

Annexe 7. Etude environnement électromagnétique (MANTENNA EXPERTISE, 2019)



Cette annexe contient 15 pages.



ENVIRONNEMENT ELECTROMAGNETIQUE

Mesures & Analyses électromagnétiques Proximité d'un poste de transformation Proximité d'un câble Haute tension enterré Sur un îlot de projet de construction à Romainville

Expertise réalisée : Mesures & Analyses de rayonnements 50Hz
Mesures réalisées le : 17/05/2018
Contact Technique : Mme Audrey Couturon « Aceo-Conseil »
Rapport réalisé le : 19/05/2018
Lieu : Emplacement de l'îlot immobilier lot D3
Ville : Romainville
Code postal : 93230

Edition	Date	Modifications	Rédaction	Approbation
Mesures & Analyses	19/05/2018		E. Grandpierre	G. Grandpierre
Additif	20/05/2019			

MANTENNA EXPERTISE
4 Rue de Fretay
91140 VILLEJUST
Tél. : 01 60 14 89 58 - 06 80 52 86 12
Siret : 531 723 468 00017 - APE 7120 B



MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_18_01_04_1905	01	Mesures & Analyses Proximité d'un centre de transformation & distribution	Page 1 de 15



Thématique des ondes électromagnétiques

Domaine des Basses fréquences 1Hz - 100kHz

Référentiels :

Mesures

- Mesures, Identification des sources d'émissions basses fréquences (énergie) du milieu environnant en appliquant le protocole **UTE C99-132**, relatif à la **mesure in situ des champs magnétiques 50Hz** générés par les ouvrages de transport d'électricité.

Législations

- **Arrêté du 17 mai 2001** fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les réseaux de distribution électrique JO n° 134 du 12 Juin 2001
- Recommandation européenne **ICNIRP 1999/519/CE pour le public**
- **Décret 2016-1074** du 3 Août 2016 (décliné par rapport à la directive européenne 2004/40/CE) concernant les prescriptions minimales de sécurité et de sante relatives à **l'exposition des travailleurs** aux risques dus aux agents physiques (champs électromagnétiques).
- Comparer les niveaux de rayonnements par rapport au **décret 2002-775 du 3 mai 2002** qui fixe les valeurs limite de rayonnements à ne pas dépasser dans le domaine du public
- Comparer les niveaux de rayonnements de type « basses fréquences » mesurés et ou calculés aux recommandations (exposition pour les porteurs d'implants et les femmes enceintes), document INRS daté du 3eme Trimestre **2006/204/28**.

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_18_01_04_1905	01	Mesures & Analyses Proximité d'un centre de transformation & distribution	Page 2 de 15



Sommaire

	Page
1 INTRODUCTION	5
2 objectif	5
3 Méthodologie	6
4 DOCUMENTS de REFERENCE	7
4.1 Limites de l'exposition électromagnétique dans le domaine du Public	7
5 législation : VALEURS LIMITES d'EXPOSITION utilisées dans cette etude	8
6 APPAREILS de MESURES	9
7 REALISATION de L'EXPERTISE: CONDITIONS	10
8 analyse d'impact d'un câble enterré.....	11
9 CONCLUSION	12
10 REFERENTIELS TECHNIQUES ET NORMATIFS	13
11 BIBLIOGRAPHIE	14
12 comment nous joindre	15

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_18_01_04_1905	01	Mesures & Analyses Proximité d'un centre de transformation & distribution	Page 3 de 15



Demandeur:

- Mme Audrey Couturon « Aceo-Conseil ».

Contact technique & organisationnel :

- Mme Audrey Couturon « Aceo-Conseil ».
- Katelin Viersac « COGEDIM PARIS METROPOLE »

Personnes présentes lors des Mesures de rayonnements Electromagnétiques :

- Emmanuel Grandpierre - Mesures Physiques en Environnement Electromagnétique
- Georges Grandpierre - Responsable Technique

Date des mesures: 19/05/2018, date des analyses pour la parcelle Fareva

Responsabilité des mesures:

- Mr Georges Grandpierre & Mr Emmanuel Grandpierre

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_18_01_04_1905	01	Mesures & Analyses Proximité d'un centre de transformation & distribution	Page 4 de 15



1 INTRODUCTION

La société « COGEDIM PARIS METROPOLE » représentant la « SCCV Horloge Gaston Roussel » a demandé des mesures et analyses sur un futur îlot du lot D3 basé à Romainville, en raison de la proximité d'un centre de transformation-distribution Enedis basé sur la commune de Romainville.

