

Rapport d'expertise à partir des mesures effectuées sur le site du projet de construction du bâtiment, par la société EduWatt

1 Instrumentation mise en œuvre :

Mesureur de champ: PMM 8053

Sonde en champs électrique et magnétique : EHP – 50 A (5 Hz-100 kHz)

2 Objet de l'étude

Mesures et analyses pour :

- Déterminer les niveaux en champs électrique et magnétique dans la bande basse fréquence (5 Hz- 100 kHz) aux emplacements des bâtiments 1 et 2, en fin de construction et 3 en projet de construction.
- Définir l'influence de la présence de la ligne à haute tension 225 kV située à proximité et des éventuelles perturbations électromagnétiques qu'elle serait susceptible de provoquer sur des équipements informatiques installés dans les bâtiments définis ci-dessus.

3 Mesures effectuées

Des mesures ont été effectuées au droit de 8 points définis, au cours de l'avancement de la campagne comme significatifs et permettant de fournir des conclusions pertinentes. Le positionnement de ces points est fourni sur le plan de masse de la figure 2. Le positionnement GPS de ces points est fourni avec les résultats pour chacun des points de mesures.

L'ensemble des résultats des mesures est fourni à partir de la page 6 du présent rapport.

A titre indicatif et comparatif, nous fournissons en référence des mesures effectuées à 50 cm d'une boîte de dérivation électrique où un niveau de tension de 230 V entre phase et neutre est présent.

Point de mesure N° 1 :

- Champ électrique
 - ✓ Bande 1 kHz : valeur efficace dans la bande et analyse spectrale
 - ✓ Bande 100 kHz : valeur efficace dans la bande et analyse spectrale
- Champ magnétique
 - ✓ Bande 1 kHz : valeur efficace dans la bande et analyse spectrale
 - ✓ Bande 100 kHz : valeur efficace dans la bande et analyse spectrale

Point de mesure N° 2 :

- Champ électrique
 - ✓ Bande 1 kHz : valeur efficace dans la bande et analyse spectrale
 - ✓ Bande 100 kHz : valeur efficace dans la bande et analyse spectrale
- Champ magnétique
 - ✓ Bande 1 kHz : valeur efficace dans la bande et analyse spectrale
 - ✓ Bande 100 kHz : valeur efficace dans la bande et analyse spectrale

Point de mesure N° 3 :

- Champ électrique
 - ✓ Bande 1 kHz : valeur efficace dans la bande et analyse spectrale
 - ✓ Bande 100 kHz : valeur efficace dans la bande et analyse spectrale
- Champ magnétique
 - ✓ Bande 1 kHz : valeur efficace dans la bande et analyse spectrale
 - ✓ Bande 100 kHz : valeur efficace dans la bande et analyse spectrale

Point de mesure N° 4 :

- Champ électrique
 - ✓ Bande 1 kHz : valeur efficace dans la bande et analyse spectrale
 - ✓ Bande 100 kHz : valeur efficace dans la bande et analyse spectrale
- Champ magnétique
 - ✓ Bande 1 kHz : valeur efficace dans la bande et analyse spectrale
 - ✓ Bande 100 kHz : valeur efficace dans la bande et analyse spectrale

Point de mesure N° 5 :

- Champ électrique
 - ✓ Bande 1 kHz : valeur efficace dans la bande et analyse spectrale
mesures toutes les 10 s sur une durée de 150 s
 - ✓ Bande 100 kHz : valeur efficace dans la bande et analyse spectrale
- Champ magnétique
 - ✓ Bande 1 kHz : valeur efficace dans la bande et analyse spectrale
 - ✓ Bande 100 kHz : valeur efficace dans la bande et analyse spectrale

Point de mesure N° 6 :

- Champ électrique
 - ✓ Bande 1 kHz : valeur efficace dans la bande et analyse spectrale
mesures toutes les 10 s sur une durée de 7 mn
mesures toutes les 3 mn sur durées de 18 mn
 - ✓ Bande 100 kHz : valeur efficace dans la bande et analyse spectrale
- Champ magnétique
 - ✓ Bande 1 kHz : valeur efficace dans la bande et analyse spectrale
 - ✓ Bande 100 kHz : valeur efficace dans la bande et analyse spectrale

