	Ant:	3AX 0.4-6G	SrvTbl:	EU Full Band
06.02.12	14:09:36		6°4'20.3" E	Cable:	---	Std:	ICNIRP GP

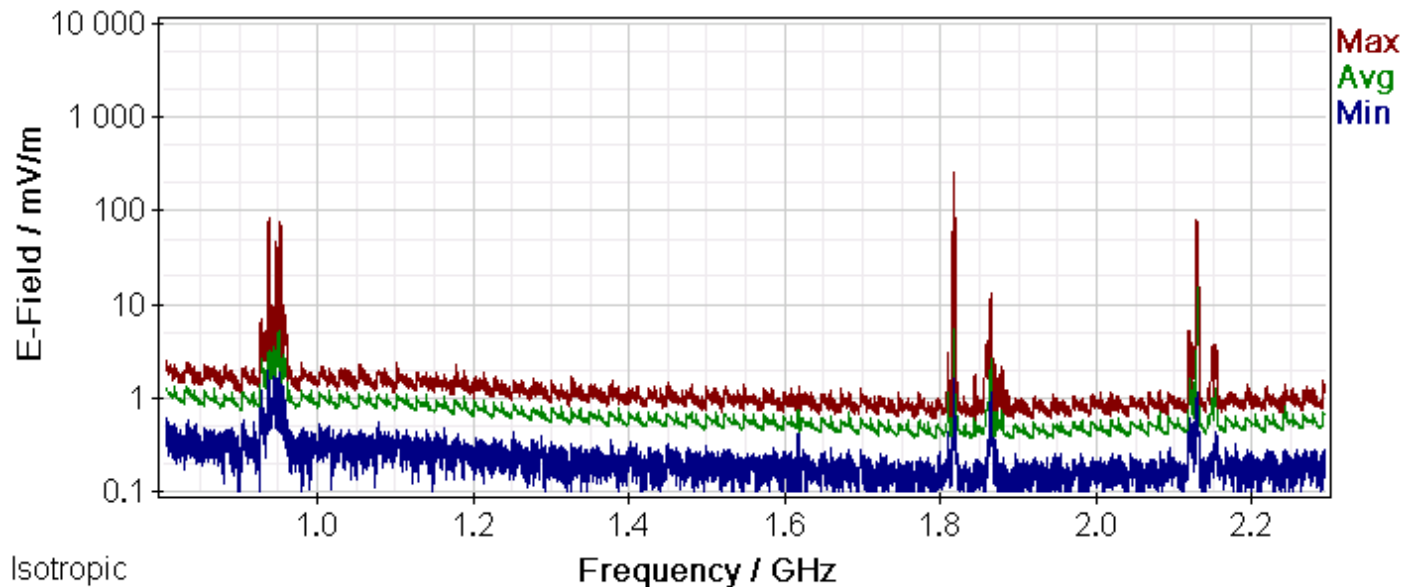


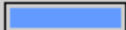
Spectrum							
Fcent:	1.51 GHz	Fspan:	1.58 GHz	Sweep Time:	563 ms	Progress:	
MR:	9 V/m	RBW:	200 kHz			No. of Runs:	146
		VBW:	Off			AVG:	6 min 

Roeser – Crauthem

GSM + DCS + UMTS

Battery:		GPS:	49°32'07.9" N	Ant:	3AX 0.4-8G	SrvTbl:	EU Full Band
03.05.11	12:29:41		6°9'15.9" E	Cable:	---	Std:	ICNIRP GP