Une extension de l'étude concerne la parcelle Fareva dont un bâtiment pourrait se trouver à quelques mètres de la verticale d'un câble enterré.

Mail de demande daté du 14/05/2018, mail envoyé par Mme Audrey Couturon « Aceo-Conseil » pour le compte de COGEDIM Métropole.

Mail de Mme Couturon du 14/05/2019 pour considérer la parcelle Fareva en proximité d'un câble enterré.

2 OBJECTIF

Les mesures et analyses sont justifiées par la proximité d'un centre de transformation-distribution et d'une future zone de construction d'immeubles basé à Romainville.

Ces mesures et analyses sont réalisées afin de connaître les pires conditions d'exposition sur l'îlot D3 et sur la parcelle Fareva

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_18_01_04_1905	01	Mesures & Analyses Proximité d'un centre de transformation & distribution	Page 5 de 15



3 MÉTHODOLOGIE

Les champs électromagnétiques 50Hz sont enregistrés en bordure de la zone de l'îlot du lot D3. La délimitation de la zone de l'îlot du lot D3 a été défini par les documents envoyés par mail par Mme Audrey Couturon :

- Extension DRIEE
- Distance Transfo
- Plan géomètre

Le nombre de point de mesures est répartis suivant une logique d'emplacement et surtout si les champs électromagnétiques présentent des valeurs hétérogènes.

Les résultats sont comparés par rapport à la législation dans le domaine du Public, décret 2002-775 du 3 Mai 2002 en appliquant le protocole normé UTE C99-132.

Les analyses complémentaires sont étendues à la parcelle Fareva placée à quelques mètres de la verticale d'un câble HTA (jusqu'à 50KV) ou HTB (> à 50kV).

Les câbles HTA ou HTB sont enterrés au plus proche de la surface du sol à 90cm mais parfois plus profondément. Cette distance de 90cm de profondeur sera retenue pour évaluer les impacts électromagnétiques sur le bâtiment placé au plus proche de ce câble.

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_18_01_04_1905	01	Mesures & Analyses Proximité d'un centre de transformation & distribution	Page 6 de 15



4 DOCUMENTS DE REFERENCE

4.1 Limites de l'exposition électromagnétique dans le domaine du Public

TABLEAU VII

NIVEAUX DE RÉFÉRENCE POUR L'EXPOSITION DE LA POPULATION GÉNÉRALE À DES CHAMPS ÉLECTRIQUES ET MAGNÉTIQUES ALTERNATIFS (VALEURS RMS EN CONDITIONS NON PERTURBÉES) (*)

- REFERENCE LEVELS FOR GENERAL PUBLIC EXPOSURE TO TIME-VARYING ELECTRIC AND MAGNETIC FIELDS (UNPERTURBED RMS VALUES)

DOMAINE DE FRÉQUENCES	INTENSITÉ DE CHAMP E (V.m ⁻¹)	INTENSITÉ DE CHAMP H (A.m ⁻¹)	CHAMP B (μT)	DENSITÉ DE PUISSANCE DE L'ONDE PLANE ÉQUIVALENTE Seq (W.m ⁻²)
jusqu'à 1 Hz	-	3,2 x 10 ⁴	4 x 10 ⁴	-
1 - 8 Hz	10 000	3,2 x 10 ⁴ / f ²	4 x 10 ⁴ / f ²	-
8 - 25 Hz	10 000	4 000 / f	5 000 / f	-
0,025 - 0,8 kHz	250 / f	4 / f	5 / f	-
0,8 - 3 kHz	250 / f	5	6,25	-
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-
0,15 - 1 MHz	87	0,73 / f	0,92 / f	-
1 - 10 MHz	87 / f ^{1/2}	0,73 / f	0,92 / f	-
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2
400 - 2 000 MHz	1,375 f ^{1/2}	0,0037 f ^{1/2}	0,0046 f ^{1/2}	f / 200
2 - 300 GHz	61	0,16	0,20	10

Les résultats de mesures ont été comparés selon les documents de références suivant :

- Recommandation 1999/519/CE du 12 juillet 1999 du Conseil des Communautés Européennes relatives à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques (0 Hz à 300 GHz). Exemple à 50Hz cela donne : (5/f soit 5/0.05=100 micro Tesla ou 1000 milli Gauss ou 1 Gauss) et 5000V/m en champ électrique.

