

**Rapport de réception et de contrôle des émetteurs  
d'ondes électromagnétiques - Proximus LUXEMBOURG**

---

**Site W0131**

L-9650, Ringel

<b>Rédaction</b>	Akram Karim	
<b>Vérification/Approbation</b>	Lamine Ourak	

## Révisions

<b>Version</b>	<b>Date édition</b>	<b>Nature des révisions</b>
A	23/07/2024	Édition initiale

## Table des matières

1	Préambule.....	4
2	Information du site radioélectrique.....	5
2.1	Localisation.....	5
2.2	Caractéristiques techniques données par l'opérateur.....	6
3	Objet, expression de la demande et conditions de la mesure.....	8
3.1	Objet.....	8
3.2	Expression de la demande.....	8
4	Résultats de mesures.....	12
4.1	Champs électromagnétiques aux alentours des antennes.....	12
5	Conclusion.....	13

## 1 Préambule

L'objet du document est de constituer le rapport de réception et de contrôle du site radioélectrique de l'opérateur Proximus situé à Ancienne Antenne Collective, pont de vue "FREIN", L-9650 Ringel.

Cette réception et ce contrôle ont été réalisés par EXEM conformément aux prescriptions de l'Inspection du Travail et des Mines du Grand-Duché de Luxembourg reprises dans le document intitulé : «**Conditions d'exploitation pour les émetteurs d'ondes électromagnétiques à haute fréquence**» et portant la référence **ITM-SST 1105.1** (ancien ITM-CL 179.4).

La méthode utilisée pour réaliser les mesures de champs électromagnétiques est décrite dans le rapport n°1709/2009 de l'Institut Scientifique du Service Public intitulé « **Méthode de mesure des rayonnements électromagnétiques pour la réception et de contrôle d'émetteurs d'ondes au Grand- Duché de Luxembourg** ».

Cette méthode est essentiellement basée sur la norme IEC 62232 d'octobre 2022 intitulée « Détermination de l'intensité du champ de radiofréquences, de la densité de puissance et du DAS à proximité des stations de base dans le but d'évaluer l'exposition humaine ».

L'essai couvre les bandes de la téléphonie mobile comprise entre 700MHz et 3800MHz. Il est réalisé en ondes formées, la mesure de l'intensité d'une seule composante électrique ou magnétique est donc suffisante. Les résultats de champ électromagnétique ne valent que pour l'emplacement spécifié et à la date des mesures.

## 2 Information du site radioélectrique

### 2.1 Localisation

<b>Adresse :</b>	Ancienne Antenne Collective, pont de vue "FREIN", L-9650 Ringel.
<b>Section cadastrale</b>	Esch-sur-Sûre, Section EA d'Esch-sur-Sûre
<b>Numéro cadastral</b>	151/2720
<b>LUREF :</b>	63593-108726
<b>Type d'installation :</b>	GSM. LTE et 5GNR
<b>Opérateur</b>	Proximus Luxembourg
<b>Code site opérateur</b>	Site W0131
<b>N° arrêté ministériel</b>	3/23/0140



**Figure 1:** Vue du site radio Site W0131

## 2.2 Caractéristiques techniques données par l'opérateur

Les informations présentées dans cette section correspondent aux caractéristiques techniques du site radioélectrique données par l'opérateur lors de sa demande d'autorisation.

### **NR/LTE 700** : Bande de fréquence : 703 - 788 MHz

	Ps [dBW]	Perte [dB]	Gain [dBi]	PIRE [dBW]	PIRE [W]	Type de l'antenne	Az [°]	Niveau [m]	Tilt [°]
A	17.78	0.5	15.0	32.28	1691	800372966 - 698-960 R1	33	18.80	4.5
A	17.78	0.5	15.0	32.28	1691	800372966 - 698-960 R1	33	18.80	4.5
B	17.78	0.5	15.0	32.28	1691	800372966 - 698-960 R1	151	18.80	4.5
B	17.78	0.5	15.0	32.28	1691	800372966 - 698-960 R1	151	18.80	4.5
C	17.78	0.5	13.6	30.88	1225	80010964 - 698-960 R1	235	10.75	8
c	17.78	0.5	13.6	30.88	1225	80010964 - 698-960 R1	235	10.75	8