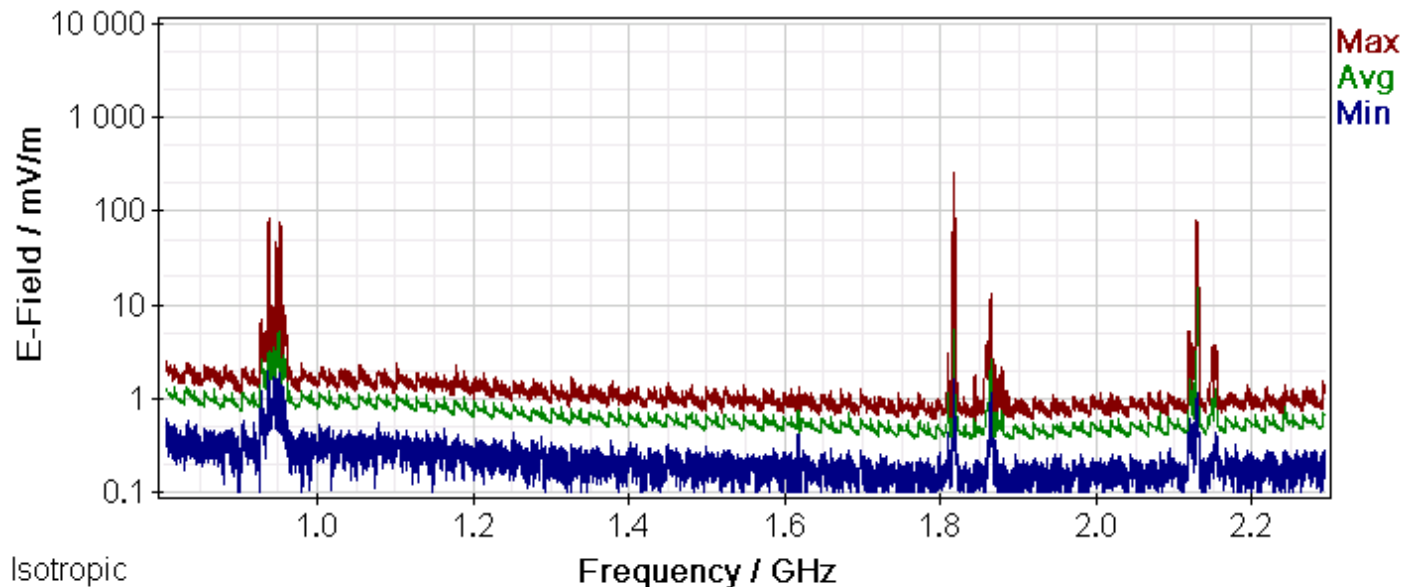


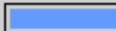
Spectrum							
Fmin:	804 MHz	Fmax:	2.293 GHz	Sweep Time:	410 ms	Progress:	
MR:	1 V/m	RBW:	500 kHz			No. of Runs:	122
		VBW:	Off			AVG:	6 min 

Luxembourg – Merl

GSM + DCS + UMTS

Battery:		GPS:	49°32'07.9" N	Ant:	3AX 0.4-6G	SrvTbl:	EU Full Band
03.05.11	12:29:41		6°9'15.9" E	Cable:	---	Std:	ICNIRP GP

