Institut scientifique
de service public
Métrologie environnementale
Recherche – Analyses
Essais – Expertises

Siège social et site de Liège :
Rue du Chéra, 200
B-4000 Liège
Tél : +32(0)4 229 83 11
Fax : +32(0)4 252 46 65
Site web : http://www.issep.be

Site de Colfontaine :
Zoning A. Schweitzer
Rue de la Platinerie
B-7340 Colfontaine
Tél : +32(0)65 61 08 11
Fax : +32(0)65 61 08 08

Liège, le 23 septembre 2015.

RAPPORT DE CONTROLE ET DE MESURE DES RAYONNEMENTS GÉNÉRÉS PAR DES ANTENNES ÉMETTRICES

Commune : PROFONDEVILLE - Exploitant : BASE COMPANY

Référence exploitant : NR1021B

Rapport n° 3713 / 2015

Remarque : ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut.

ISSeP
Institut scientifique de service public
Métrologie environnementale
Recherche - Analyses
Essais - Expertises

Table des matières.

1. Préambule 3

2. Norme appliquée 3

3. Procédure de contrôle et de mesure 4

4. Equipements utilisés 6

5. Détection des fréquences rayonnées par les antennes contrôlées 6

6. Intensité du rayonnement électromagnétique dans les lieux de séjour 9

6.1. Mesures prises dans des lieux de séjour 10

6.2. Mesures prises en dehors des lieux de séjour 11

7. Conclusions 13

Remarque : ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut.

1. Préambule

Le présent document constitue le rapport visé à l'article 99 du décret-programme du 22 juillet 2010[1] et à l'article 49 du décret-programme du 27 octobre 2011[2]. Il est relatif au contrôle du respect de la limite d'immission fixée à l'article 4 du décret du 3 avril 2009[3] et dénommé ci-après « le décret ». Les résultats et conclusions présentés dans ce rapport concernent l'installation référencée dans le tableau 1. Ils découlent de contrôles et de mesures réalisés *in situ* pour lesquels l'ISSeP s'est vu octroyer l'agrément conformément à l'arrêté du Gouvernement wallon du 9 février 2012[4].

Tableau 1 : Données générales

Adresse	**Rue Fernand Louis** **5170 PROFONDEVILLE (Bois-de-Villers)**
Type d'implantation	**Château d'eau**
Exploitant	**BASE COMPANY**
Référence du site de l'exploitant	**NR1021B**
Mesures et contrôles effectués par	**Ahmed GUETTAFI, Gradué en Informatique industrielle.** **Frédéric VARDAKAS, Gradué en Electronique appliquée.**
Date(s) des mesures et contrôles	**12 août 2015 entre 10h45 et 12h30** **19 août 2015 entre 10h30 et 11h00** **22 septembre 2015 entre 13h00 et 13h30**

2. Norme appliquée

L'article 4 du décret stipule que dans les lieux de séjour, l'intensité du rayonnement électromagnétique généré par toute antenne émettrice stationnaire ne peut pas dépasser la limite d'immission de 3 V/m. Cette limite d'immission est une valeur efficace moyenne calculée et mesurée durant une période quelconque de 6 minutes et sur une surface horizontale de 0,5 × 0,5 m², par antenne.

Le décret précise également :

- que l'intensité du rayonnement électromagnétique dans les lieux de séjour est calculée et mesurée aux niveaux suivants :
    - dans les locaux : 1,50 m au-dessus du niveau du plancher ;
    - dans les autres espaces : 1,50 m au-dessus du niveau du sol.
- que la limite d'immission s'applique à toute antenne émettrice stationnaire sans que soient pris en compte les rayonnements électromagnétiques générés par d'autres sources de rayonnements électromagnétiques éventuellement présentes ;

[1] Décret-programme du 22 juillet 2010 portant des mesures diverses en matière de bonne gouvernance, de simplification administrative, d'énergie, de logement, de fiscalité, d'emploi, de politique aéroportuaire, d'économie, d'environnement, d'aménagement du territoire, de pouvoirs locaux et de ruralité - Section 5 – Modifications apportées au décret du 3 avril 2009 relatif à la protection contre les éventuels effets nocifs et nuisances provoqués par les rayonnements non ionisants générés par des antennes émettrices stationnaires - M.B. du 20 août 2010.

