

ENEDIS Vienne
7 Boulevard Pacatianus
38200 VIENNE
A l'attention de **Simon RICHARD**

Tél : 04 74 31 38 54
Fax :
E-mail : simon.richard@enedis.fr

**ETUDE ACOUSTIQUE
- PS TAIN -**

01	05/12/2018	Première émission	K.BARONNIER 	C.LEMOINE 
Ind	Date	Objet	Rédacteur	Vérificateur
REVISIONS DU DOCUMENT : CVI06728_AINDU_CLE_RA				

L'expertise « dynamique »

www.dbvib.com

Montée de Malissol - CS 80221 - 38217 VIENNE Cedex - FRANCE

Tél : +33 (0)4 74 16 19 90 - Fax : +33 (0)4 74 16 19 99 - Email : contact.cons@dbvib.com

SARL au capital de 23 000€ - SIRET 384 854 436 00019 - RCS VIENNE 384 854 436 - Code APE 7112B - TVA intracommunautaire : FR62 384 854 436

SOMMAIRE

1. OBJET	3
2. LEXIQUE ACOUSTIQUE.....	4
3. RÉGLEMENTATION: ARRETE DU 26 JANVIER 2007	5
4. CONDITIONS D'INTERVENTION	6
4.1. DATE DE L'INTERVENTION	6
4.2. INTERVENANTS.....	6
4.3. MATERIEL UTILISE	6
4.4. METEOROLOGIE	7
5. MESURES ACOUSTIQUES	8
5.1. SITUATION DES POINTS DE MESURES.....	9
5.2. CARTOGRAPHIE	11
5.3. MESURE DE PUISSANCE ACOUSTIQUE DES TRANSFORMATEURS	12
5.3.1. TR 311 et TR 312	13
5.3.2. TR « SNCF ».....	14
5.4. RESULTATS DES MESURES ENVIRONNEMENTALES	15
5.4.1. En période diurne.....	15
5.4.2. En période nocturne.....	15
6. CONCLUSION	16
ANNEXES	17
ANNEXE 1 : Fiches des mesures acoustiques	17
ANNEXE 2 : Evaluation de la puissance acoustique du Transformateur 311.....	26
ANNEXE 3 : Evaluation de la puissance acoustique du Transformateur 312.....	29
ANNEXE 4 : Evaluation de la puissance acoustique du Transformateur SNCF.....	32

1. OBJET

ENEDIS Vienne souhaite évaluer l'impact acoustique du projet de rénovation du PS de Tain (26).

(Pas de détail pour l'instant sur l'aménagement envisagé).



Figure 1 : Vue en plan des loges actuelles

Ce rapport concerne l'étude d'impact acoustique pour :

1. Evaluer l'**état initial** du poste source ;
2. Mesurer les **puissances acoustiques** des 2 TR ENEDIS actuellement en place et du TR SNCF, sur le poste source.

Les résultats sont comparés aux seuils réglementaires auxquels doivent satisfaire les postes sources en termes de bruit dans l'environnement.

2. LEXIQUE ACOUSTIQUE

Ci-dessous sont définis les indicateurs acoustiques qui sont utilisés dans ce rapport.

- **Bruit ambiant** : Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches ou éloignées.
- **Bruit particulier** : Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête.
- **Bruit résiduel** : Bruit ambiant, en l'absence du bruit particulier, objet de la requête considérée.
- **Émergence** : Modification temporelle du niveau de bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. Cette modification porte sur le niveau global ou sur le niveau mesuré dans une bande quelconque de fréquence.
- **Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, L_{Aeq}** : Valeur du niveau de pression acoustique pondéré A d'un son stable qui, au cours d'une période spécifique, a la même pression quadratique moyenne qu'un son considéré dont le niveau varie en fonction du temps.
- **Niveau acoustique fractile, L_{AN}** : Niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N% de l'intervalle de temps considéré. Par exemple L_{A90} est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 90% de l'intervalle de mesurage.
- **Tonalité marquée** : La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau ci-après pour la bande considérée :

Cette analyse se fera à partir d'une acquisition minimale de 10 s		
50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 8000 Hz
10 dB	5 dB	5 dB

Les bandes sont définies par fréquence centrale de tiers d'octave.

3. RÉGLEMENTATION: ARRÊTÉ DU 26 JANVIER 2007

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.

Arrêté technique de 2001 (UTE C11001) Article 12TEr

ARTICLE 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 :

Le fonctionnement d'un transformateur étant de 24h/24h, les exigences réglementaires sont les suivantes :

Niveau de bruit ambiant existant en ZER (incluant le bruit de l'établissement)	Emergence admissible entre 7h et 22h	Emergence admissible entre 22h et 7h
> 30 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Emergence = Niveau de bruit ambiant – Niveau de bruit résiduel

Niveau de bruit ambiant : installations industrielles en fonctionnement

Niveau de bruit résiduel : installations industrielles à l'arrêt

Remarque : La réglementation prévoit des mesures à l'intérieur des habitations des riverains. Toutefois ces mesures ne sont pas réalisables dans la pratique. Par conséquent, nous réalisons ces mesures en limite de propriété du riverain ou à proximité d'une ouverture (fenêtre) lorsque cela est possible.

