



RAPPORT D'ETUDE ACOUSTIQUE

n° 20-20-60-00372-01-A-HLA

ENEDIS

Poste Source de JOUX (69)

Etude d'impact acoustique pour le
déplacement de transformateurs



AGENCE RHÔNE-ALPES

2, rue de la Claire
Immeuble Poincaré
69009 LYON 09
Tél. : +33 4 82 53 53 07
Fax : +33 3 83 56 04 08
Mail : contact@venathec.com
www.venathec.com

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B
N° TVA intracommunautaire FR 06 423 893 296





Référence du document : 20-20-60-00372-01-A-HLA

Client

Établissement

ENEDIS – DR Sillon Rhodanien
Bureau d'Ingénierie Postes Sources

Adresse

7 boulevard Pacatianus
38201 VIENNE

Interlocuteur

Nom

M. Sébastien SOUTRENON

Fonction

Chargé de projets Postes Sources

Courriel

Sebastien.soutrenon@enedis.fr

Tél.

04 74 31 38 55 – 06 59 15 25 30

Diffusion

Copie

1

Papier

Informatique

X

Version

Date

A

07/08/2020

Rédaction
Hugo LAFOUCRIERE

Vérification
Ghislain BEILLARD




SOMMAIRE

1. OBJET.....	4
2. PRESENTATION DE L'ETABLISSEMENT	5
2.1 Horaires de fonctionnement	5
2.2 Présentation du site	5
2.3 Identification des sources de bruits.....	6
3. CONTEXTE REGLEMENTAIRE.....	7
4. MESURES SUR SITE.....	8
4.1 Localisation des points de mesures	8
4.2 Planning de mesure.....	9
4.3 Appareillage de mesure utilisé.....	9
4.4 Traçabilité et sauvegarde des mesures	10
4.5 Conditions météorologiques.....	10
4.6 Résultats des mesures	12
5. ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE	14
5.1 Préambule.....	14
5.2 Hypothèse de calcul prises au sein du modèle	14
5.3 Présentation du modèle numérique réalisé.....	16
5.4 Validation du modèle numérique et résultats de la situation initiale.....	17
5.5 Résultats de la situation future	19
6. CONCLUSION	20
7. ANNEXES	21

1. OBJET

Dans le cadre de travaux prévus sur son poste source de Joux à Arnas (69), ENEDIS a missionné le bureau d'étude VENATHEC pour la réalisation de mesures acoustiques et pour l'étude de l'impact sonore prévisionnel du site après travaux.

Une campagne de mesure a été réalisée in situ entre les 07 et 08 juillet 2020 afin de caractériser les niveaux sonores ambiants et résiduels actuels, et de caractériser les niveaux sonores en champ proche des équipements du site.

Sur la base de ces mesures, une étude de l'impact sonore du site dans son environnement a été réalisée en considérant les situations avant et après travaux.

Ce rapport comporte les éléments suivants :

- Présentation du site ;
- Contexte réglementaire ;
- Caractérisation de l'état acoustique actuel par la mesure ;
- Etude de l'impact sonore du site dans son environnement suite aux déplacements des transformateurs du poste source ;
- Conclusion.

2. PRESENTATION DE L'ETABLISSEMENT

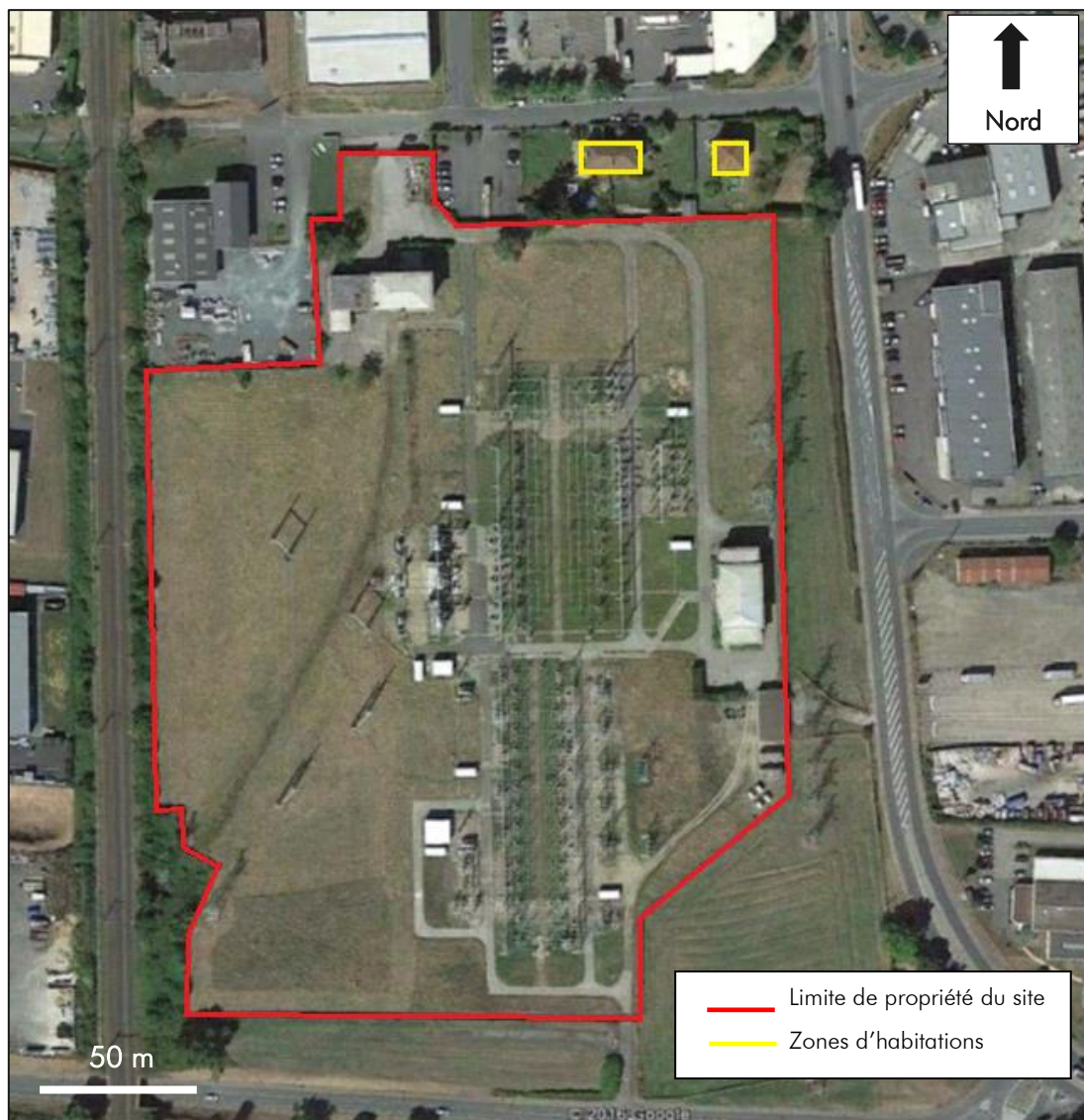
2.1 Horaires de fonctionnement

Les installations du poste source de Joux fonctionnent 24h sur 24. Par conséquent, les périodes réglementaires diurne et nocturne doivent être considérées.

2.2 Présentation du site

Le poste de transformation étudié est implanté rue de l'Abbaye sur la commune de Arnas (69). Il est situé à proximité de la départementale D306 (avenue de Joux), d'une voie ferrée et d'une zone habitations.

Le plan ci-dessous indique la localisation du site dans son environnement.



Localisation du site dans son environnement

2.3 Identification des sources de bruits

La présente étude porte sur les transformateurs TR311 et TR312 (63/20KV 36MVA-ODAF)
 Les travaux prévus visent à étendre le site et à déplacer ces transformateurs vers la future limite sud-est du site.
 Le plan ci-dessous reprend les emplacements actuels et futurs des deux transformateurs sur le site.



L'environnement sonore du site est principalement caractérisé par :

- Le trafic routier important sur la D306 (avenue de Joux) ;
- Le trafic ferroviaire de la ligne de chemin de fer à l'ouest du PS ;
- Les transformateurs RTE du site ;
- Les transformateur TR311 et TR312 ;
- La présence d'avifaune.

3. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Cette installation industrielle doit satisfaire à une réglementation spécifique en termes de niveaux sonores selon les dispositions fixées dans l'arrêté du 26 janvier 2007 modifiant l'arrêté du 17 mai 2001 modifié fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique.

Niveaux sonores à ne pas dépasser

Les équipements des postes de transformation et les lignes électriques doivent être conçus et exploités de sorte que le bruit qu'ils engendrent, mesuré **à l'intérieur des locaux d'habitation**, respecte l'une des deux conditions ci-dessous :

1. Le bruit ambiant mesuré (comportant le bruit des installations électriques) est inférieur à 30 dBA ;
ou
2. L'émergence globale du bruit provenant des installations électriques est inférieure à 5 dBA en période diurne et inférieure à 3 dBA en période nocturne.