Point de mesure N° 7 :

- Champ électrique
 - ✓ Bande 1 kHz : valeur efficace dans la bande et analyse spectrale
mesures toutes les 3 mn sur durées de 12 mn

Point de mesure N° 8 :

- Champ électrique
 - ✓ Bande 1 kHz : valeur efficace dans la bande et analyse spectrale
mesures toutes les 20 s sur une durée de 240 s
- Champ magnétique
 - ✓ Bande 1 kHz : mesures toutes les 20 s sur une durée de 60 s

Point de mesure N° 9 :

- Champ électrique
 - ✓ Bande 1 kHz : mesures toutes les 20 s sur une durée de 20 s

Mesure de référence :

- Champ électrique
 - ✓ Bande 1 kHz : valeur efficace dans la bande et analyse spectrale
 - ✓ Bande 100 kHz : valeur efficace dans la bande et analyse spectrale
- Champ magnétique
 - ✓ Bande 1 kHz : valeur efficace dans la bande et analyse spectrale
 - ✓ Bande 100 kHz : valeur efficace dans la bande et analyse spectrale

4 Analyse des mesures

4.1 Mesures en champ électrique

Points de mesure N°1 à 4

Les valeurs en champ électrique aussi bien dans la bande 1 kHz que dans la bande 100 kHz sont extrêmement faibles et équivalentes à celles que l'on peut obtenir en un point de l'espace éloigné de toute source perturbatrice. Champ maximal : dans la bande 1 kHz : 2,1 V ; dans la bande 100 kHz : 0,7 V. A titre indicatif, en environnement domestique, champ mesuré : dans la bande 1 kHz : 3,4 V ; dans la bande 100 kHz : 0,7 V. Au point de référence : champ mesuré : dans la bande 1 kHz : 16,8 V ; dans la bande 100 kHz : 0,7 V.

Points de mesures N° 5 à 9

Bande 1 kHz : ces mesures sont dans les ordres de grandeurs attendus dans le proche voisinage de lignes haute tension. Les importantes variations pour certains points de mesures sont liées aux fortes fluctuations des conditions météorologiques pendant les prises de mesures (temps faiblement à fortement pluvieux le jour de la campagne). Il faut noter que ces conditions météorologiques sont caractéristiques d'une situation très défavorable en terme de perturbations électromagnétiques

Elles restent toutefois très inférieures à la valeur maximale prescrite, établie à 5 kV/m dans l'arrêté du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique (Titre I, Chapitre 3, Article 12 bis) : valeur maximale mesurée, 1,63 kV/m .

Elles mettent d'autre part en évidence une décroissance significative en fonction de la côte verticale par rapport aux lignes. Voir mesures 6 et 7 effectuées au droit du même point par rapport aux lignes : décroissance de 400 V/m environ pour un éloignement vertical d'environ 1,5 m.

Elles fournissent les données pour établir le profil de champ ci-dessous (figure 1) selon une coupe transversale aux lignes haute tension.

Bande 100 kHz : les valeurs maximales relevées sont de 1 V/m à comparer au 0,7 V/m mesuré aussi bien en des points éloignés des lignes, qu'au point de référence ou encore en environnement domestique.