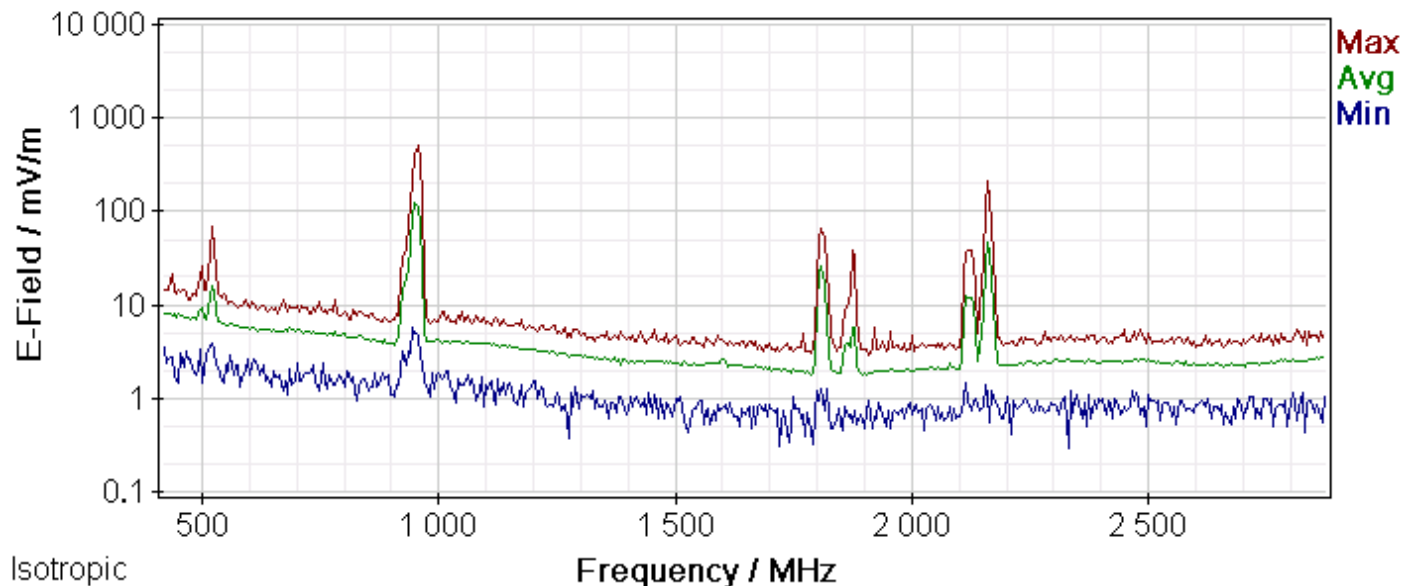


Spectrum							
Fmin:	804 MHz	Fmax:	2.293 GHz	Sweep Time:	410 ms	Progress:	
MR:	1 V/m	RBW:	500 kHz			No. of Runs:	122
		VBW:	Off			AVG:	6 min 

rte d'Arlon entre Steinfort et Arlon

GSM + DCS + UMTS

Battery:	Ext. Power	GPS:	Ant:	3AX 0.4-8G	SrvTbl:
28.02.11	13:52:10	49°39'41.4" N 5°50'56.3" E	Cable:	---	EU Full Band ICNIRP GP



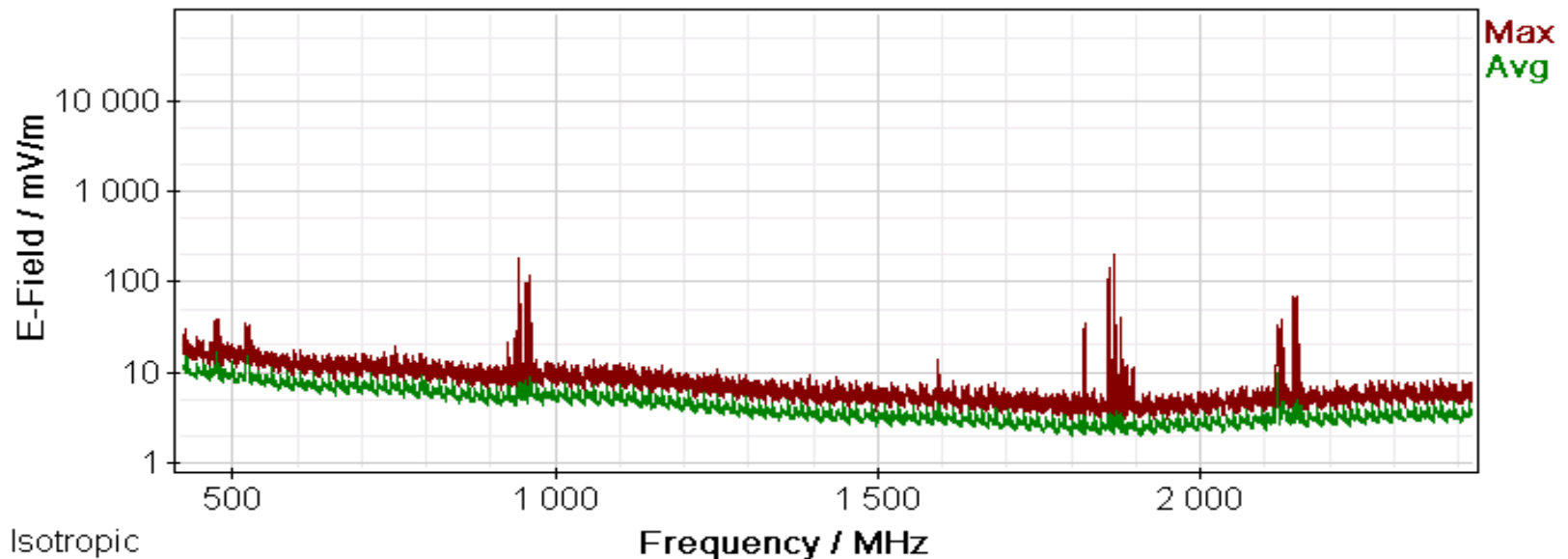
Index: 42.1 • MAN • Date: 28.02.11 13:52:10