- Décret n°2002-775 du 3mai 2002 pris en application du 12 de l'article L.32 du code des postes et télécommunications et relatif aux valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques émis par les équipements utilisées dans les réseaux de télécommunication ou par les installations radioélectriques.

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_18_01_04_1905	01	Mesures & Analyses Proximité d'un centre de transformation & distribution	Page 7 de 15



5 LEGISLATION : VALEURS LIMITEES D'EXPOSITION UTILISEES DANS CETTE ETUDE

Domaines des Basses Fréquences (1Hz à 100KHz) :

La législation qui fixe les valeurs à ne pas dépasser a été établie en regard des risques sanitaires. Les valeurs mesurées doivent être inférieures à la limite la plus basse (100 micro Tesla ou 1000 milli Gauss). Si les valeurs mesurées sont inférieures à ce seuil, les risques sont considérés comme « sans danger pour l'humain » dans le domaine public (anciennement AFFSET, nouvellement ANSES, Agence Nationale de Sécurité Sanitaire).

Pour le port d'implant (défibrillateur et pacemaker...) ainsi que la femme enceinte, la limite d'exposition recommandée est fixée à 500 milli Gauss (50 micro Tesla), d'après le document INRS daté du 3eme Trimestre 2066_204_28.

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_18_01_04_1905	01	Mesures & Analyses Proximité d'un centre de transformation & distribution	Page 8 de 15

6 APPAREILS DE MESURES

Les mesures ont été réalisées avec un appareil de référence:

- 1) Un mesureur de champs électromagnétique Narda EHP-50F, muni d'une sonde isotropique large bande, 1Hz - 400KHz. Ces mesures sont relevées à l'aide d'une sonde isotropique couplées à l'aide d'une fibre optique en mode automatique (valeurs min, max moyen exprimées en V/m ou W/m², Tesla ou Gauss)