[2] Décret-programme du 27 octobre 2011 - XVI – Modification du décret du 3 avril 2009 relatif à la protection contre les éventuels effets nocifs et nuisances provoqués par les rayonnements non ionisants générés par des antennes émettrices stationnaires - M.B. du 24 novembre 2011.

[3] Décret du 3 avril 2009 relatif à la protection contre les éventuels effets nocifs et nuisances provoqués par les rayonnements non ionisants générés par des antennes émettrices stationnaires - M.B. du 6 mai 2009.

[4] Arrêté du Gouvernement wallon relatif à diverses mesures d'exécution du décret du 3 avril 2009 relatif à la protection contre les éventuels effets nocifs et nuisances provoqués par les rayonnements non ionisants générés par des antennes émettrices stationnaires - M.B. du 13 mars 2012.

Remarque : ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut.

- que les antennes dites multi-bandes conçues pour rayonner simultanément les signaux de N réseaux sont considérées comme équivalentes à N antennes distinctes ;
- que lorsque plusieurs antennes installées sur un même support sont utilisées pour émettre les signaux d'un même réseau dans une zone géographique, elles sont considérées comme ne formant qu'une seule antenne.

Selon l'article 2 du décret, on entend par :

- antenne émettrice stationnaire : élément monté sur un support fixe de manière permanente, qui génère un rayonnement électromagnétique dans la gamme de fréquences comprise entre 100 kHz et 300 GHz et dont la PIRE maximale est supérieure à 4 W, et qui constitue l'interface entre l'alimentation en signaux haute fréquence par câble ou par guide d'onde et l'espace, et qui est utilisée dans le but de transmettre des télécommunications ;
- lieux de séjour (LS) : les locaux d'un bâtiment dans lesquels des personnes peuvent ou pourront séjourner régulièrement tels que les locaux d'habitation, école, crèche, hôpital, home pour personnes âgées, les locaux de travail occupés régulièrement par des travailleurs, les espaces dévolus à la pratique régulière du sport ou de jeux à l'exclusion, notamment, des voiries, trottoirs, parkings, garages, parcs, jardins, balcons, terrasses ;
- Puissance Isotrope Rayonnée Equivalente (PIRE) : la PIRE est égale au produit de la puissance fournie à l'entrée de l'antenne par son gain maximum (c'est-à-dire le gain mesuré par rapport à une antenne isotrope dans la direction où l'intensité du rayonnement est maximale).

3. Procédure de contrôle et de mesure

Cette brève description de la procédure de contrôle et de mesures fait référence aux deux documents suivants :

[ISSeP 1658-09]	Méthode de mesure des rayonnements électromagnétiques pour le contrôle des antennes émettrices en Région wallonne (www.issep.be)
[EN 50492]	Norme de base pour la mesure du champ électromagnétique sur site, en relation avec l'exposition du corps humain à proximité des stations de base – CENELEC - Février 2008

L'objectif des contrôles et mesures est de vérifier que les antennes constituant l'installation référencée dans le tableau 1 respectent la limite d'immission fixée à l'article 4 du décret. Par contre, le but n'est pas de fournir un relevé exhaustif du champ pour tous les lieux alentour de l'installation.

La première étape de la procédure consiste à identifier les LS qui, compte tenu de leur localisation par rapport aux antennes, sont les plus exposés. Cette identification repose notamment sur :

- un relevé de la position et de la hauteur des LS aux alentours des antennes ;
- l'orientation des antennes (lorsqu'elles sont directives et visibles) ;
- la présence éventuelle d'obstacles (bâtiments, végétation, …) ;
- le cas échéant, la répartition de l'intensité du rayonnement dans le faisceau d'une antenne obtenue par simulation au moyen d'un modèle mathématique.

De manière générale, les mesures et contrôles ciblent les LS qui sont à la fois les plus élevés et les plus proches des antennes.

La pratique montre également que le rayonnement est négligeable par rapport à la limite d'immission de 3 V/m dans les bâtiments sur le toit desquels des antennes sont installées. Effectuer des mesures dans de tels LS est donc généralement inutile.

L'intensité du champ est obtenue selon la méthode détaillée dans le document [ISSeP 1658-09]. Comme expliqué dans ce document, il découle des caractéristiques techniques des antennes utilisées en téléphonie mobile que le champ est forcément inférieur à 3 V/m au-delà d'une distance égale à 200 m.

Remarque : ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut.