Le tableau ci-dessous récapitule les seuils à respecter :

Niveau de bruit ambiant à l'intérieur des locaux d'habitation	Emergence admissible pour la période diurne allant de 07h00 à 22h00	Emergence admissible pour la période nocturne allant de 22h00 à 07h00
Inférieur à 30 dBA	Aucun objectif	
Supérieur à 30 dBA	5 dBA	3 dBA

Le PS de Joux fonctionne en périodes diurne et nocturne. Les mesures d'impact acoustique ont donc été effectuées sur ces deux périodes.

L'ensemble des mesures est réalisé en évaluant les niveaux sonores en façade extérieure de ces habitations. Cette configuration permet de se placer dans un cas conservateur.

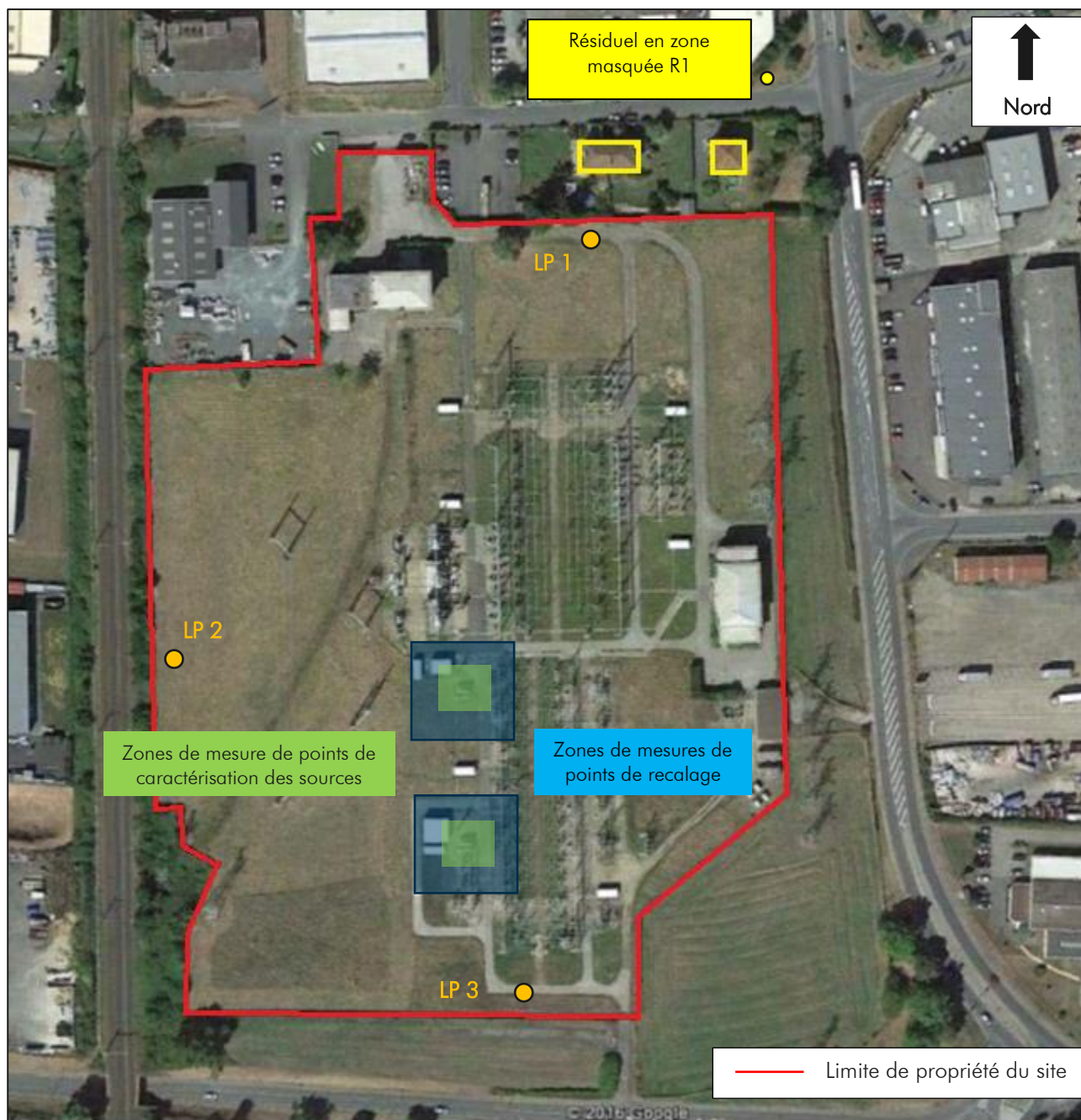
4. MESURES SUR SITE

Les mesurages réalisés ont pour but de caractériser l'impact actuel du site et les niveaux sonores générés par les équipements du poste source en amont de travaux, selon les normes et réglementations suivantes :

- Norme NFS 31-010 - Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Méthodes particulières de mesurage ;
- Arrêté du 26 janvier 2007 modifiant l'arrêté du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique ;
- Norme NFS 31-110 - Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation.

4.1 Localisation des points de mesures

Le plan ci-dessous indique la localisation des mesures effectuées.



Quatre types de mesure ont été réalisés :

- Des mesures en champ proche des TR311 et TR312 de manière à les caractériser ;
- Des points de mesure disséminés sur le site, destiné au recalage du modèle numérique ;
- Des mesures de caractérisation du niveau de bruit ambiant en limite de propriété (LP) ;
- Une mesure de caractérisation du niveau de bruit résiduel au niveau des habitations les plus proches.

Remarque :

Ne pouvant effectuer un arrêt complet du site, les niveaux sonores résiduels ont été relevés par la méthode du point masqué, c'est-à-dire dans des zones présentant le même environnement sonore que les habitations concernées mais masquées du bruit du poste source.

Description des points de mesure

Point/type	Lieu	Sources sonores environnantes
Ambiant LP1	En limite de propriété nord du site, face aux habitations.	Trafic routier de la D306 ; Voies ferrées ; Transformateurs du site ; Avifaune.
Ambiant LP2	En limite de propriété ouest du site, proche des voies ferrées.	Activités industrielles au nord du site ; Trafic routier de la D306 et de la D686 ; Voies ferrées ; Transformateurs du site ; Avifaune.
Ambiant LP3	En limite de propriété sud du site.	Activités industrielles au sud du site ; Trafic routier de la D306 et de l'avenue Beaujeu ; Voies ferrées ; Transformateurs du site ; Avifaune.
Résiduel R1	Au nord des habitations, en zone masquée du site.	Trafic routier de la D306 ; Voies ferrées ; Avifaune.

A noter que la réglementation ne définit pas d'exigence applicable en limite de propriété. Les résultats de mesure en ce point sont présentés à titre indicatif.

4.2 Planning de mesure

La campagne de mesure s'est déroulée du 07 juillet 2020 de 06h00 au 08 juillet 2020 à 11h00. Les mesures ont été réalisées par M. Hugo LAFOUCRIERE, ingénieur acousticien.

4.3 Appareillage de mesure utilisé

Les mesurages ont été effectués avec 4 sonomètres intégrateurs de classe 1.

Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble des éléments des chaînes de mesure.

Matériel	Type et marque	Numéro de série
Sonomètre	Solo de 01dB-ACOEM	65675
	Duo de 01 dB-ACOEM	11100
		11104 11106
Microphone	GRAS	Associés au sonomètre
Calibreur	CB6 de CESVA	900980

Ce matériel est conforme aux normes NF EN 61672-1 et NF EN 60942.

Avant et après chaque série de mesurage, les chaînes de mesure ont été calibrées à l'aide d'un calibre de classe 1, conforme à la norme EN CEI 60-942.

Aucune dérive supérieure à 0,5 dB n'a été constatée.

4.4 Traçabilité et sauvegarde des mesures

Comme spécifié dans la norme NF S 31-010, seront conservés au moins 2 ans :

- **Description** complète de l'appareillage de mesure acoustique ;
- L'indication des **réglages** utilisés ;
- Le **croquis** des lieux ;
- Le **rapport** d'étude ;
- L'ensemble des **évolutions temporelles et niveaux pondérés A** sous format informatique.

4.5 Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques peuvent influencer sur le résultat de deux manières :

- Par perturbation du mesurage, en particulier par action sur le microphone, il convient donc de ne pas faire de mesurage quand la vitesse du vent est supérieure à 5 m.s⁻¹, ou en cas de pluie marquée ;
- Lorsque la (les) source(s) de bruit est (sont) éloignée(s), le niveau de pression acoustique mesuré est fonction des conditions de propagation liées à la météorologie. Cette influence est d'autant plus importante que l'on s'éloigne de la source.

Il faut tenir compte de deux zones d'éloignement :

- La distance source/récepteur est inférieure à 40 m : il est juste nécessaire de vérifier que la vitesse du vent est faible, qu'il n'y a pas de pluie marquée. Dans le cas contraire, il n'est pas possible de procéder au mesurage ;
- La distance source/récepteur est supérieure à 40 m : procéder aux mêmes vérifications que ci-dessus. Il est nécessaire en complément d'indiquer les conditions de vent et de température, appréciées sans mesure, par simple observation, selon le codage ci-après.