- 2) Un mesureur de température et humidité PYLE PTHM20



- 3) Un télémètre laser Leica Disto



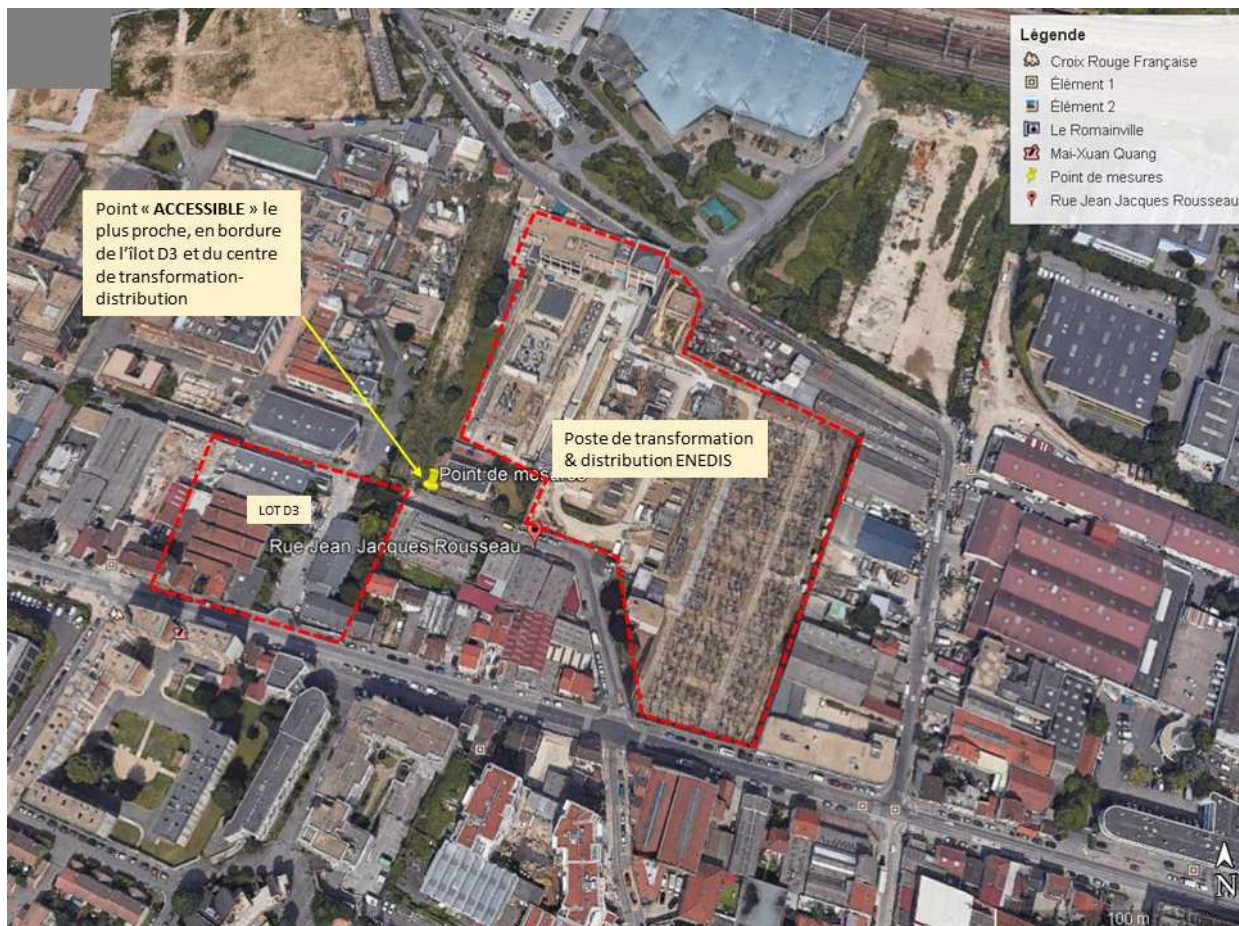
- 4) Un GPS Garmin's 60CSx



MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_18_01_04_1905	01	Mesures & Analyses Proximité d'un centre de transformation & distribution	Page 9 de 15

7 REALISATION DE L'EXPERTISE: CONDITIONS

Une campagne de mesures (enregistrements) a été réalisée le 19/05/2018 sur le point le plus proche qui se trouve à la fois en bordure de l'îlot D3 et du centre de transformation-distribution ENEDIS.



Nota : aucune autre possibilité de solution de point de mesures, le lot D3 est enclavé et non accessible.

Le rapport technique des mesures est placé après les annexes de ce document.

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_18_01_04_1905	01	Mesures & Analyses Proximité d'un centre de transformation & distribution	Page 10 de 15



8 ANALYSE D'IMPACT D'UN CÂBLE ENTERRÉ

Le pire cas d'impact se trouve à la verticale du câble enterré, à 1m du sol.

La valeur du champ magnétique est donné par :

- La perméabilité relative μ_r : 1
- La perméabilité en espace libre μ_r : 4
- Le courant (pire cas compris entre 200A et 800A)
- La distance d'un individu par rapport au câble.

Pour une distance pire cas de 1m, à la verticale du câble, on obtient un champ d'induction magnétique de $19\mu\text{Tesla}$ pour un courant moyen de 600A et de $25.4\mu\text{Tesla}$ pour un courant maximum de 1000A

Avec la loi de décroissance du champ d'induction magnétique on obtient **$1.58 \mu\text{Tesla}$** à une distance de **4m**.

Dans tous les cas de distances comprises entre 1m et plus, **la législation** qui fixe les risques sanitaires à **$100 \mu\text{Tesla}$ n'est pas dépassée**.

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_18_01_04_1905	01	Mesures & Analyses Proximité d'un centre de transformation & distribution	Page 11 de 15



9 CONCLUSION

Des mesures et analyses ont été réalisées en bordure d'un futur projet de construction (îlot D3) sur la commune de Romainville.

Ces mesures et analyses ont été réalisés afin de déterminer l'impact de proximité d'une zone de transformation-distribution placée en proximité de l'îlot.

Les mesures ont été réalisées en bordure de zone de l'îlot D3 dans les pires conditions d'impact de la contribution des rayonnements de la zone de transformation-distribution. La limite la plus proche entre le bord de l'îlot D3 et le centre de distribution-transformation d'énergie représente le pire cas d'impact.

Lors de la réalisation des mesures un câble souterrain de puissance a été détecté par les appareils d'enregistrements.

Un câble est implémenté au milieu de la chaussée dans l'axe de la chaussée. Les rayonnements mesurés sont donc constitués de rayonnements de champ magnétique générés par le câble enterré sous la chaussée et de la proximité du centre de transformation-distribution. Ce centre d'énergie Enedis est placé à 90m du point de mesures en bordure de l'îlot D3.