Pour rappel, l'intensité du rayonnement électromagnétique généré par une antenne de téléphonie mobile présente des variations importantes :

- dans l'espace, en raison des divers phénomènes (réflexion, diffraction, …) qui affectent la propagation des ondes ;
- dans le temps, puisqu'une antenne émet une puissance qui dépend du nombre de conversations en cours ou du débit de données transmis; en outre, la puissance émise est ajustée, de manière automatique, au niveau minimum suffisant pour garantir une communication de qualité (contrôle automatique de la puissance).

De manière à fournir un résultat indépendant de la puissance émise au moment des mesures, celles-ci sont réalisées à la fréquence d'une porteuse dont la puissance est constante. Conformément à la norme EN 50492, le champ correspondant à l'émission de la puissance maximale est obtenu par extrapolation :

- dans le cas du réseau TETRA, on mesure le champ E_{MCCH} à la fréquence du canal de contrôle (fréquence du MCCH[5]). Le champ dû aux NP porteuses émises à la puissance maximale est déduit de la formule

$$E_{max} = E_{MCCH} \times \sqrt{NP} \qquad (1)$$

- dans le cas des réseaux GSM et DCS 1800, on mesure le champ E_{BCCH} à la fréquence du canal de contrôle (fréquence du BCCH[6]). Le champ dû aux NP porteuses émises à la puissance maximale est déduit de la formule

$$E_{max} = E_{BCCH} \times \sqrt{NP} \qquad (2)$$

- dans le cas du réseau UMTS, le champ correspondant au maximum de la puissance repose sur le fait que la puissance du canal commun CPICH[7] représente environ 10 % de la puissance maximale rayonnée. Le champ maximum dû à NP porteuses est déduit de la formule

$$E_{max} = \sum_{k=1}^{NP} E_{max,k} \qquad \text{dans laquelle} \qquad (3a)$$

$$E_{max,k} = E_{CPICH,k} \times \sqrt{10} \quad (k = 1,2,...,NP) \qquad (3b)$$

- dans le cas du réseau LTE, le champ correspondant au maximum de la puissance est calculé à partir des intensités mesurées des signaux $RS_{i,k}$[8] (i allant de 0 à 3 et k de 1 à NP) émis à puissance constante. Le champ maximum dû à NP porteuses est déduit de la formule

$$E_{max} = \sum_{k=1}^{NP} E_{max,k} \qquad \text{dans laquelle} \qquad (4a)$$

$$E_{max,k} = \sqrt{E^2_{RS_0,k} + E^2_{RS_1,k} + E^2_{RS_{2,k}} + E^2_{RS_3,k}} \times \sqrt{K} \quad (k = 1,2,...,NP) \qquad (4b)$$

où K est un facteur d'extrapolation compris entre 30 et 60 fois la largeur du canal LTE exprimée en MHz.

Précisons que la méthode utilisée fournit un résultat indépendant de la puissance rayonnée au moment des mesures. L'intensité du rayonnement électromagnétique ainsi obtenue est la valeur maximale

[5] MCCH est l'abréviation de « *Multidestination Control Channel* ».
[6] BCCH est l'abréviation de « *Broadcast Control Channel* ».
[7] CPICH est l'abréviation de « *Common Pilot Channel* ».
[8] RS est l'abréviation de « *Reference Signal* ».

Remarque : ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut.

locale et temporelle ; c'est donc le champ maximum qui peut éventuellement être atteint, en certains points du LS, lorsque l'antenne émet à puissance maximale.

Sauf mention contraire, toutes les intensités de rayonnement désignées par les symboles E_{res}, E_{max}, E_{MCCH}, E_{BCCH}, E_{CPICH}, E_{RS} et E_{LS} (voir ci-après) doivent être comprises comme étant des valeurs efficaces moyennes calculées et mesurées sur une surface de 0,5 x 0,5 m².

En ce qui concerne les LS dans les bâtiments, les mesures devraient de préférence être effectuées à l'intérieur, ce qui n'est évidemment envisageable qu'avec l'accord et en présence de l'occupant. Ce n'est malheureusement pas toujours possible et il est parfois plus simple de déduire le champ à l'intérieur d'un bâtiment à partir du rayonnement mesuré à l'extérieur. Cette méthode impose toutefois la prise en compte des facteurs de correction adéquats.