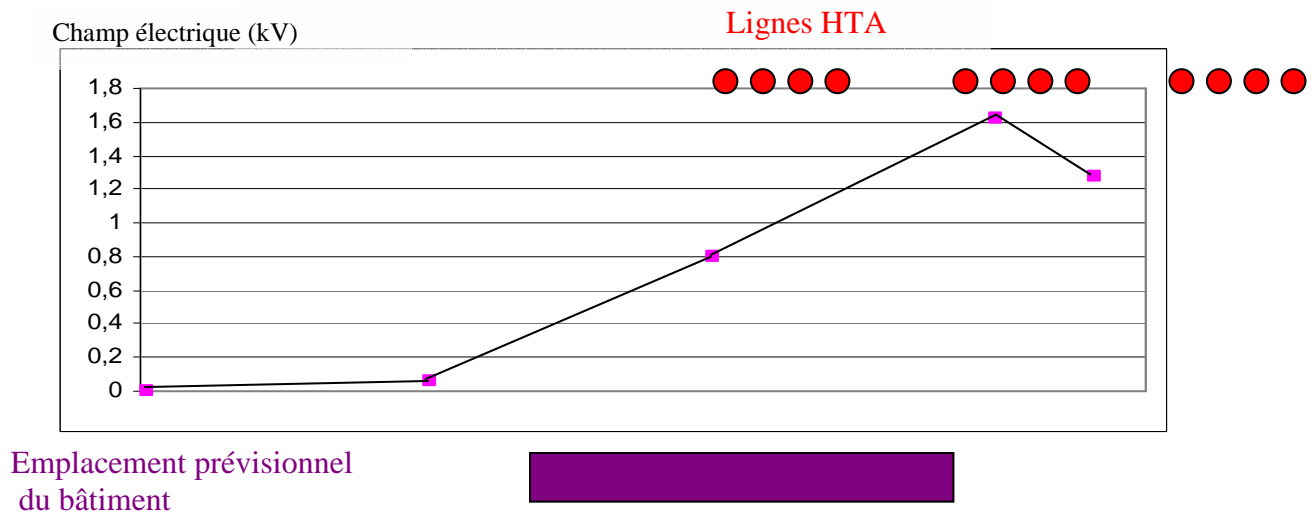


Figure 1 profil du champ électrique dans la bande 1 kHz sur une coupe transversale par rapport aux lignes HT

L'ensemble des mesures en champ électrique montrent donc que seule, la partie sud du bâtiment en projet se situe dans un environnement électromagnétique que l'on peut considérer comme contraignant, sans toutefois que les valeurs atteintes puissent être considérées comme inquiétantes.

4.2 Mesures en champ magnétique

Sur tous les points de mesures, les valeurs enregistrées restent extrêmement faibles (maximum observé en valeur moyenne, 2,08 μ T) pour une prescription maximale de 100 μ T dans l'arrêté du 17 mai 2001.

Dans les bandes de fréquence étudiées le rayonnement en champ magnétique au voisinage des lignes HT ne pourra être considéré comme un risque de perturbation électromagnétique.

5 Conclusions

Après analyse des relevés de mesures effectués, sous réserve de respecter les règles de l'art usuelles lors de la mise en œuvre des matériels à usage informatique, notamment dans la réalisation des réseaux de terre et de masse (maillage au plus serré, interconnexion maximale, câbles d'accompagnement le long des chemins de câbles, bonne reprise des blindages sur les masses métalliques et utilisation des câbles "signal informatique" et connectique adaptée), la proximité des lignes HT 225 kV ne devrait pas constituer une source de nuisance électromagnétique susceptible de perturber le bon fonctionnement des équipements devant être installés dans le bâtiment 3 en projet.

Cependant, comme le montre le profil de la figure 1, il est possible de limiter l'exposition du bâtiment par rapport aux lignes HT en décalant l'implantation du bâtiment d'une dizaine de mètres vers le nord et en envisageant un enfouissement plus important que celui initialement prévu, tirant ainsi profit de la rapide décroissance en champ électrique selon la côte verticale.

Enfin, les faibles valeurs relevées en fin de bande 100 kHz vont dans le sens de bas niveaux de rayonnement dans la bande HF. Une campagne de mesure effectuée dans la bande 100 kHz – 3 GHz permettrait de lever toute ambiguïté qui pourrait subsister.