Les résultats de mesures montrent des valeurs de champs magnétiques 50Hz faibles. Ils sont, avec la valeur la plus forte (2.66µTesla) mesurée à 50cm du sol, 37.5 fois inférieurs à la législation de 100 µTesla.

La valeur maximale relevée de 2.66µTesla pour le champ magnétique 50Hz soit 37.59 fois inférieur au niveau de référence de la Recommandation Européenne 1999/519/CE.

Toutes les valeurs mesurées sont donc conformes au niveau de référence fixé par la recommandation 1999/519/CE.

Les champs électromagnétiques n'impacteront donc pas les riverains, les passants et les travailleurs sur chantier.

Les analyses d'impacts de proximité d'un câble enterré de la parcelle Fareva, montrent que la législation qui fixe les risques sanitaires à 100µTesla n'est jamais dépassée.

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_18_01_04_1905	01	Mesures & Analyses Proximité d'un centre de transformation & distribution	Page 12 de 15



10 REFERENTIELS TECHNIQUES ET NORMATIFS

UTE C99-132 du 01/11/2010 PROTOCOLE POUR LA MESURE IN SITU DES CHAMPS MAGNÉTIQUES 50 HZ GÉNÉRÉS PAR LES OUVRAGES DE TRANSPORT D'ÉLECTRICITÉ.

NF EN 62226-3-1 Avril 2008 Exposition aux champs électriques ou magnétiques à basse et moyenne fréquence

NF EN 50499 Février 2009 Procédure pour l'évaluation de l'exposition des travailleurs aux champs électromagnétiques

DI 2004/40/CE 29/04/2004 Directive concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (champs électromagnétiques) - (dix-huitième directive particulière au sens de l'article 16, paragraphe 1, de la directive 89/391/CEE)

NF EN 50527-2-1 Août 2011 Procédure pour l'évaluation de l'exposition des travailleurs porteurs de dispositifs médicaux implantables actifs aux champs électromagnétiques - Partie 2-1 : spécification d'évaluation pour les travailleurs avec un simulateur cardiaque

UTE C52-101 Mars 2000 Guide pour l'évaluation des champs électromagnétiques autour des transformateurs de puissance

CEI 62110 :2009 Août 2009 Champs électriques et magnétiques générés par les systèmes d'alimentation à courant alternatif - Procédures de mesure des niveaux d'exposition du public

Décret n° 2002-775 du 3 mai 2002 : Application du 12° de l'article L. 32 du code des postes et télécommunications et relatif aux valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques émis par les équipements utilisés dans les réseaux de télécommunication ou par les installations radioélectriques

Directive 2004/40/CE du Parlement européen et du Conseil, du 29 avril 2004, concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (champs électromagnétiques) (dix-huitième directive particulière au sens de l'article 16, paragraphe 1, de la directive 89/391/CEE).

Décret 2016-1074 - Evaluation des risques électromagnétiques des travailleurs

Le décret 2016-1074 du 3 Août 2016, qui définit les prescriptions minimales de sécurité et de santé pour les travailleurs exposés aux ondes électromagnétiques, sera applicable dans les entreprises françaises à partir de Janvier 2017.

1999/519/CE: Recommandation du Conseil, du 12 juillet 1999, relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques (de 0 Hz à 300 GHz)

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_18_01_04_1905	01	Mesures & Analyses Proximité d'un centre de transformation & distribution	Page 13 de 15



11 BIBLIOGRAPHIE

- ICNIRP [April 1998] Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and Electromagnetic fields (up to 300 GHz). *Health Physics*, Vol. 74, 4, p. 494-522.
- INERIS, Les effets des champs électromagnétiques sur l'équilibre énergétique, 3 Avril 2013
- CIRC & OMS, Classification des champs électromagnétiques pour l'homme

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_18_01_04_1905	01	Mesures & Analyses Proximité d'un centre de transformation & distribution	Page 14 de 15



12 COMMENT NOUS JOINDRE

**Mantenna Expertise
Laboratoire et Bureau d'Etudes**

2, rue de la Piquetterie
Campus Teratec
91680 Bruyères Le Chatel

Tel:
01 60 14 89 58

Portable:
06 80 52 86 12

Email: mantenna@orange.fr

Site web: www.diagnostic-electromagnetique.com

Fin de document

MANTENNA EXPERTISE	Code	Edition	Status du document	Page
	MANT_RAM_18_01_04_1905	01	Mesures & Analyses Proximité d'un centre de transformation & distribution	Page 15 de 15