### **NR/LTE 800** : Bande de fréquence : 790 - 862 MHz

	Ps [dBW]	Perte [dB]	Gain [dBi]	PIRE [dBW]	PIRE [W]	Type de l'antenne	Az [°]	Niveau [m]	Tilt [°]
A	17.78	0.5	15.7	32.98	1987	800372966 - 698-960 R2	33	18.80	4.5
A	17.78	0.5	15.7	32.98	1987	800372966 - 698-960 R2	33	18.80	4.5
B	17.78	0.5	15.7	32.98	1987	800372966 - 698-960 R2	151	18.80	4.5
B	17.78	0.5	15.7	32.98	1987	800372966 - 698-960 R2	151	18.80	4.5
C	17.78	0.5	14.1	31.38	1375	80010964 - 698-960 R2	235	10.75	8
C	17.78	0.5	14.1	31.38	1375	80010964 - 698-960 R2	235	10.75	8

### **GSM 900** : Bande de fréquence : 935 - 960 MHz

	Ps [dBW]	Perte [dB]	Gain [dBi]	PIRE [dBW]	PIRE [W]	Type de l'antenne	Az [°]	Niveau [m]	Tilt [°]
A	17.78	0.5	16.4	33.68	2335	800372966 - 698-960 R2	33	18.80	4.5
A	17.78	0.5	16.4	33.68	2335	800372966 - 698-960 R2	33	18.80	4.5
B	17.78	0.5	16.4	33.68	2335	800372966 - 698-960 R2	151	18.80	4.5
B	17.78	0.5	16.4	33.68	2335	800372966 - 698-960 R2	151	18.80	4.5
C	17.78	0.5	14.3	31.58	1439	80010964 - 698-960 R2	235	10.75	8
C	17.78	0.5	14.3	31.58	1439	80010964 - 698-960 R2	235	10.75	8

**LTE/NR 1800** : Bande de fréquence : 1805 - 1880 MHz

	Ps [dBW]	Perte [dB]	Gain [dBi]	PIRE [dBW]	PIRE [W]	Type de l'antenne	Az [°]	Niveau [m]	Tilt [°]
A	16.02	0.5	17.6	33.12	2052	800372966 - 1427-2690 Y1	33	18.80	4
A	16.02	0.5	17.6	33.12	2052	800372966 - 1427-2690 Y1	33	18.80	4
A	16.02	0.5	17.6	33.12	2052	800372966 - 1427-2690 Y1	33	18.80	4
A	16.02	0.5	17.6	33.12	2052	800372966 - 1427-2690 Y1	33	18.80	4
B	16.02	0.5	17.6	33.12	2052	800372966 - 1427-2690 Y1	151	18.80	4
B	16.02	0.5	17.6	33.12	2052	800372966 - 1427-2690 Y1	151	18.80	4
B	16.02	0.5	17.6	33.12	2052	800372966 - 1427-2690 Y1	151	18.80	4
B	16.02	0.5	17.6	33.12	2052	800372966 - 1427-2690 Y1	151	18.80	4
C	16.02	0.5	16.8	32.32	1706	80010964 - 1695-2690 Y2	235	10.75	8
C	16.02	0.5	16.8	32.32	1706	80010964 - 1695-2690 Y2	235	10.75	8
C	16.02	0.5	17.3	32.82	1915	80010964 - 1695-2690 Y1	235	10.75	8
C	16.02	0.5	17.3	32.82	1915	80010964 - 1695-2690 Y1	235	10.75	8

**LTE/NR/UMTS 2100** : Bande de fréquence : 2110 - 2170 MHz

	Ps [dBW]	Perte [dB]	Gain [dBi]	PIRE [dBW]	PIRE [W]	Type de l'antenne	Az [°]	Niveau [m]	Tilt [°]
A	17.78	0.5	17.9	35.18	3298	800372966 - 1427-2690 Y1	33	18.80	4
A	17.78	0.5	17.9	35.18	3298	800372966 - 1427-2690 Y1	33	18.80	4
A	17.78	0.5	17.9	35.18	3298	800372966 - 1427-2690 Y1	33	18.80	4
A	17.78	0.5	17.9	35.18	3298	800372966 - 1427-2690 Y1	33	18.80	4
B	17.78	0.5	17.9	35.18	3298	800372966 - 1427-2690 Y1	151	18.80	4
B	17.78	0.5	17.9	35.18	3298	800372966 - 1427-2690 Y1	151	18.80	4
B	17.78	0.5	17.9	35.18	3298	800372966 - 1427-2690 Y1	151	18.80	4
B	17.78	0.5	17.9	35.18	3298	800372966 - 1427-2690 Y1	151	18.80	4
C	17.78	0.5	17.3	34.58	2872	80010964 - 1695-2690 Y2	235	10.75	8
C	17.78	0.5	17.3	34.58	2872	80010964 - 1695-2690 Y2	235	10.75	8
C	17.78	0.5	17.5	34.78	3007	80010964 - 1695-2690 Y1	235	10.75	8
C	17.78	0.5	17.5	34.78	3007	80010964 - 1695-2690 Y1	235	10.75	8

## 3 Objet, expression de la demande et conditions de la mesure

### 3.1 Objet

Les mesures ont été réalisées afin de vérifier l'impact du site radioélectrique sur l'exposition des lieux où peuvent séjourner des personnes appelé par la suite « LS ».