Lorsque l'intensité du rayonnement dans un LS a été obtenue indirectement (par exemple à partir d'une mesure à l'extérieur ou dans un lieu voisin comme c'est le cas pour les LS mentionnés dans le tableau 4), les résultats sont exprimés sous la forme : « champ à l'intérieur du LS inférieur ou égal à une certaine valeur », (en abrégé : « $E_{LS} \leq$ x V/m »), ce qui signifie qu'en pratique, le champ réel pourrait être nettement inférieur à la valeur mentionnée. Comme expliqué dans le document [ISSeP 1658-09], cette incertitude découle, notamment, du fait qu'une surestimation peut résulter de la manière dont le champ à l'intérieur est déduit à partir de mesures à l'extérieur. Une telle surestimation est toutefois acceptable puisqu'elle va dans le sens de la sécurité.

4. Equipements utilisés

Les équipements utilisés comprennent notamment :

- un mesureur sélectif de champ (« Selective Radiation Meter ») NARDA de type SRM-3006 couvrant la bande de fréquences comprise entre 9 kHz et 3000 MHz ;
- une sonde triaxiale (« Three-Axis-Antenna, E Field ») NARDA de type P/N 3501/03 couvrant la bande de fréquences comprise entre 27 et 3000 MHz ;

Le mesureur de champ SRM-3006 fournit directement la résultante du champ électromagnétique calculée d'après la formule suivante :

$$E_{res} = \sqrt{E_x^2 + E_y^2 + E_z^2} \qquad (5)$$

dans laquelle E_x, E_y, E_z désignent les composantes du champ mesurées suivant les axes orthogonaux x, y et z.

Ces appareils sont en ordre d'étalonnage ou sont régulièrement vérifiés par rapport à une référence.

5. Détection des fréquences rayonnées par les antennes contrôlées

Les contrôles et mesures concernent les antennes de l'installation référencée dans le tableau 1 qui émettent un rayonnement électromagnétique dans la gamme de fréquences visée par le décret (de 100 kHz à 300 GHz).

Afin de déterminer l'intensité du rayonnement lorsque les antennes émettent au maximum de leur puissance, une détection des fréquences émises dans chaque secteur a été effectuée. Le tableau 2 détaille les signaux présents lors des contrôles et mesures :

- pour les antennes GSM et DCS 1800 : la fréquence du canal de contrôle et le nombre total de porteuses ;
- pour les antennes UMTS et LTE : la fréquence de la (ou des) porteuse(s).

Lorsqu'il y a divergence entre le nombre maximum de porteuses figurant dans la déclaration[9] de l'exploitant relative à l'installation contrôlée et celui constaté in situ, c'est le nombre le plus élevé qui

[9] Déclaration au sens du décret du 11 mars 1999 relatif au permis d'environnement.

Remarque : ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut.

figure dans la colonne 5 du tableau 2 qui est pris en compte dans le calcul du champ maximum par antenne des tableaux 3 et 4. Compte tenu des formules (1) à (4), cette approche conduit au résultat le plus élevé, ce qui va dans le sens de la sécurité.

Tableau 2 : Fréquence du canal de contrôle et nombre total de porteuses lors du contrôle

Antenne	Réseau	Fréquence du canal de contrôle	Scrambling code	Nombre de fréquences d'émission[10] pris en compte dans l'extrapolation	Facteur d'extrapolation
1	GSM	927,2	-	2	$\sqrt{2}$
2		927,6	-	2	$\sqrt{2}$
3		926,8	-	2	$\sqrt{2}$
7	UMTS	2132,6	27	1	$\sqrt{10}$
		2137,6		1	$\sqrt{10}$
8		2132,6	28	1	$\sqrt{10}$
		2137,6		1	$\sqrt{10}$
9		2132,6	29	1	$\sqrt{10}$
		2137,6		1	$\sqrt{10}$
Unités :		***MHz***	-	-	-

Observations : Néant.

N.B. : *Signalons que des antennes réceptrices faisant éventuellement partie de l'installation référencée au tableau 1 ne génèrent aucun rayonnement électromagnétique significatif et qu'il n'y a par conséquent pas lieu de mesurer.*

Remarque concernant les antennes paraboliques

Certaines installations comprennent également une (ou plusieurs) antenne(s) parabolique(s). De telles antennes sont à la fois émettrices et réceptrices et sont utilisées pour établir des liaisons de type « faisceaux hertziens ». Il s'agit de liaisons fixes sur des distances relativement courtes.