Point de mesure 1 : angle nord-est du bâtiment en construction

Champ électrique

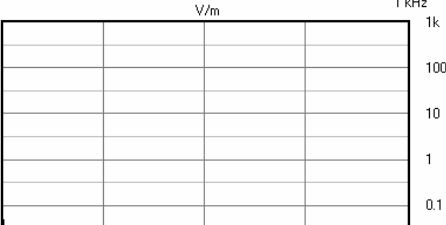
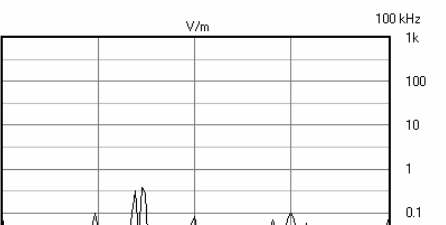
Bande 1 kHz		
HEURE 10,13,52	V/m 0.7	<p>EHP 50 15.01.02 10.16.20 Level: 0.69 V/m (Wide Band)</p>
Bande 100 kHz		
HEURE 10,18,28	V/m 0.7	<p>EHP 50 15.01.02 10.17.31 Level: 0.73 V/m (Wide Band)</p>

Champ magnétique

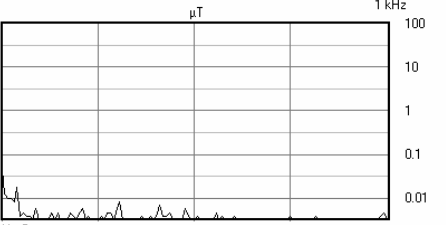
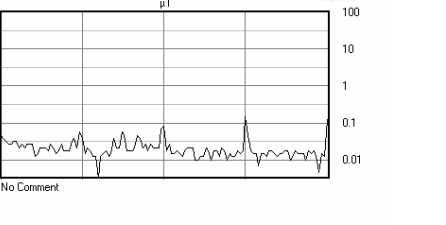
Bande 1 kHz		
HEURE 10,20,36	μT 0.07	<p>EHP 50 15.01.02 10.22.29 Level: 0.13 μT (Wide Band)</p>
Bande 100 kHz		
HEURE 10,24,20	μT 0.39	<p>EHP 50 15.01.02 10.23.50 Level: 0.39 μT (Wide Band)</p>

Point de mesure 2 : angle sud-est du bâtiment en construction

Champ électrique

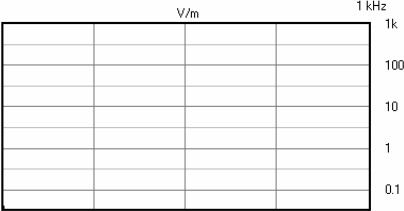
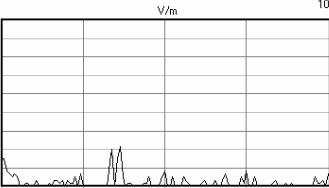
Bande 1 kHz		
HEURE	V/m	EHP 50 15.01.02 10.41.03 Level: 0,06 V/m (Wide Band)
10,39,34	0.1	 <p>No Comment</p>
Bande 100 kHz		
HEURE	V/m	EHP 50 15.01.02 10.41.53 Level: 0,75 V/m (Wide Band)
10,42,22	0.7	 <p>No Comment</p>

Champ magnétique

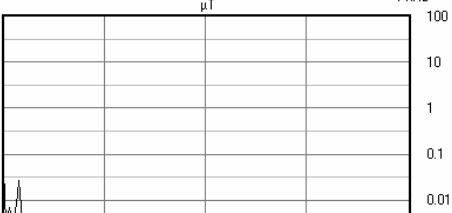
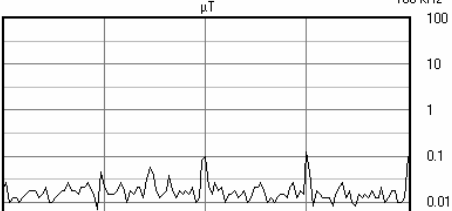
Bande 1 kHz		
HEURE	μT	EHP 50 15.01.02 10.44.53 Level: 0,13 μT (Wide Band)
10,45,46	0.06	 <p>No Comment</p>
Bande 100 kHz		
HEURE	μT	EHP 50 15.01.02 10.44.09 Level: 0,39 μT (Wide Band)
10,43,26	0.40	 <p>No Comment</p>