Comme le stipule le document **ITM-SST 1105.1**, les mesures doivent conclure sur le respect des 3V/m par élément rayonnant dans ces lieux.

Exceptionnellement, dans le cas où plusieurs éléments rayonnent dans la même direction, la valeur maximale autorisée du champ électromagnétique de l'ensemble des éléments orientés dans la même direction se calcule par la formule :

$$E_{max}(V/m) = 3 \times \sqrt{n}$$

n : étant le nombre d'éléments dans la direction

### 3.2 Expression de la demande

- Fréquences mesurées

Les mesures de champ sont réalisées sur les seules fréquences du site radioélectrique visé. Les résultats présentés ne peuvent donc pas être influencés par d'autres sources pouvant générer des champs électromagnétiques dans la zone expertisée.

La puissance émise par une antenne de téléphonie mobile, quel que soit la technologie employée, varie dans le temps en fonction du nombre de communication et des transmissions de données transitant par cette dernière. Afin de s'affranchir de ces fluctuations, seules les fréquences porteuses du site visé appelé « canaux pilotes » ont été mesurés. La puissance émise par ces canaux pilotes est constante dans le temps. Un coefficient d'extrapolation est ensuite appliqué à la mesure de la fréquence afin de maximiser la valeur mesurée pour prendre en compte la puissance maximale. Ce coefficient varie en fonction de la technologie :

- Pour les réseaux Tetra, GSM900 et DCS1800, la valeur maximale de la fréquence est calculée en multipliant la valeur mesurée par la racine du nombre de porteuse NP

$$E_{max} = E_{BCCH} \times \sqrt{NP} \quad (1)$$

- Pour le réseau UMTS, la valeur du canal pilote est multiplié par la constante  $\sqrt{10}$  :

$$E_{max} = E_{CPICH} \times \sqrt{10} \quad (2)$$

---

(1) BCCH : Broadcast Control Channel

(2) CPICH : Primary Common Pilot Channel

- Pour le réseau LTE, le coefficient d'extrapolation K est directement lié à la largeur du canal mesuré :

$$E_{max} = E_{RSM_{max}} \times \sqrt{K} \quad (3)$$

Avec :

CBW (MHz)	K
1.4	72
3	180
5	300
10	600
15	900
20	1200

**Tableau 1:** Facteur d'extrapolation

- Pour le réseau 5G NR à l'exception de la bande 3.6 GHz, le champ correspondant au maximum de la puissance est déduit des mesures des signaux de référence SSS. Ce champ est déduit de la formule ci-dessous :

$$E_{max} = E_{SSSM_{max}} \times \sqrt{K} \quad (4)$$

Avec :

CBW (MHz)	K
5	300
10	625
15	949
20	1273

**Tableau 2:** Facteur d'extrapolation

---

(3) RS : Reference signal

(4) SSS : Secondary Synchronisation Signal

- Zone de mesure

Le niveau de champ électromagnétique mesuré est fonction de la puissance de l'antenne émettrice et de la distance entre le point de mesure et l'antenne. Les antennes de téléphonie mobile ont généralement une PIRE (Puissance Isotropique Rayonnée Equivalent) inférieure à 5000 W. En appliquant la formule mettant en relation ces 3 paramètres, le niveau de champ ne peut dépasser le niveau de 3V/m dès lors que le point de mesure se situe à plus de 100m.

Une analyse de tous les LS dans le périmètre de 100m de l'antenne a été réalisée. Dans le cas où le nombre de LS est trop important, les LS les plus proches des antennes et les plus élevés ont été sélectionnés.

- Facteur de correction appliqué

Les mesures à l'intérieur des LS sont préférées mais impliquent certaines contraintes notamment l'accord et la présence de l'occupant. Dans le cas où il n'est pas possible de réaliser la mesure en intérieur, le rapport n°1709/2009 de l'Institut Scientifique du Service Public intitulé « Méthode de mesure des rayonnements électromagnétiques pour la réception et de contrôle d'émetteurs d'ondes au Grand-Duché de Luxembourg » explique comment réaliser les mesures en extérieur et corriger si besoin les niveaux mesurés en calculant des facteurs de corrections.