Ces antennes paraboliques se présentent sous la forme d'un cylindre dont le diamètre est compris entre une dizaine de centimètres et un mètre selon le modèle. Elles sont installées de telle manière que l'axe du cylindre soit approximativement horizontal. Elles sont généralement signalées dans les documents par les indications « faisceaux hertziens » ou « FH » ou parfois « mini-links ». La fréquence d'émission de ces antennes est supérieure à 6 GHz et la puissance rayonnée est typiquement de quelques dizaines de mW.

[10] TRX pour les réseaux GSM 900 et DCS 1800.

Remarque : ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut.

En 2001, à la demande de la Région de Bruxelles-Capitale, l'ISSeP a réalisé une étude[11] des champs électromagnétiques générés par les antennes paraboliques qui équipent les faisceaux hertziens utilisés en téléphonie mobile. Cette étude a démontré que, pour les antennes paraboliques dont la puissance est inférieure à 250 mW, le champ à 2 ou 3 m sous l'axe du faisceau ne dépasse jamais 1 V/m en l'absence d'obstacle (cas le plus défavorable) et quelle que soit la distance à laquelle on se trouve. Il en découle qu'il faudrait, au minimum, une puissance de 2,250 W pour que le seuil de 3 V/m puisse être atteint à 2 ou 3 m sous le faisceau.

Dans les lieux de séjour (à l'intérieur d'un bâtiment selon la définition rappelée au §2) l'immission y sera, au minimum, entre 3 et 10 fois plus faible, soit moins de 0,3 V/m en raison des mécanismes de réflexion et d'absorption dus à l'enveloppe du bâtiment.

En conséquence, compte tenu que les antennes paraboliques sont toujours installées nettement plus haut que les lieux de séjour alentour, l'immission qu'elles y produisent est négligeable par rapport à 3 V/m et il n'y a donc pas lieu de la mesurer.

[11] Etude des risques liés à l'exposition aux champs électromagnétiques rayonnés par les faisceaux hertziens utilisés par les opérateurs de téléphonie mobile – Etude réalisée à la demande de la Région de Bruxelles-Capitale – Novembre 2001 (www.issep.be).

Remarque : ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut.

6. Intensité du rayonnement électromagnétique dans les lieux de séjour

Figure 1 : Plan de la zone autour de l'antenne.

La figure 1 représente la vue en plan[12] de la zone autour de l'antenne avec indications des orientations[13] des différentes antennes et des différents LS. Les indications L1, L2, L3, etc. indiquent les lieux de prise de mesure dans les LS ou à l'extérieur.

[12] La figure doit permettre une localisation approximative des LS et des lieux de mesure. L'échelle n'est pas nécessairement exacte.

[13] Orientations approximatives constatées lors de notre (nos) passage(s) sur le site.

6.1. Mesures prises dans des lieux de séjour

Comme précisé dans le document [ISSeP 1658-09], si un LS comporte une fenêtre orientée vers une antenne à contrôler, le champ est moyenné sur une surface horizontale de 0,5 x 0,5 m² dont le bord le plus proche se trouve à environ 0,5 m du milieu de la fenêtre (fermée) et à 1,5 m au-dessus du sol ou du plancher. Cette manière de procéder fournit, en principe, l'exposition maximale à l'intérieur du LS et réduit fortement l'influence des variations du champ dans l'espace, d'où une meilleure reproductibilité des résultats.

Les intensités de rayonnement effectivement mesurées à l'intérieur des LS sont résumées dans le tableau 3 de la manière suivante :

- colonne 1 : identification des LS sur la figure 1 et éventuellement leur adresse ;
- colonne 2 : étage et local dans lequel la mesure a été prise ;
- colonne 3 : localisation des lieux (repérés L1, L2, L3,… sur la figure 1) où les mesures ont été prises ;
- colonne 4 : champ total dans la bande de fréquences comprises entre 75 et 3000 MHz dans ce LS au moment de la mesure. Ce résultat n'est donné qu'à titre indicatif ;
- colonne 5 : champ maximum[14] dans ce LS produit par l'antenne des colonnes 6 et 7 ;
- colonne 6 : réseau auquel correspond le résultat de la colonne 5 (GSM, DCS, UMTS, LTE…) ;
- colonne 7 : numéro de l'antenne auquel correspond le résultat de la colonne 5 (ne sont reprises que celles qui ont une contribution significative dans ce LS).