Point de mesure 3 : angle sud-ouest du bâtiment en construction

Champ électrique

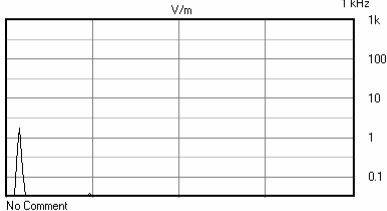
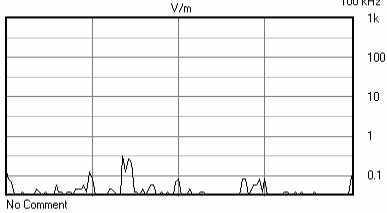
Bande 1 kHz		
HEURE 11,04,45	V/m 0.1	<p>EHP 50 15.01.02 11.07.32 Level: 0,06 V/m (Wide Band)</p>  <p>No Comment</p>
Bande 100 kHz		
HEURE 11,10,12	V/m 0.7	<p>EHP 50 15.01.02 11.08.11 Level: 0,73 V/m (Wide Band)</p>  <p>No Comment</p>

Champ magnétique

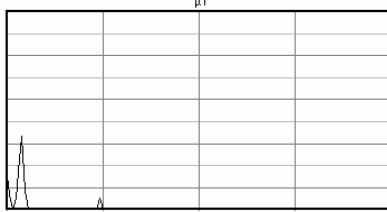
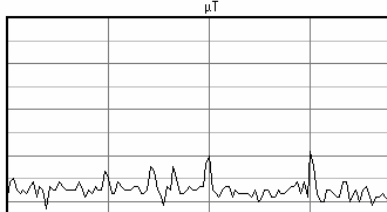
Bande 1 kHz		
HEURE 11,12,56	μT 0.05	<p>EHP 50 15.01.02 11.12.23 Level: 0,05 μT (Wide Band)</p>  <p>No Comment</p>
Bande 100 kHz		
HEURE 11,11,20	μT 0.36	<p>EHP 50 15.01.02 11.11.44 Level: 0,37 μT (Wide Band)</p>  <p>No Comment</p>

Point de mesure 4 : bosquet au sud du bâtiment en construction

Champ électrique

Bande 1 kHz		
HEURE	V/m	EHP 50 15.01.02 13.30.05 Level: 1,95 V/m (Wide Band)
13,29,44	2.1	 <p>No Comment</p>
Bande 100 kHz		
HEURE	V/m	EHP 50 15.01.02 13.30.23 Level: 0,76 V/m (Wide Band)
13,30,40	0.7	 <p>No Comment</p>

Champ magnétique

Bande 1 kHz		
HEURE	μT	EHP 50 15.01.02 13.32.08 Level: 0,18 μT (Wide Band)
13,32,46	0.17	 <p>No Comment</p>
Bande 100 kHz		
HEURE	μT	EHP 50 15.01.02 13.31.41 Level: 0,37 μT (Wide Band)
13,31,20	0.36	 <p>No Comment</p>

Point de mesure 5 : entre lignes HT et bâtiment en construction

Champ électrique

Bande 1 kHz		
HEURE 13,38,04	V/m 56.6	<p>EHP 50 15.01.02 13.39.17 Level: 59.92 V/m (Wide Band)</p> <p>No Comment</p>
Bande 100 kHz		
HEURE 13,40,18	V/m 0.7	<p>EHP 50 15.01.02 13.39.57 Level: 0.72 V/m (Wide Band)</p> <p>No Comment</p>

Champ magnétique

Bande 1 kHz		
HEURE 13,42,20	μT 0.49	<p>EHP 50 15.01.02 13.42.03 Level: 0.48 μT (Wide Band)</p> <p>No Comment</p>
Bande 100 kHz		
HEURE 13,41,14	μT 0.36	<p>EHP 50 15.01.02 13.41.40 Level: 0.36 μT (Wide Band)</p> <p>No Comment</p>