U1 : vent fort (3 m/s à 5 m/s) contraire au sens source - récepteur	T1 : jour et fort ensoleillement et surface sèche et peu de vent
U2 : vent moyen à faible (1 m/s à 3 m/s) contraire ou vent fort, peu contraire	T2 : mêmes conditions que T1 mais au moins une est non vérifiée
U3 : vent nul ou vent quelconque de travers	T3 : lever du soleil ou coucher du soleil ou (temps couvert et venteux et surface pas trop humide)
U4 : vent moyen à faible portant ou vent fort peu portant ($\pm 45^\circ$)	T4 : nuit et (nuageux ou vent)
U5 : vent fort portant	T5 : nuit et ciel dégagé et vent faible

Il est nécessaire de s'assurer de la stabilité des conditions météorologiques pendant toute la durée de l'intervalle de mesurage. L'estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques se fait par l'intermédiaire de la grille ci-dessous :

- - État météorologique conduisant à une atténuation très forte du niveau sonore ;
- État météorologique conduisant à une atténuation forte du niveau sonore ;
- Z Effets météorologiques nuls ou négligeables ;
- + État météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore ;
- + + État météorologique conduisant à un renforcement moyen du niveau sonore.

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		--	-	-	
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	+	++
T5		+	+	++	

Conditions météorologiques rencontrées lors la période de mesure

Pour les points de mesures situés à plus de 40 mètres des sources sonores (points au niveau des habitations), nous tenons compte des codages suivants :

- Période de jour – U4/T2 : Effets météorologiques nuls ou négligeables ;
- Période de nuit – U3/T5 : État météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore.

4.6 Résultats des mesures

Les mesurages ont été effectués conformément à la norme NF S 31-010 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement » sans déroger à aucune de ses dispositions. La méthode utilisée est la méthode dite « d'expertise » sur une durée minimale de 30 minutes.

Les mesures de bruit résiduel se sont déroulées sur 30 min pour chaque période, il a donc été choisi de tenir compte des 30 min « les plus bruyantes » sur les 24h de mesure réalisée sur site pour réaliser l'analyse réglementaire.

4.6.1 ZER - Période diurne

Emplacement des mesures	Niveau de bruit L50 ambiant jour (08/07/2020 entre 07h00 et 07h30)	Niveau de bruit L50 résiduel jour (1) (07/07/2020 entre 07h00 et 07h30)	Émergence calculée	Émergence admissible	Conformité (Oui/Non)
LP1	53,5 dBA	59,5 dBA	NS (2)	5 dBA	OUI

- (1) Le niveau de bruit résiduel a été mesuré selon la méthode du résiduel masqué à un autre point que le point LP1.
 (2) NS : non-significative

Les valeurs sont arrondies à 0,5 dBA conformément aux exigences de la norme NF S 31-010

Commentaires :

Afin d'éviter l'influence de sources parasites dans le calcul de l'émergence (notamment du trafic routier), il a été choisi de tenir compte de l'indicateur L50. Cette hypothèse est confortée par le caractère continu du bruit émis par le poste source, qui est donc identique selon les indicateurs L50 et LAeq.

En période diurne l'émergence mesurée est conforme pour le point de mesure.

L'environnement sonore de la zone est marqué par le trafic routier sur la D306, les passages de train, la faune locale et les transformateurs du site.

4.6.2 ZER - Période nocturne

Emplacement des mesures	Niveau de bruit L50 ambiant nuit (07/07/2020 entre 06h30 et 07h00)	Niveau de bruit L50 résiduel nuit (1) (08/07/2020 entre 06h30 et 07h00)	Émergence calculée	Émergence admissible	Conformité (Oui/Non)
LP1	54,0 dBA	56,5 dBA	NS (2)	3 dBA	OUI

- (1) Le niveau de bruit résiduel a été mesuré selon la méthode du résiduel masqué à un autre point que le point LP1.
 (2) NS : non-significative

Les valeurs sont arrondies à 0,5 dBA conformément aux exigences de la norme NF S 31-010

Commentaires :

Pour les mêmes raisons que pour l'analyse en période diurne, il a été choisi de tenir compte des indicateurs L50.

En période nocturne l'émergence mesurée est conforme pour le point de mesure.

4.6.3 Limite de propriété – périodes nocturne et diurne

Les niveaux de bruit ambiant globaux mesurés en limite de propriété sont donnés dans le tableau ci-dessous.

Emplacement des mesures	Niveau de bruit LAeq ambiant jour	Niveau de bruit LAeq ambiant nuit	Niveau de bruit L50 ambiant de jour	Niveau de bruit L50 ambiant de nuit
LP2	67,5	61,5	49,0	48,5
LP3	57,5	56,0	50,5	51,2

Commentaires :

L'environnement sonore au point LP2 est fortement marqué par les passages de train sur les voies ferrées à l'ouest du site.

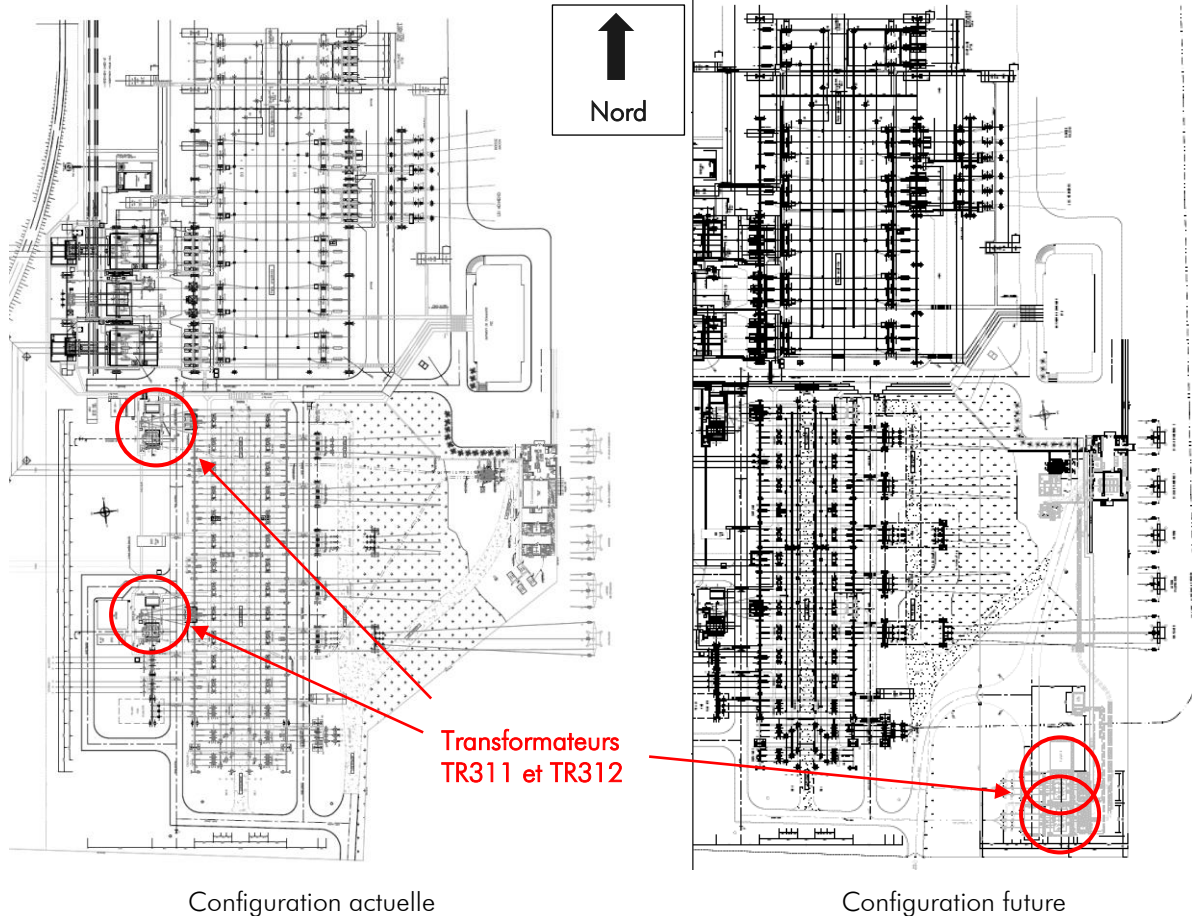
Le niveau sonore au point LP3 est majoritairement influencé par le trafic sur l'avenue Beaujeu au sud du site et par les transformateurs du poste source.

5. Etude d'impact acoustique

5.1 Préambule

L'objectif de cette étude est de définir l'impact acoustique dans la configuration future du site, après déplacement des transformateurs, et ainsi contrôler le respect des seuils réglementaires applicables en termes de nuisance sonore.

Les plans ci-dessous illustrent le projet de déplacement des transformateurs TR311 et TR312.



Le logiciel utilisé pour cette étude est le logiciel de calculs prévisionnels Code_TYMPAN développé par EDF selon la norme internationale de Prédiction du Bruit DIN ISO 9613 « Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre, partie 2 : méthode générale de calcul », prenant en compte l'influence des conditions météorologiques sur la propagation.