Tableau 3 : Champ électromagnétique dans les lieux de séjour (LS)

1	2	3	4	5	6	7
LS	**Étage et local**	**Lieu de mesure**	**Champ total (de 75 à 3000 MHz)**	**Champ maximum par antenne**	**Réseau**	**Antenne**
unités :	-	-	**V/m**	**V/m**	-	-
LS8 – Garage automobile, rue Raymond Noël n°64	Au rez-de-chaussée, atelier mécanique	L8	0,14	0,02	GSM	2
				0,03	UMTS	8

N.B. : *Le champ total dans la bande de fréquences comprises entre 75 et 3000 MHz inclut le champ généré par l'installation référencée dans le tableau 1 ainsi que celui généré par d'autres installations éventuellement présentes sur le même site ou alentour. Il s'agit, notamment, des champs produits par les émetteurs de radiodiffusion en fréquences modulées (FM), les émetteurs de télévision, les systèmes de radiocommunication mobile utilisés par les services de secours, le réseau de communication TETRA, les réseaux de téléphonie mobile GSM, DCS 1800 et UMTS, le réseau de téléphonie mobile GSM R utilisé par les chemins de fer, les stations de base et les téléphones sans fil DECT ainsi que les stations de base et les équipements portables Wi-Fi. Précisons qu'il s'agit du champ total au moment de*

[14] Champ maximum lorsque toutes les porteuses émettent à pleine puissance.

Remarque : ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut.

la mesure, celui-ci étant susceptible de varier au cours du temps. Il n'est donné qu'à titre indicatif car le champ total résultant de l'émission de plusieurs installations n'est pas pris en compte par le décret.

Observations : Les mesures effectuées au lieu L8 ont été réalisées le 19/08/2015 et le 22/09/2015.

6.2. Mesures prises en dehors des lieux de séjour

Comme exposé au paragraphe 3, moyennant certaines corrections, le champ dans un LS peut être déduit d'une mesure prise à l'extérieur (lieux repérés L1, L2, L3, etc. sur la figure 1) ou dans un autre LS accessible[15]. Les résultats correspondant sont repris dans le tableau 4 comme suit :

- colonne 1 : localisation des lieux (repérés L1, L2, L3,… sur la figure 1) où les mesures ont été prises ;
- colonne 2 : champ total dans la bande de fréquences comprises entre 75 et 3000 MHz en ce lieu au moment de la mesure (voir N.B. ci-dessus). Ce résultat est donné à titre indicatif ;
- colonne 3 : le champ maximum[14] produit par l'antenne des colonnes 4 et 5 où la mesure a été prise ;
- colonne 4 : réseau auquel correspond le résultat de la colonne 3 (GSM, DCS, UMTS, LTE…) ;
- colonne 5 : numéro de l'antenne auquel correspond le résultat de la colonne 3 (ne sont reprises que celles qui ont une contribution significative) ;
- colonne 6 : hauteur du point de mesure. Sauf mention contraire, le champ est mesuré à 1,5 m du plancher ou du sol le long du trottoir devant ou autour du LS. Lorsque la situation l'exige, il peut être mesuré à 6 m du sol au moyen d'un mât télescopique. Il peut également être mesuré dans un autre bâtiment accessible ;
- colonne 7 : identification des LS sur la figure 1 et éventuellement leur adresse ;
- colonne 8 : liste des corrections appliquées pour la détermination du champ maximum à l'intérieur du LS. Ces corrections sont décrites au §4 du document [ISSeP 1658-09] :
    a) correction de distance ;
    b) prise en compte des obstacles ;
    c) le cas échéant, une correction d'azimut ;
    d) correction d'élévation ;
- colonne 9 : la somme des corrections appliquées exprimée en dB ;
- colonne 10 : le champ maximum par antenne à l'intérieur du LS.

Lorsqu'il n'y a aucun LS dans un rayon minimum de 200 m autour des antennes (distance au-delà de laquelle le rayonnement maximum par antenne est en principe toujours inférieur à 3 V/m compte tenu des caractéristiques des antennes utilisées en téléphonie mobile), des mesures sont néanmoins effectuées, pour information, en des lieux accessibles repérés sur la figure 1. Les résultats sont également repris dans le tableau 4 et la colonne 7 comporte la mention « pas de LS ».

Précisons qu'un résultat de mesure supérieur à 3 V/m en ces points ne constitue pas un dépassement puisque ce ne sont pas des LS au sens du décret.