Start Date: 15.01.02
Start Time: 13.44.20
Total Duration: 151 s

Average: 76.1 V/m

0	79.4
10	80.4
20	79.8
30	79.8
40	79.1
50	35.9
60	70.8
70	78.3
80	79.4
90	78.9
100	78.6
110	78.7
120	78.4
130	78.0
140	80.2
150	82.2

(ficher 49)

Point de mesure 6 : sous la ligne HT, sous les câbles nord

Champ électrique

Bande 1 kHz		
HEURE 13,54,30	V/m 184.1	<p>EHP 50 15.01.02 13.54.58 Level: 192.07 V/m (Wide Band)</p> <p>No Comment</p>
Bande 100 kHz		
HEURE 13,55,49	V/m 1.0	<p>EHP 50 15.01.02 13.55.34 Level: 1.01 V/m (Wide Band)</p> <p>No Comment</p>

Champ magnétique

Bande 1 kHz		
HEURE 13,57,52	μT 1.58	<p>EHP 50 15.01.02 13.57.37 Level: 1.53 μT (Wide Band)</p> <p>No Comment</p>
Bande 100 kHz		
HEURE 13,56,28	μT 0.38	<p>EHP 50 15.01.02 13.57.04 Level: 0.38 μT (Wide Band)</p> <p>No Comment</p>

Start Date: 15.01.02
Start Time: 13.59.05
Total Duration: 6,9 m

Start Date: 15.01.02
Start Time: 14.13.23
Total Duration: 18,0 m

Average: 389.1 V/m

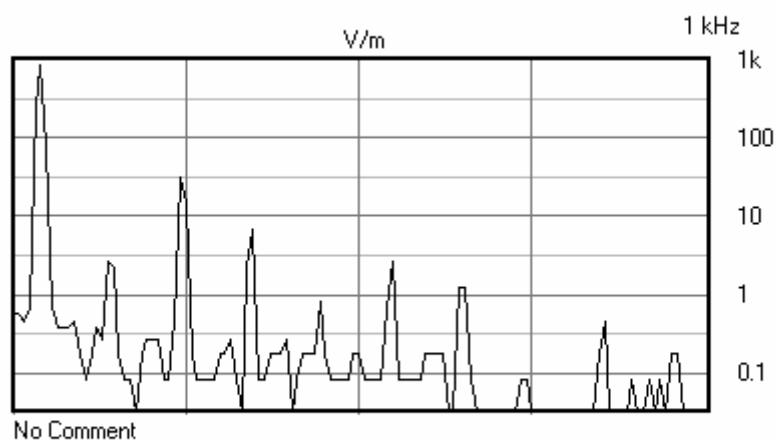
Average: 464.1 V/m

+0 s	380.9	+0 s	355.7
+10 s	381.7	+180 s	422.2
+20 s	371.8	+6,0 m	470.8
+30 s	381.5	+9,0 m	483.5
+40 s	386.4	+12,0 m	500.5
+50 s	386.4	+15,0 m	504.7
+60 s	384.3	+18,0 m	511.6
+70 s	383.9		
+80 s	386.8		
+90 s	386.8		
+100 s	385.2		
+110 s	386.2		
+120 s	384.4		
+130 s	386.2		
+140 s	383.8		
+150 s	385.3		
+160 s	386.0		
+170 s	385.6		
+180 s	389.5		
+190 s	386.2		
+200 s	386.0		
+210 s	386.9		
+220 s	386.9		
+230 s	387.3		
+240 s	387.3		
+250 s	387.5		
+260 s	387.1		
+270 s	391.6		
+280 s	397.9		
+290 s	396.8		
+5,0 m	395.7		
+5,2 m	395.1		
+5,3 m	397.2		
+5,5 m	393.7		
+5,7 m	391.5		
+5,8 m	394.2		
+6,0 m	394.5		
+6,2 m	400.3		
+6,3 m	399.2		
+6,5 m	401.3		
+6,7 m	398.4		
+6,8 m	396.4		

(fichier 58)

Point de mesure 7 : sous les lignes HT sous les lignes nord, au point le plus élevé (sommet d'un talus)