Code_TYMPAN permet de modéliser la propagation acoustique en espace extérieur en intégrant des paramètres tels que la topographie, le bâti, la nature du sol, les caractéristiques des sources sonores provenant à la fois de nos relevés sur site et des vues satellites Google Map. L'ensemble de ces éléments a été modélisé.

5.2 Hypothèse de calcul prises au sein du modèle

5.2.1 Paramètres de calcul

Les paramètres généraux de calcul suivants ont été pris en compte dans le modèle :

- Température de 20°C ;
- Pression atmosphérique : 1 bar
- L'absorption du sol a été estimée à $\alpha_w = 0,1$ (asphalte) ;
- Les bâtiments (terrasses et façades) sont considérés comme réfléchissants ;
- Le nombre de réflexions sonores prises en compte est de 1.
- Hygrométrie de 70 %.

5.2.2 Puissances acoustiques des sources du site

Les sources de bruit du site intégrées au modèle numérique sont les suivantes :

- Transformateurs TR 311 et TR 312 ;
- Transformateurs RTE (TR 631, 632, 633).

Les puissances acoustiques des transformateurs TR 311 et TR 312 ont été estimées sur la base des mesures réalisées en champ proche de ces sources sur site.

Bien que n'étant pas concernées par les travaux prévus sur le site, les 3 transformateurs RTE ont été intégré au modèle numérique car ils constituent des sources de bruit non-négligeables sur le site. Leurs puissances acoustiques ont été reprises de l'étude précédemment réalisé par VENATHEC sur le PS de Joux (étude référencée 17-17-60-0772-2TAI-SAG THEPAULT – Poste Source de Joux – Etude d'impact).

Le tableau suivant présente les puissances intégrées au modèle :

Fréquences (Hz)	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Niveau global en dBA
Transformateurs TR 311 et TR 312	99,0	91,5	97,5	89,5	85,5	80,5	75,0	69,5	91,0
Transformateurs RTE TR631, TR632 et TR633	92,0	90,5	94,0	89,0	80,5	73,0	64,5	58,5	89,5

Il est considéré que l'ensemble de ces sources fonctionnent, sur les périodes nocturnes et diurnes, en permanence à leur régime nominal.

5.2.3 Points récepteurs du modèle et niveau résiduels considérés

Deux points récepteurs A1 et A2 sont positionnés à 2m en façades des habitations situées au nord du site et à 4m de hauteur.

Le niveau résiduel considéré en ces points est repris des résultats de mesures obtenus au point R1 en période nocturne. Ce niveau résiduel est rappelé dans le tableau ci-dessous.

Fréquences (Hz)	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Niveau global en dBA
Niveau résiduel en période nocturne aux points A1 et A2	62,0	56,0	51,0	50,0	53,0	49,0	38,5	26,0	56,0

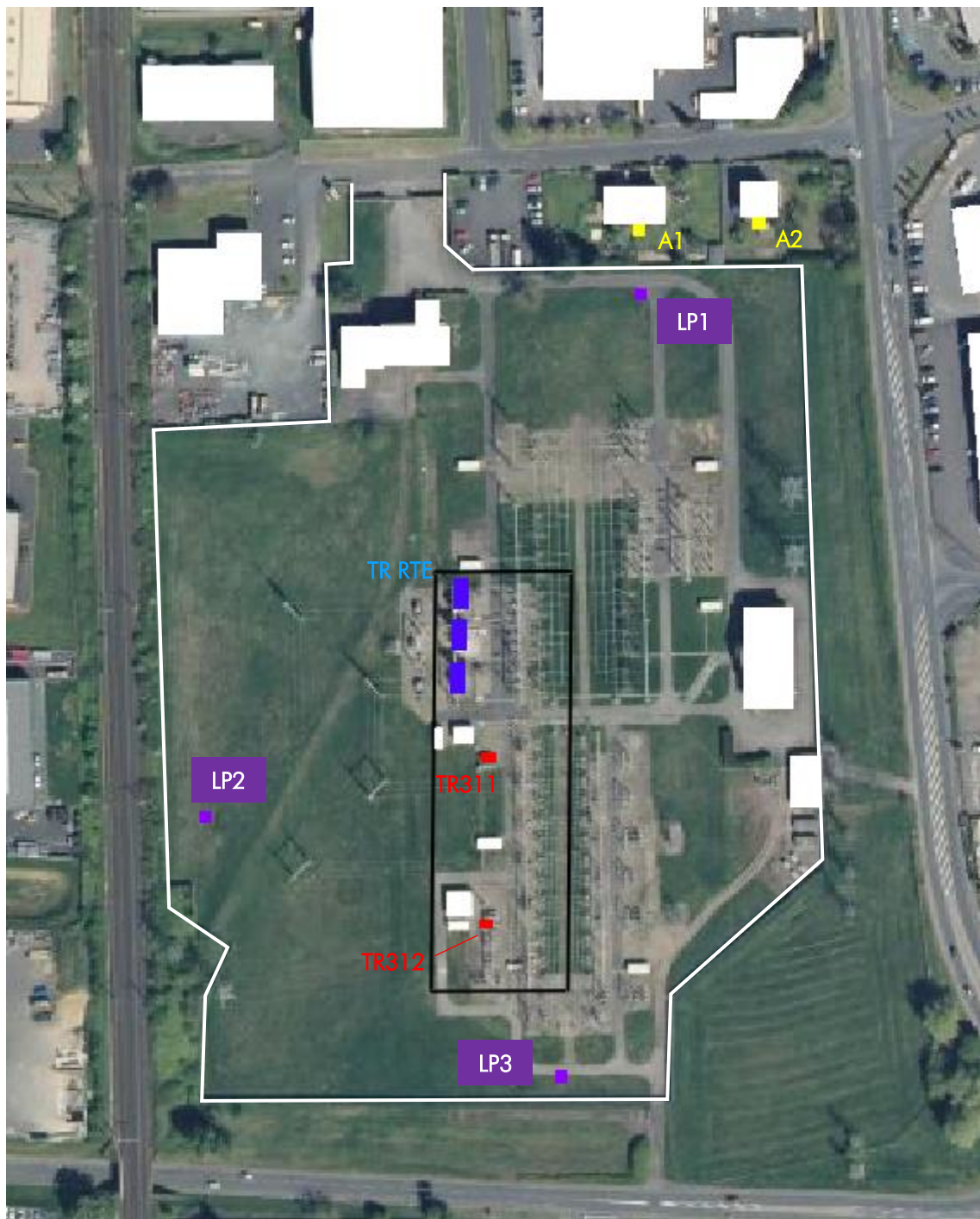
Commentaire :

Les bruits engendrés par le PS étant relativement stables, il a été choisi de réaliser l'étude de l'impact sonore des transformateurs seulement en période nocturne.

Le bruit résiduel étant plus faible, et les seuils d'émergences réglementaires plus contraignants sur la période nocturne, cela revient à réaliser l'étude selon une hypothèse conservative.

5.3 Présentation du modèle numérique réalisé

La figure ci-dessous présente le modèle numérique du site.



Les points LP1, LP2 et LP3 sont positionnés à 1,5m de hauteur comme lors des mesures.

Les points A1 et A2 sont positionnés à 4m de hauteur.