Fcent:	1.848 5 GHz	Fspan:	2.453 GHz	Sweep Time:	1.925 s	RECALL
MR:	1 V/m	RBW:	10 MHz	No. of Runs:	126	
		VBW:	Off	AVG:	6 min	

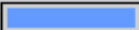
Dudelange rue du Commerce

GSM + DCS + UMTS

Battery: 07.02.12	 13:44:12	GPS: 	--- Ant: 3AX 0.4-6G	SrvTbl: EU Full Band
			--- Cable: ---	Std: ICNIRP GP

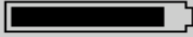


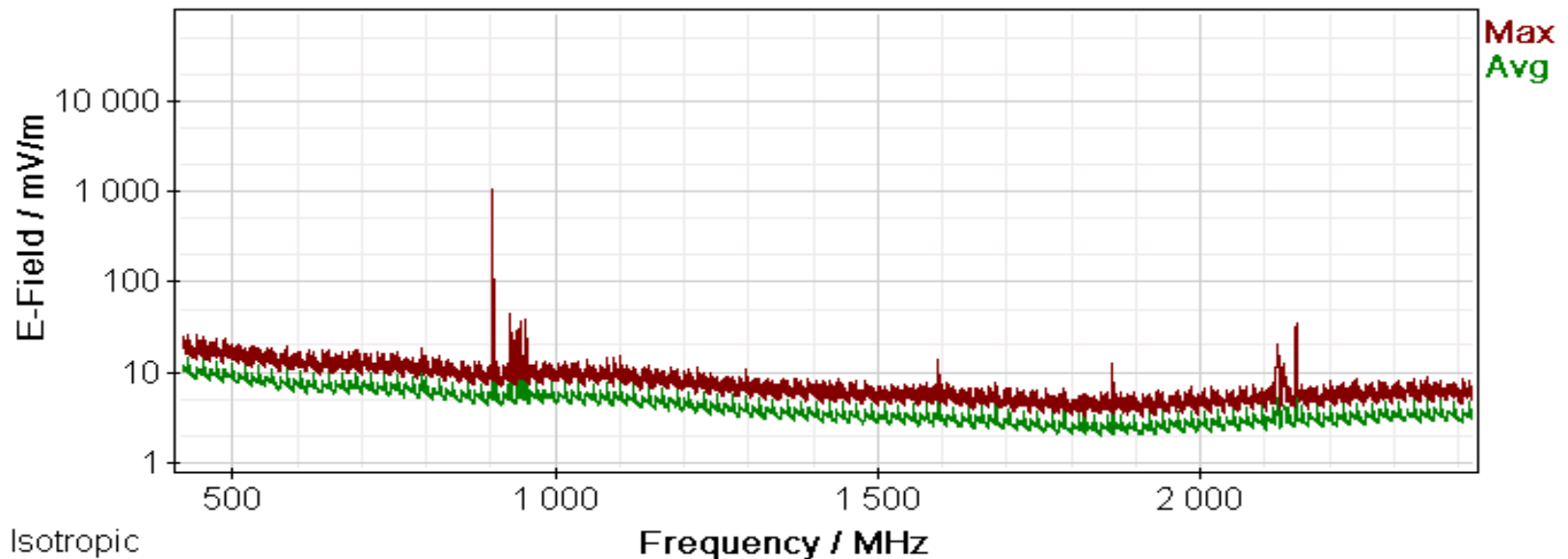
Spectrum

Fmin: 420 MHz	Fmax: 2.420 001 GHz	Sweep Time: 658 ms	Progress: 
MR: 9 V/m	RBW: 200 kHz		No. of Runs: 80
	VBW: Off		AVG: 6 min 