EHP 50 15.01.02 14.39.48
Level: 805,18 V/m (Wide Band)



Start Date: 15.01.02
Start Time: 14.40.24
Total Duration: 12,0 m

Average: 1006.2 V/m

+0 s	905.1
+180 s	1051.1
+6,0 m	1057.3
+9,0 m	1033.2
+12,0 m	984.4

Point de mesure 8 : sous les lignes HT au centre des lignes (valeurs maximales en champ électriques)

Start Date: 15.01.02
Start Time: 17.30.19
Total Duration: 240 s

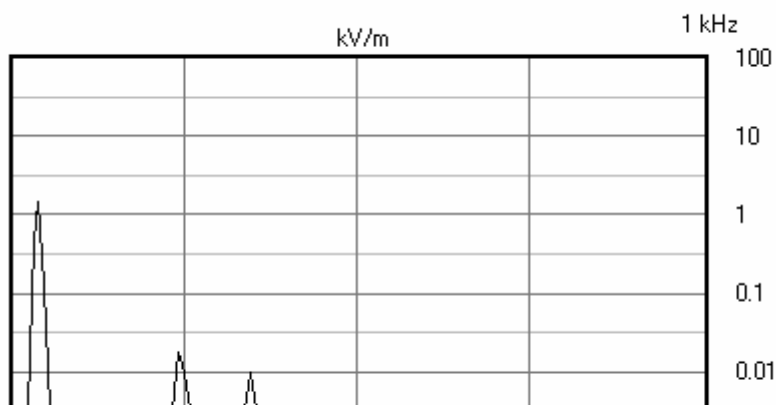
Start Date: 15.01.02
Start Time: 17.35.43
Total Duration: 60 s

Average: 1.62 kV/m

Average: 2.08 μ T

+0 s	1.59	+0 s	1.59
+20 s	1.59	+20 s	1.59
+40 s	1.60	+40 s	1.60
+60 s	1.61	+60 s	1.61
+80 s	1.62		
+100 s	1.63		
+120 s	1.63		
+140 s	1.62		
+160 s	1.63		
+180 s	1.63		
+200 s	1.63		
+220 s	1.62		
+240 s	1.62		

EHP 50 15.01.02 17.34.49
Level: 1,61 kV/m (Wide Band)



No Comment

Point de mesure 9 : sous les lignes HT entre le centre des lignes et la ligne sud

Start Date: 15.01.02

Start Time: 17.40.23

Total Duration: 20 s

Average: 1.27 kV/m

+0 s 1.26

+20 s 1.27

Point de mesure référence

Champ électrique

Bande 1 kHz		
HEURE 11,19,58	V/m 16.8	<p>EHP 50 15.01.02 11.20.58 Level: 16.64 V/m (Wide Band)</p> <p style="text-align: center;">V/m</p> <p style="text-align: right;">1 kHz</p> <p style="text-align: right;">1k 100 10 1 0.1</p> <p>No Comment</p>
Bande 100 kHz		
HEURE 11,21,42	V/m 0.7	<p>EHP 50 15.01.02 11.21.26 Level: 0.69 V/m (Wide Band)</p> <p style="text-align: center;">V/m</p> <p style="text-align: right;">100 kHz</p> <p style="text-align: right;">1k 100 10 1 0.1</p> <p>No Comment</p>

Champ magnétique

Bande 1 kHz		
HEURE 11,23,41	μT 0.04	<p>EHP 50 15.01.02 11.23.29 Level: 0.04 μT (Wide Band)</p> <p style="text-align: center;">μT</p> <p style="text-align: right;">1 kHz</p> <p style="text-align: right;">100 10 1 0.1 0.01</p> <p>No Comment</p>
Bande 100 kHz		
HEURE 11,22,36	μT 0.37	<p>EHP 50 15.01.02 11.23.02 Level: 0.36 μT (Wide Band)</p> <p style="text-align: center;">μT</p> <p style="text-align: right;">100 kHz</p> <p style="text-align: right;">100 10 1 0.1 0.01</p> <p>No Comment</p>