5.4 Validation du modèle numérique et résultats de la situation initiale

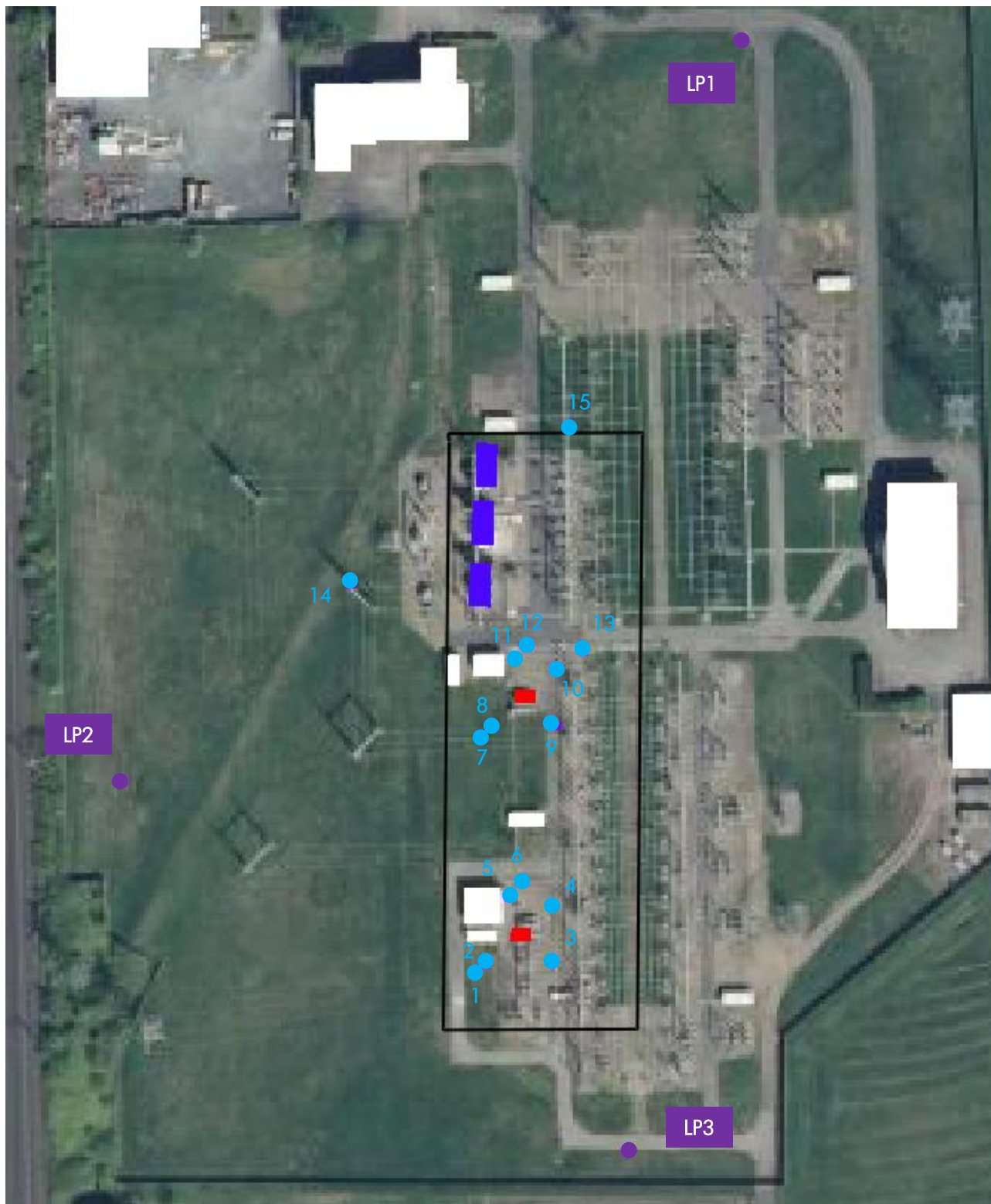
5.4.1 Points de recalage du modèle

Afin de pouvoir étudier l'impact sonore du site dans son environnement, le modèle Code_TYMPAN a été recalé sur les mesures effectuées.

Pour cela, des points récepteurs ont été ajoutés dans modèle à 1,2m de hauteur, aux emplacements des mesures de recalage effectuées sur site.

Notons que les mesures réalisées en limite de propriété sont également utilisées pour le recalage du modèle.

La figure ci-dessous montre l'emplacement de ces points de recalage.



5.4.2 Validation du modèle numérique

Le tableau suivant compare les niveaux obtenus en chaque point de recalage du modèle avec les résultats de mesure obtenus sur site.

Point de recalage	Niveau global mesuré en dBA	Niveau global calculé en dBA	Ecart Modèle - mesures
1	58,5	58,2	-0,4
2	61,3	60,0	-1,3
3	59,6	60,3	0,6
4	66,4	65,5	-0,9
5	63	63,5	0,5
6	62,8	63,5	0,7
7	58	59,9	1,9
8	60,4	61,0	0,6
9	58,8	60,7	1,9
10	64,2	63,9	-0,4
11	64,9	66,1	1,2
12	63,9	64,3	0,4
13	61,3	61,0	-0,3
14	56,5	56,5	0,0
15	58,9	58,4	-0,5
LP1	50,7	49,5	-1,2
LP2	48,8	51,2	2,4
LP3	50,5	50,0	-0,5

** Pour les points en limite de propriété, les niveaux L_{50} ont été retenus pour le recalage afin d'éliminer toute perturbation et de ne retenir que le bruit provenant du site.*

Commentaire :

La différence entre les niveaux globaux mesurés et obtenus par simulation sur les différents points est inférieure à 1,5 dBA pour la plupart des points.

En conséquence, le modèle est considéré comme valide.

5.4.3 Résultats de la situation initiale

Les résultats obtenus en situation initiale aux points A1 et A2 sont présentés dans les tableaux ci-dessous.

Etat initial– Période nocturne						
Emplacement des mesures	Niveau de bruit résiduel nuit (mesuré)	Niveau de bruit particulier (simulé)	Niveau de bruit ambiant nuit (calculé)	Emergence calculée	Emergence admissible	Conformité (Oui/Non)
Hab. A1	56,0 dBA	42,0 dBA	56,0 dBA	NS	3 dBA	OUI
Hab. A2	56,0 dBA	41,0 dBA	56,0 dBA	NS		OUI

Les valeurs sont arrondies à 0,5 dBA.

Commentaires :

L'émergence calculée est conforme aux habitations A1 et A2 vis-à-vis du seuil admissible en période nocturne dans la situation actuelle.

Remarque : Des représentations graphiques de la propagation sonore (cartes de bruit) sont disponibles en annexe du document.

5.5 Résultats de la situation future

Les résultats obtenus en situation initiale aux points A1 et A2 sont présentés dans les tableaux ci-dessous.

Etat futur – Période nocturne						
Emplacement des mesures	Niveau de bruit résiduel nuit (mesuré)	Niveau de bruit particulier (simulé)	Niveau de bruit ambiant nuit (calculé)	Emergence calculée	Emergence admissible	Conformité (Oui/Non)
Hab. A1	56,0 dBA	41,0 dBA	56,0 dBA	NS	3 dBA	OUI
Hab. A2	56,0 dBA	40,0 dBA	56,0 dBA	NS		OUI

Les valeurs sont arrondies à 0,5 dBA.

Commentaires :

Dans la configuration après travaux, l'émergence calculée est conforme aux habitations A1 et A2 vis-à-vis du seuil admissible en période nocturne.

Remarque : Des représentations graphiques de la propagation sonore (cartes de bruit) sont disponibles en annexe du document.

6. CONCLUSION

Ce rapport fait état de l'étude acoustique réalisée dans le cadre du déplacement des transformateurs TR311 et TR312 sur le poste de Joux, situé sur la commune d'Arnas (69).

Les étapes suivantes ont été réalisées :

- un diagnostic acoustique de l'environnement sonore existant. Cette étape a permis de quantifier l'environnement sonore actuel. Les mesures ont été effectuées en période diurne et nocturne sur le site et au niveau des habitations les plus proches ;
- une modélisation du site de manière à déterminer l'impact acoustique actuel et prévisionnel du site dans sa future configuration (déplacement des transformateurs TR311 et TR312).

Les résultats de modélisation montrent que :

- Dans la situation actuelle, les seuils réglementaires d'émergences sont respectés en périodes nocturne et diurne aux habitations les plus proches du site ;
- Dans la situation future, les seuils réglementaires d'émergences sont respectés en périodes nocturne et diurne aux habitations les plus proches du site.

7. ANNEXES

ANNEXE A : GLOSSAIRE22

ANNEXE B : REGLEMENTATION.....24

ANNEXE C : FICHES DE MESURES.....26

ANNEXE D : CARTOGRAPHIE SONORE.....30

ANNEXE A : GLOSSAIRE

Généralités acoustiques

Décibel (dB)

Le son est une sensation auditive produite par une variation rapide de la pression de l'air. Dans la pratique, l'échelle de perception de l'oreille humaine étant très vaste, on utilise une échelle logarithmique, plus adaptée pour caractériser le niveau sonore. Cette échelle réduite s'exprime en décibel (dB).

On ne peut donc pas ajouter arithmétiquement les décibels de deux bruits pour arriver au niveau sonore global. À noter 2 règles simples :

- $60 \text{ dB} + 60 \text{ dB} = 63 \text{ dB}$;
- $60 \text{ dB} + 50 \text{ dB} \approx 60 \text{ dB}$.



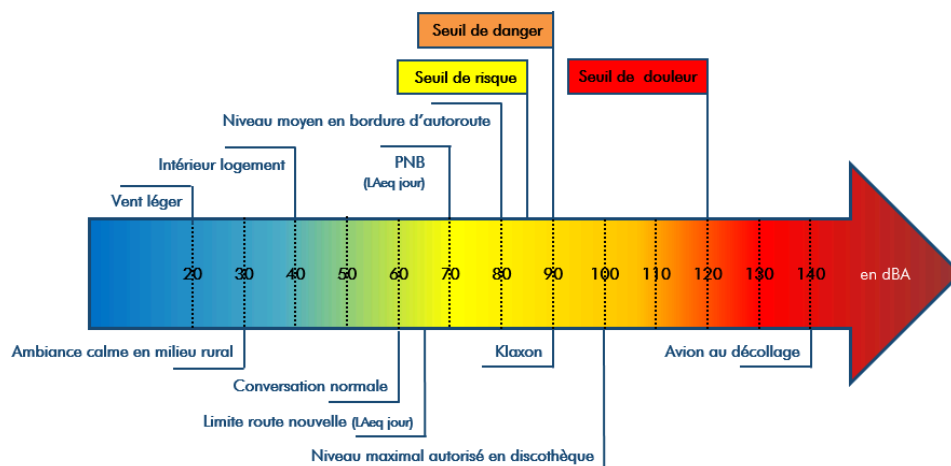
Décibel pondéré A (dBA)

La forme de l'oreille humaine influençant directement le niveau sonore perçu par l'être humain, on applique généralement au niveau sonore mesuré, une pondération dite de type A pour prendre en compte cette influence. On parle alors de niveau sonore pondéré A, exprimé en dBA.