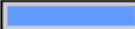
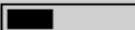
Beidweiler

GSM + DCS + UMTS

Battery:		GPS:	49°43'39.8" N	Ant:	3AX 0.4-6G	SrvTbl:	EU Full Band
07.02.12	14:23:01		6°18'18.2" E	Cable:	---	Std:	ICNIRP GP



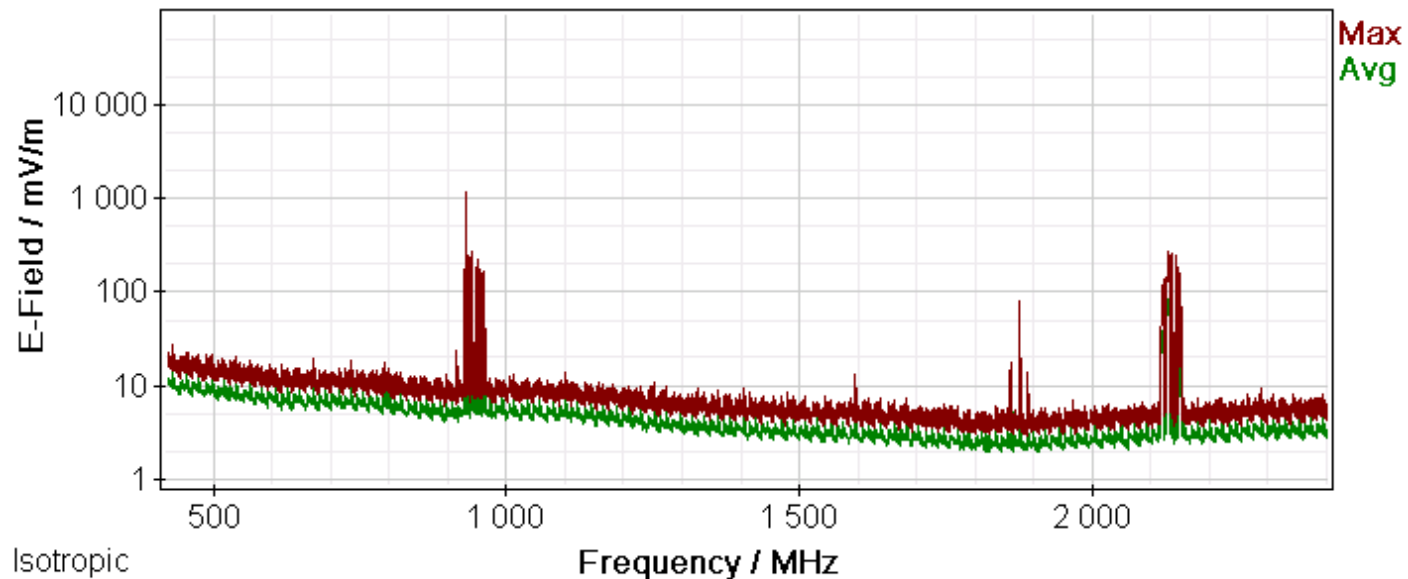
Spectrum

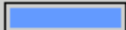
Fmin:	420 MHz	Fmax:	2.420 001 GHz	Sweep Time:	657 ms	Progress:	
MR:	9 V/m	RBW:	200 kHz			No. of Runs:	189
		VBW:	Off			AVG:	6 min 

Parking de la Foire

GSM + DCS + UMTS

Battery:		GPS:	49°38'09.8" N	Ant:	3AX 0.4-8G	SrvTbl:	EU Full Band
07.02.12	15:05:04		6°10'28.0" E	Cable:	---	Std:	ICNIRP GP



Spectrum							
Fmin:	420 MHz	Fmax:	2.4 GHz	Sweep Time:	651 ms	Progress:	
MR:	9 V/m	RBW:	200 kHz			No. of Runs:	60
		VBW:	Off			AVG:	6 min 