Il existe 4 corrections pouvant être appliqué en fonction de la situation :

- Correction de la distance notée :  $COR_{distance}$  en dB
- L'atténuation dû à un obstacle notée : Att en dB
- Correction de l'azimut notée :  $COR_{azimuth}$  en dB
- Correction d'élévation notée :  $COR_{élévation}$  en dB

Le facteur de correction est donc ensuite appliqué à chaque valeur mesurée permettant de statuer sur le fait que la mesure dans le LS est inférieure à la valeur mesurée à l'extérieur corriger. Le facteur de correction est donc calculé en additionnant chaque facteur de correction :

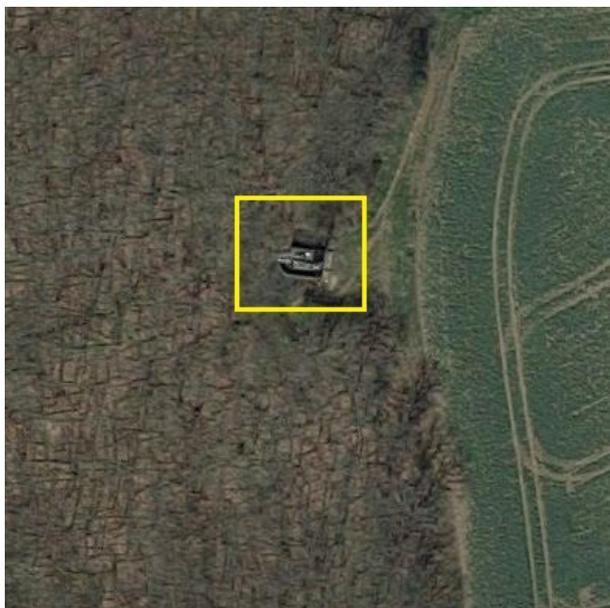
$$COR_{totale}(dB) = COR_{distance} - Att + COR_{azimuth} + COR_{élévation}$$

### 3.3 Condition de mesure

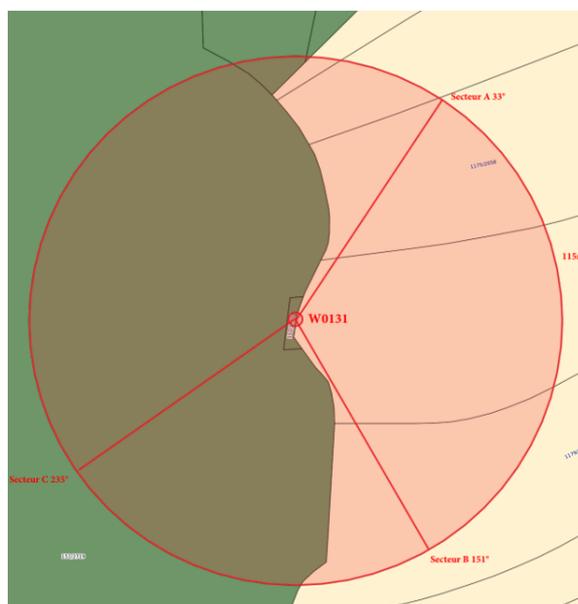
<b>Date de la mesure</b>	09-07-2024
<b>Heure de début</b>	13:17
<b>Heure de fin</b>	13:27
<b>Personnes présentes</b>	Karim Naibat - Technicien de mesure
<b>Type environnement</b>	RURAL
<b>Température (en °)</b>	27.4
<b>Humidité (en %)</b>	41.2
<b>Approbation de l'Administration de l'environnement</b>	Courriel du 30 Mai 2024 de Monsieur Fernand Muller, Chargé de gestion dirigeant.

## 4 Résultats de réception

### 4.1 Champs électromagnétiques aux alentours des antennes



**Figure 1:** Vue des alentours des antennes



**Figure 2:** Plan de la zone autour de l'antenne

## 5 Conclusion

Le contrôle visuel de la hauteur et de l'azimut (ou le caractère omnidirectionnel) des antennes n'a révélé aucune divergence pouvant entraîner une augmentation du champ électromagnétique dans les lieux où peuvent séjourner des personnes.

Les contrôles effectués in situ ont confirmé que les lieux où peuvent séjourner des personnes, se trouvent à une distance telle qu'aucun des éléments rayonnants ne peut y produire un champ électromagnétique maximum supérieur à 3 V/m. Par conséquent, ces éléments satisfont à l'**article 4 du document ITM-SST 1105.1.**

Dans le cas particulier des antennes 5G NR dans la bande 3,6 GHz, la réception de celles-ci ne pourra se faire que lorsqu'une procédure aura été avalidée.