A noter 2 règles simples :

- L'oreille humaine fait une distinction entre deux niveaux sonores à partir d'un écart de 3 dBA ;
- Une augmentation du niveau sonore de 10 dBA est perçue par l'oreille comme un doublement de la puissance sonore.

Echelle sonore



Fréquence / Octave / Tiers d'octave

La fréquence d'un son correspond au nombre de variations d'oscillations identiques que réalise chaque molécule d'air par seconde. Elle s'exprime en Hertz (Hz).

Pour l'être humain, plus la fréquence d'un son sera élevée, plus le son sera perçu comme aigu. À l'inverse, plus la fréquence d'un son sera faible, plus le son sera perçu comme grave.

En pratique, pour caractériser un son, on utilise des intervalles de fréquence.

Chaque intervalle de fréquence est caractérisé par ses 2 bornes dont la plus haute fréquence (f_2) est le double de la plus basse (f_1) pour une octave, et la racine cubique de 2 pour le tiers d'octave.

L'analyse en fréquence par bande de tiers d'octave correspond à la résolution fréquentielle de l'oreille humaine.

1/1 octave	1/3 octave	
$f_2 = 2 * f_1$	$f_2 = \sqrt[3]{2} * f_1$	f_c : fréquence centrale
$f_c = \sqrt{2} * f_1$	$\Delta f / f_c = 23\%$	$\Delta f = f_2 - f_1$
$\Delta f / f_c = 71\%$		

Niveau sonore équivalent Leq,T

Niveau sonore en dB intégré sur une période de mesure T. L'intégration est définie par une succession de niveaux sonores intermédiaires mesurés selon un intervalle d'intégration. Généralement dans l'environnement, l'intervalle d'intégration est fixé à 1 seconde (appelé Leq court). Le niveau global équivalent se note Leq,T , il s'exprime en dB. Lorsque les niveaux sont pondérés selon la pondération A, on obtient un indicateur noté $LAeq,T$.

Termes particuliers liés à l'acoustique des installations de distribution d'énergie

Niveau résiduel (L_{res})

Le niveau résiduel caractérise le niveau de bruit obtenu dans les conditions environnementales initiales du site, c'est-à-dire en l'absence du bruit généré par l'établissement.

Niveau particulier (L_{part})

Le niveau particulier caractérise le niveau de bruit généré par l'activité de l'établissement.

Niveau ambiant (L_{amb})

Le niveau ambiant caractérise le niveau de bruit obtenu en considérant l'ensemble des sources présentes dans l'environnement du site. En l'occurrence, ce niveau sera la somme logarithmique du bruit résiduel et du bruit particulier de l'établissement.

Emergence acoustique (E)

L'émergence acoustique est fondée sur la différence entre le niveau de bruit équivalent pondéré A du bruit ambiant (comportant le bruit particulier de l'établissement en fonctionnement) et celui du résiduel.

$$E = L_{eq \text{ ambiant}} - L_{eq \text{ résiduel}}$$

$$E = L_{eq \text{ établissement en fonctionnement}} - L_{eq \text{ établissement à l'arrêt}}$$

Niveau fractile (L_n)

Le niveau fractile L_n représente le niveau sonore qui a été dépassé pendant n% du temps du mesurage. L'utilisation des niveaux fractiles permet dans certains cas de s'affranchir du bruit provenant d'événements perturbateurs et non représentatifs.

ANNEXE B : REGLEMENTATION

13 février 2007

JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Texte 13 sur 191

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE, DES FINANCES ET DE L'INDUSTRIE

INDUSTRIE

Arrêté du 26 janvier 2007 modifiant l'arrêté du 17 mai 2001 modifié fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique

NOR : IND0709840A

Le ministre des transports, de l'équipement, du tourisme et de la mer, la ministre de l'écologie et du développement durable et le ministre délégué à l'industrie,

Vu la loi du 15 juin 1906 modifiée sur les distributions d'énergie, et notamment l'article 19 ;

Vu l'arrêté du 17 mai 2001 modifié fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique ;

Vu l'avis du comité technique de l'électricité du 28 janvier 2005 ;

Vu l'avis du Conseil supérieur de l'énergie du 18 juillet 2006 ;

Sur la proposition du directeur de la demande et des marchés énergétiques,

Arrêtent :

Art. 1^{er}. – Il est inséré après l'article 12 *bis* de l'arrêté du 17 mai 2001 susvisé un article 12 *ter* ainsi rédigé :

« Art. 12 *ter*. – Limitation de l'exposition des tiers au bruit des équipements.

Les équipements des postes de transformation et les lignes électriques sont conçus et exploités de sorte que le bruit qu'ils engendrent, mesuré à l'intérieur des locaux d'habitation, conformément à la norme NFS 31 010 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement, respecte l'une des deux conditions ci-dessous :

a) Le bruit ambiant mesuré, comportant le bruit des installations électriques, est inférieur à 30 dB (A) ;

b) L'émergence globale du bruit provenant des installations électriques, mesurée de façon continue, est inférieure à 5 décibels A pendant la période diurne (de 7 heures à 22 heures) et à 3 décibels A pendant la période nocturne (de 22 heures à 7 heures).

Pour le fonctionnement des matériels de poste, les valeurs admises de l'émergence sont calculées à partir des valeurs de 5 décibels A pendant la période diurne (de 7 heures à 22 heures) et à 3 décibels A pendant la période nocturne (de 22 heures à 7 heures), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier, selon le tableau ci-après :

DURÉE CUMULÉE D'APPARITION du bruit particulier : T	TERME CORRECTIF en décibels A
30 secondes < T ≤ 1 minute.	9
1 minute < T ≤ 2 minutes.	8
2 minutes < T ≤ 5 minutes.	7
5 minutes < T ≤ 10 minutes.	6
10 minutes < T ≤ 20 minutes.	5
20 minutes < T ≤ 45 minutes.	4

DURÉE CUMULÉE D'APPARITION du bruit particulier : T	TERME CORRECTIF en décibels A
45 minutes < T ≤ 2 heures.	3
2 heures < T ≤ 4 heures.	2
4 heures < T ≤ 8 heures.	1
T > 8 heures.	0

L'émergence est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit de l'ouvrage électrique, et celui du bruit résiduel (ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement normal des équipements). »

Art. 2. – Le présent arrêté entrera en vigueur dès sa publication au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 26 janvier 2007.

Le ministre délégué à l'industrie,

Pour le ministre et par délégation :

*Le directeur général
des entreprises,*
L. ROUSSEAU

*Le directeur de la demande
et des marchés énergétiques,*
F. JACQ

*Le ministre des transports, de l'équipement,
du tourisme et de la mer,*

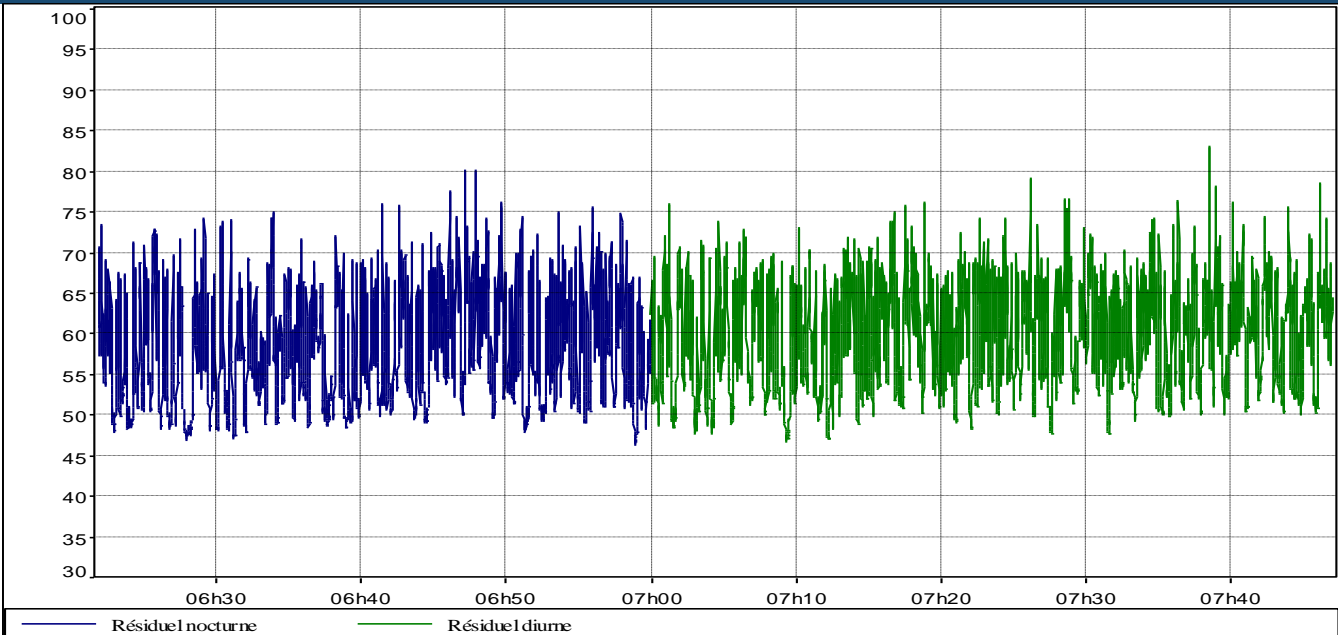
Pour le ministre et par délégation :