[15] Pour autant que la situation le permette, cette méthode est appliquée lorsqu'un LS est inaccessible (refus, chantier, etc.) ou pour éviter de déranger ses occupants.

Remarque : ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sauf accord de l'Institut.

Tableau 4 : Résultats relatifs aux mesures prises en dehors des lieux de séjour

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Localisation du lieu de mesure et repère	**Champ total (de 75 à 3000 MHz)**	**Champ maximum par antenne au lieu de mesure**	**Réseau**	**Antenne**	**Hauteur du point de mesure (1,5 m sauf mention contraire)**	**LS**	**Type de correction**	**Correction totale**	**Champ maximum par antenne dans le LS**
unités :	**V/m**	**V/m**	**-**	**-**	**m**	**-**	**-**	**dB**	**V/m**
L2 – Atelier communal, à l'arrière-cour rue Raymond Noël	0,19	0,05	GSM	2	-	LS2 (pour le 3e étage) Immeuble d'appartements RdC + 5 étages	a, b	0,8	≤ 0,05
		0,16	UMTS	8	-				≤ 0,17
L4 – Devant l'habitation n°3, rue Fernand Louis	0,36	0,12	GSM	3	-	LS4 (pour le RdC) Habitations RdC + 1 étage rue Fernand Louis n°3 et 5	-	-	≤ 0,12
		0,15	UMTS	9	-		-	-	≤ 0,15
L5 – Sur la terrasse, devant l'habitation n°69, rue Raymond Noël	0,29	0,20	GSM	1	-	LS5 (pour le RdC) Habitations RdC + 1 étage rue Raymond Noël n°69 à 75	-	-	≤ 0,20
		0,06	UMTS	7	-		-	-	≤ 0,06
		0,20	GSM	1	-	LS15 (pour le 1er étage) Habitations RdC+ 1 étage rue Raymond Noël n°61 à 63	a, b	4	≤ 0,31
		0,06	UMTS	7	-				≤ 0,09
L6 – Sur le trottoir devant l'habitation n°59, rue Raymond Noël	0,35	0,15	GSM	2	-	LS6 (pour le 1er étage) Habitation RdC + 1 étage	-	-	≤ 0,15
		0,27	UMTS	8	-		-	-	≤ 0,27
L9 – Dans l'allée, rue Fernand Louis n°14b	0,15	0,03	GSM	1	-	LS9 (pour le RdC) Habitation RdC + 1 étage	-	-	≤ 0,03
		0,02	UMTS	7	-		-	-	≤ 0,02
L10 – Devant l'habitation n°9, rue Fernand Louis	0,24	0,04	GSM	3	-	LS10 (pour le RdC) Habitations RdC + 1 étage rue Fernand Louis n°9 et 11	-	-	≤ 0,04
		0,11	UMTS	9	-		-	-	≤ 0,11
		0,04	GSM	3	-	LS11 (pour le 1er étage) Habitations RdC + 1 étage rue Fernand Louis n°6 et 8	a, b	2	≤ 0,05
		0,11	UMTS	9	-				≤ 0,13

Observations : Les mesures effectuées aux lieux L2 à L6 ont été réalisées le 12/08/2015.
Les mesures effectuées aux lieux L9 et L10 ont été réalisées le 19/08/2015 et le 22/09/2015.

7. Conclusions

Selon la colonne intitulée « Champ maximum par antenne (…) » des tableaux 3 et 4, aucune antenne ne produit, dans un lieu de séjour et lorsque la puissance maximale est émise, un rayonnement électromagnétique maximum supérieur à 3 V/m.

Précisons que les tableaux 3 et 4 ne mentionnent que les lieux de séjour pour lesquels le risque de dépassement de la limite d'immission est le plus élevé. A contrario, les lieux non cités explicitement dans ces tableaux sont ceux pour lesquels tout dépassement peut être exclu sur base des résultats des mesures effectuées sur le site, de leur localisation et du type de construction (parois métalliques, absence de fenêtres,…).

En conclusion, les antennes de l'installation identifiée au tableau 1 respectent la limite d'immission fixée à l'article 4 du décret aux dates qui y sont mentionnées.

Ahmed GUETTAFI,
Gradué en Informatique industrielle.

Willy PIRARD,
Ingénieur civil en Electronique,
Responsable de la Cellule
Champs électromagnétiques.