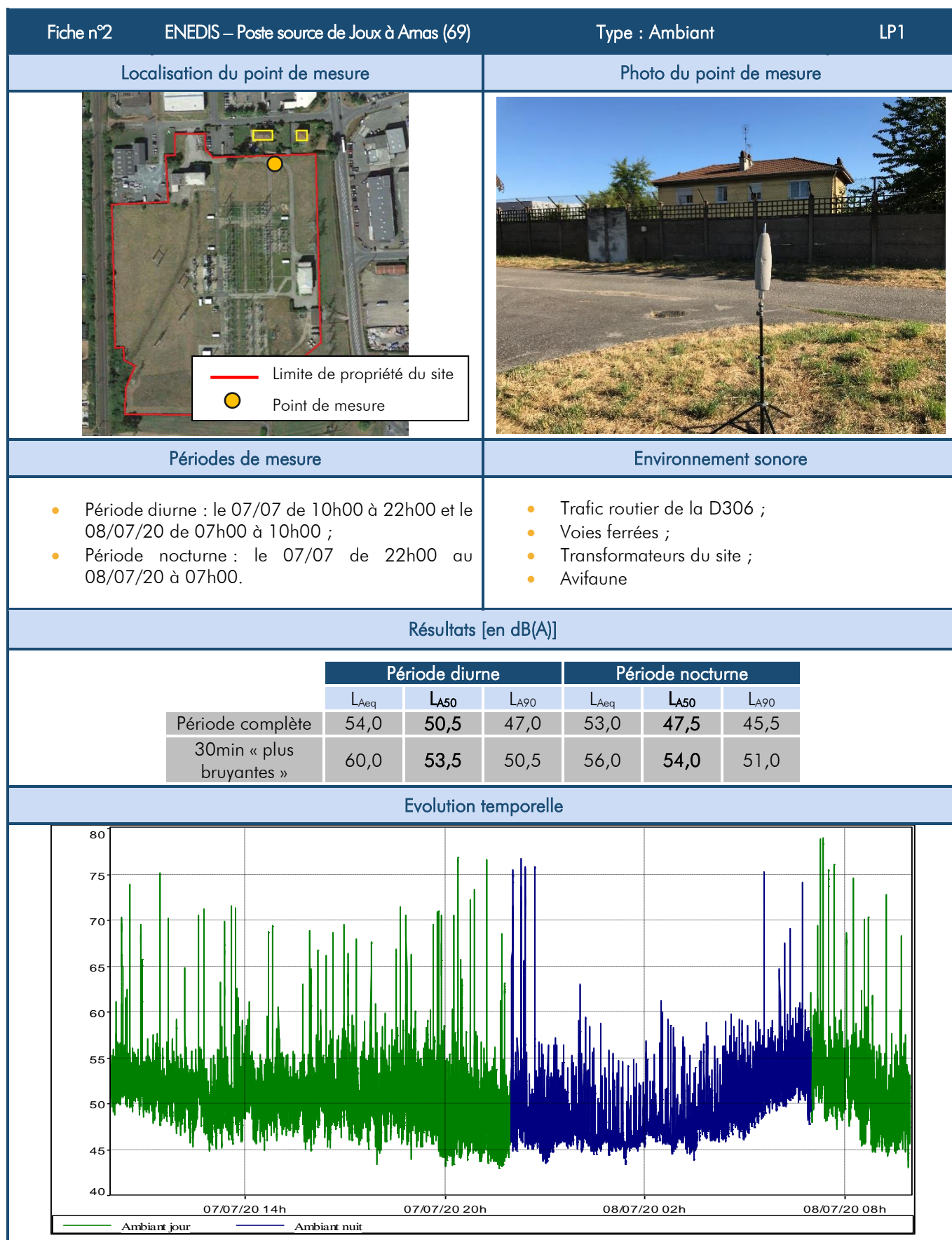
*Le directeur des affaires
stratégiques et techniques,*
P. SCHWACH

*Le directeur des transports
ferroviaires et collectifs,*
P. VIEU

*La ministre de l'écologie
et du développement durable,
Pour la ministre et par délégation :
Le directeur des études économiques
et de l'évaluation environnementale,*
G. SAINTENY

ANNEXE C : FICHES DE MESURES

Fiche n°1		ENEDIS – Poste source de Joux à Amas (69)		Type : Résiduel masqué		R1	
Localisation du point de mesure				Photo du point de mesure			
 <div><div></div> Limite de propriété du site</div> <div><div></div> Point de mesure</div>							
Périodes de mesure				Environnement sonore			
<ul style="list-style-type: none">• Période diurne : le 07/07 de 07h00 à 07h30 ;• Période nocturne : le 07/07 de 06h30 à 07h00.				<ul style="list-style-type: none">• Trafic routier de la D306 ;• Voies ferrées ;• Avifaune			
Résultats [en dB(A)]							
Période diurne			Période nocturne				
L _{Aeq}	L _{A50}	L _{A90}	L _{Aeq}	L _{A50}	L _{A90}		
64,0	59,5	51,0	63,5	56,5	49,5		
Evolution temporelle							
							



Fiche n°3

ENEDIS – Poste source de Joux à Amas (69)

Type : Ambiant

LP2

Localisation du point de mesure

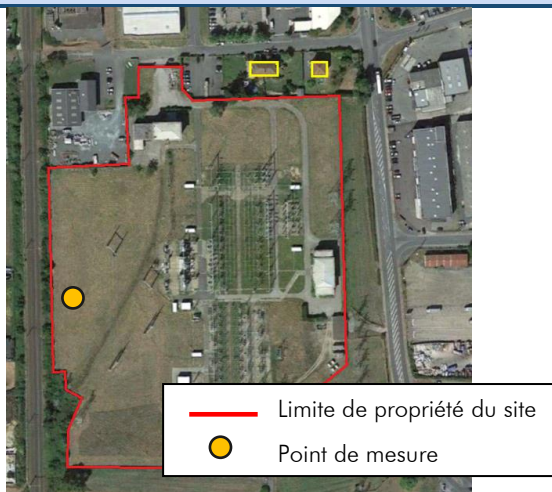


Photo du point de mesure



Périodes de mesure

- Période diurne : le 07/07 de 10h00 à 22h00 et le 08/07/20 de 07h00 à 10h00 ;
- Période nocturne : le 07/07 de 22h00 au 08/07/20 à 07h00.

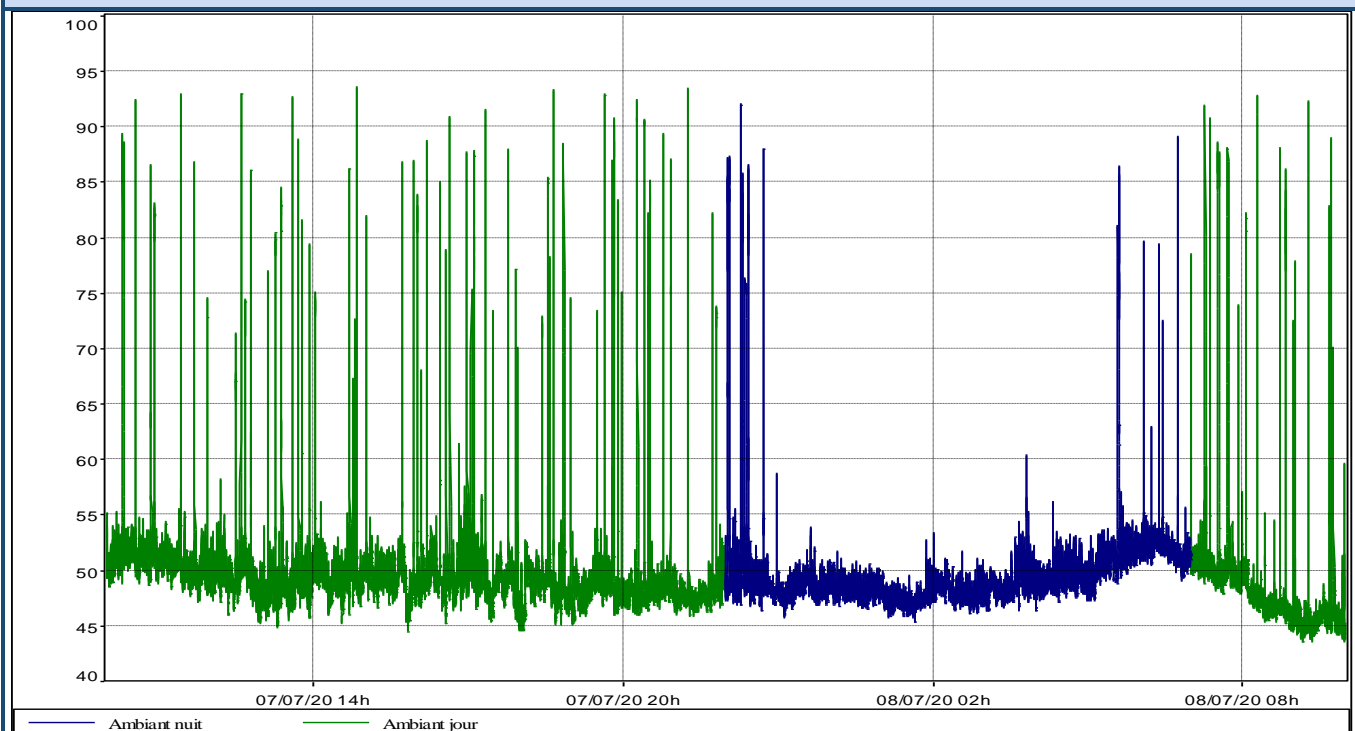
Environnement sonore

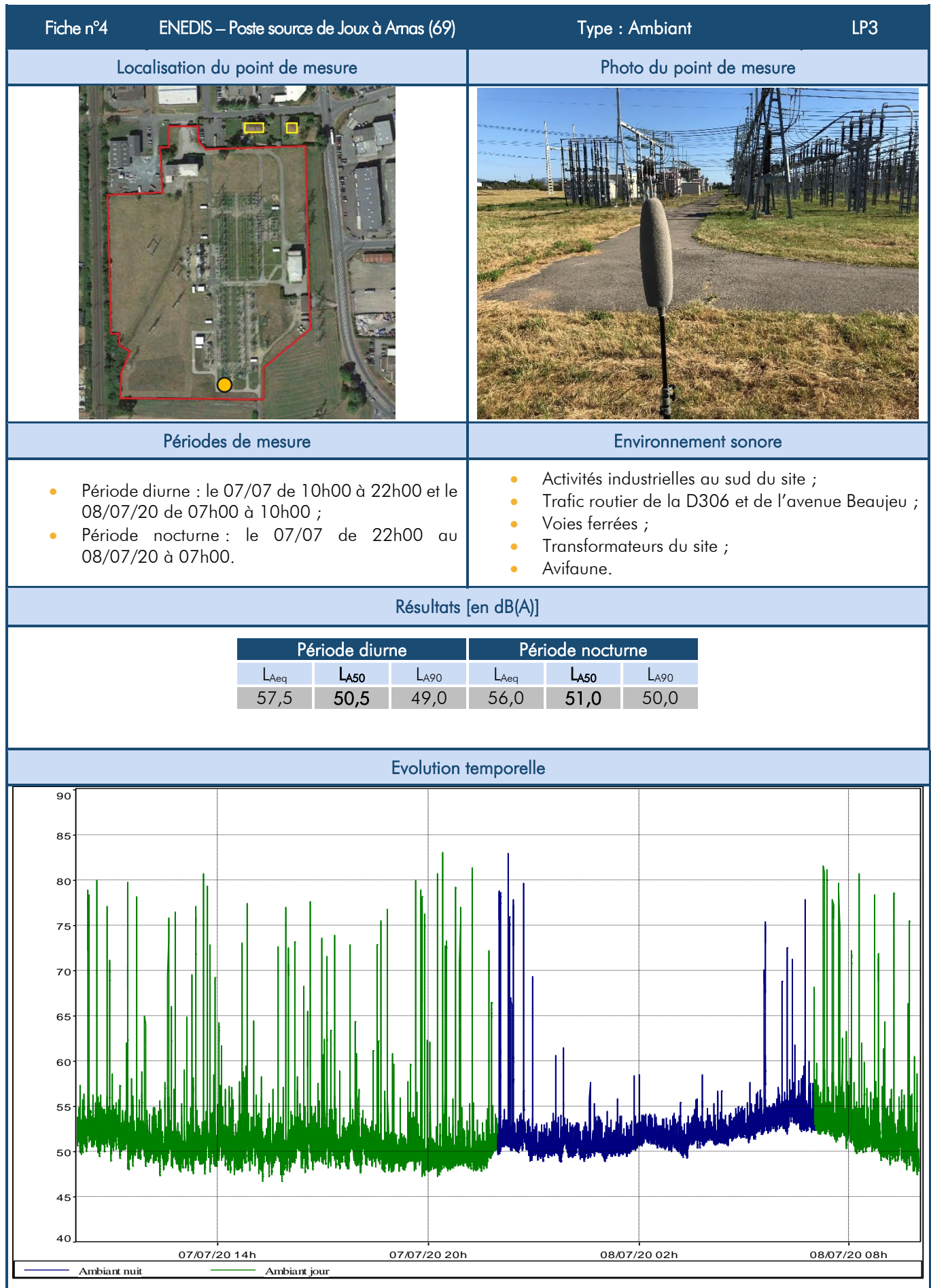
- Activités industrielles au nord du site ;
- Trafic routier de la D306 et de la D686 ;
- Voies ferrées ;
- Transformateurs du site ;
- Avifaune.

Résultats [en dB(A)]

Période diurne			Période nocturne		
L _{Aeq}	L _{A50}	L _{A90}	L _{Aeq}	L _{A50}	L _{A90}
67,5	49,0	46,5	61,5	48,5	47,1

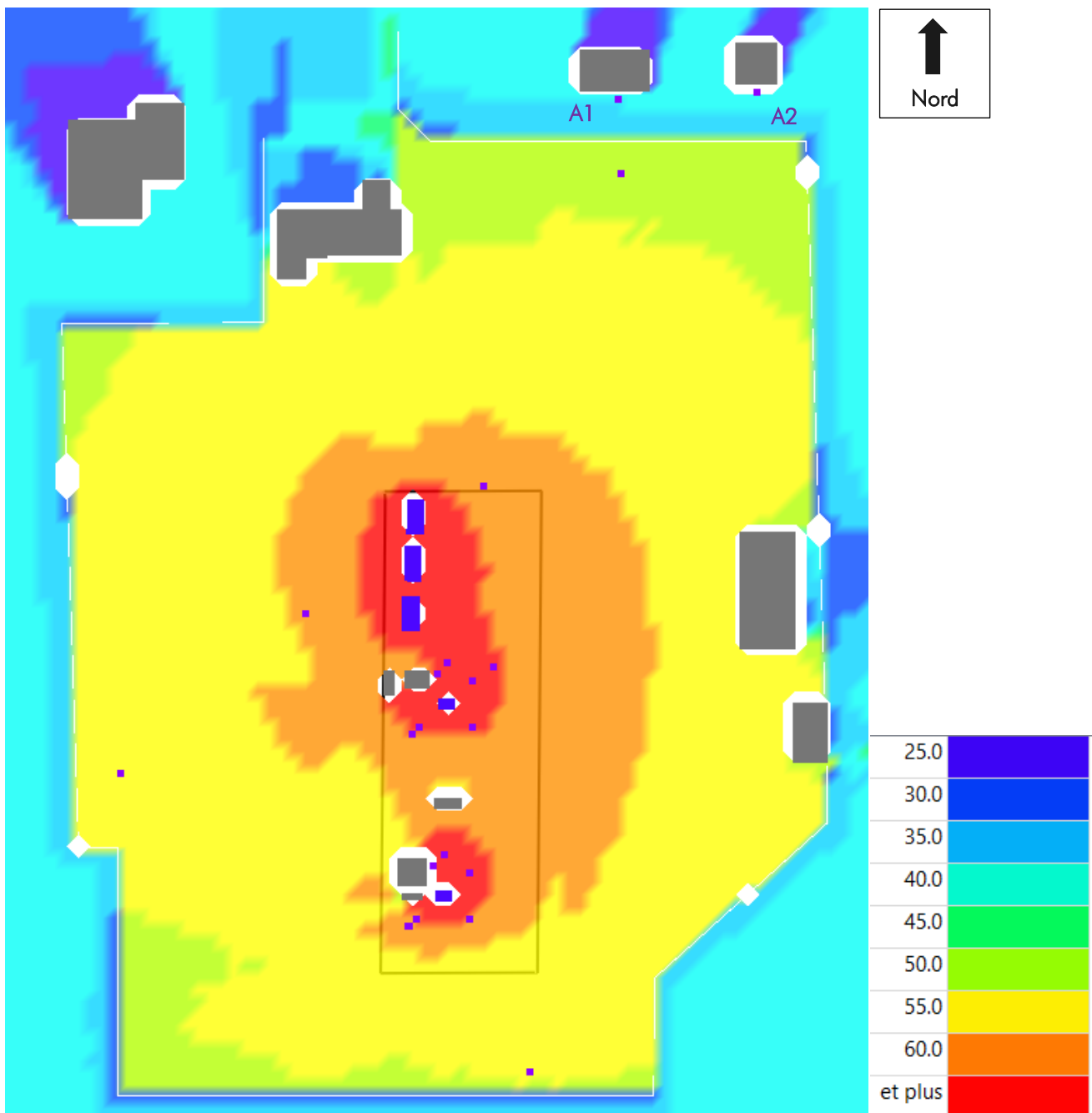
Evolution temporelle





ANNEXE D : CARTOGRAPHIE SONORE

Etat initial (cartographie à 2m d'altitude) :



Etat futur (cartographie à 2m d'altitude) :