4. CONDITIONS D'INTERVENTION

4.1. DATE DE L'INTERVENTION

Les mesures de puissance acoustique des transformateurs TR 311, TR 312, TR SNCF ainsi que les mesures de bruit dans l'environnement (ambiant et résiduel en période diurne et nocturne) ont été réalisées 03/12/2018.

4.2. INTERVENANTS

Les mesures ont été réalisées par :

- Kévin BARONNIER de la société dBVib Consulting ;
- Cédric LEMOINE de la société dBVib Consulting.

4.3. MATÉRIEL UTILISÉ

Le tableau ci-dessous présente le matériel utilisé pour réaliser les mesures de bruit.

Identification	Marque/type/classe	N° de série	Date limite de conformité
ACOU SONO 08	dBVib / SONATE+/ Classe 1	13120030	05 avril 2019
ACOU SONO 09	dBVib / SONATE+/ Classe 1	13120031	05 avril 2019
ACOU CAL 02	Bruel & Kjaer / 4231	2445341	04 octobre 2019

4.4. MÉTÉOROLOGIE

Pour les points ZER et Résiduel, les conditions météorologiques étaient :

Période	Vent	Température	Effets météorologiques
Diurne	U4	T2	Nuls ou négligeables
Nocturne	U2	T4	Nuls ou négligeables

La zone d'éloignement entre la source et les points récepteurs étant supérieur à 40m, il convient d'estimer chacune des caractéristiques « U » pour le vent et « T » pour la température suivant les conditions décrites au 6.4.2 de la norme NF S 31-010.

Les conditions météorologiques suivant la norme NF S 31-010/A1 sont négligeables sur la propagation du bruit.

5. MESURES ACOUSTIQUES

Cette section présente les mesures de bruit réalisées sur site. L'évaluation de l'état acoustique initial du poste doit nous permettre de définir la contribution maximale du poste source afin de ne pas dégrader la situation acoustique.

Limitations de l'étude et démarche proposée :

Selon l'arrêté du 26 janvier 2007, le poste source doit satisfaire aux critères d'émergences diurne et nocturne. Pour cela, le bruit résiduel, **sans l'activité du poste**, devrait être évalué. Cependant, il n'est pas possible d'arrêter les transformateurs pour cette mesure.

Nous ne pouvons donc pas évaluer l'impact acoustique au sens strict de l'arrêté en vigueur.

- Soit nous prenons un point masqué du bruit du poste source comme référence du bruit résiduel. Ce point suppose également de prendre en compte toutes les sources de bruit autres que le poste source (pas toujours possible).
Dans ce cas, nous pouvons calculer les émergences réglementaires de l'arrêté en vigueur.
- Soit nous connaissons les puissances acoustiques des sources actuelles du poste source. Il est alors possible de soustraire du bruit ambiant la contribution acoustique du PS chez les riverains et donc d'estimer le bruit résiduel.
Dans ce cas, nous pouvons estimer les émergences réglementaires de l'arrêté en vigueur.
- Soit ces points précédents ne sont pas réalisables. Nous prendrons alors à défaut le bruit ambiant actuel comme référence de l'étude.
Dans ce cas, nous considérerons que les modifications sur le poste source ne devront pas contribuer à l'élévation du niveau de bruit ambiant actuel chez le riverain (pas de dégradation de la situation acoustique initiale).
Dans ce cas nous ne pouvons pas vérifier les émergences réglementaires.

Pour cette étude, un point masqué du bruit du poste source a été mesuré sur site.

Nous avons dans ce cas présent pu **estimer** le bruit résiduel chez les riverains et donc les émergences réglementaires.

5.1. SITUATION DES POINTS DE MESURES

Les châssis, 26600 Mercuriol



Figure 2 : Localisation de la parcelle du PS

Les transformateurs ne pouvant pas être arrêtés, le **bruit résiduel** a donc été mesuré sur un emplacement masqué du bruit des transformateurs.
 Des relevés de niveaux de pression acoustique ont également été réalisés dans l'enceinte du site, à proximité des transformateurs.

Les points des mesures sont :

- 2 points en Zone à Emergence Réglementée (bruit ambiant) :
 - **ZER 1** : Limite de propriété du riverain, « Les châssis » ;
 - **ZER 2** : limite de propriété du riverain, rue Saint-Jaimes (D220).
- Le bruit résiduel en ZER :
 - **Résiduel 1** : Au bout de l'impasse « Les châssis » ;
 - **Résiduel 2** : Rue Saint-Jaimes (D220).

La figure suivante présente l'implantation des transformateurs dans l'enceinte du poste source :



Figure 3 : Localisation des transformateurs dans l'enceinte du PS

5.2. CARTOGRAPHIE

Une cartographie acoustique a été réalisée dans l'enceinte du poste source afin de vérifier l'influence des transformateurs en fonctionnement sur le bruit ambiant ainsi que la présence éventuelle d'autres sources de bruit.

La figure suivante présente les niveaux de bruit suivant l'indice fractile L_{90} (dB(A)). Cet indicateur correspond au niveau de bruit atteint pendant 90% de la mesure. Le niveau de bruit provenant du poste étant stable et le bruit environnant fluctuant (trafic routier, trains,...), le L_{90} est plus adapté pour caractériser le bruit provenant du poste source.

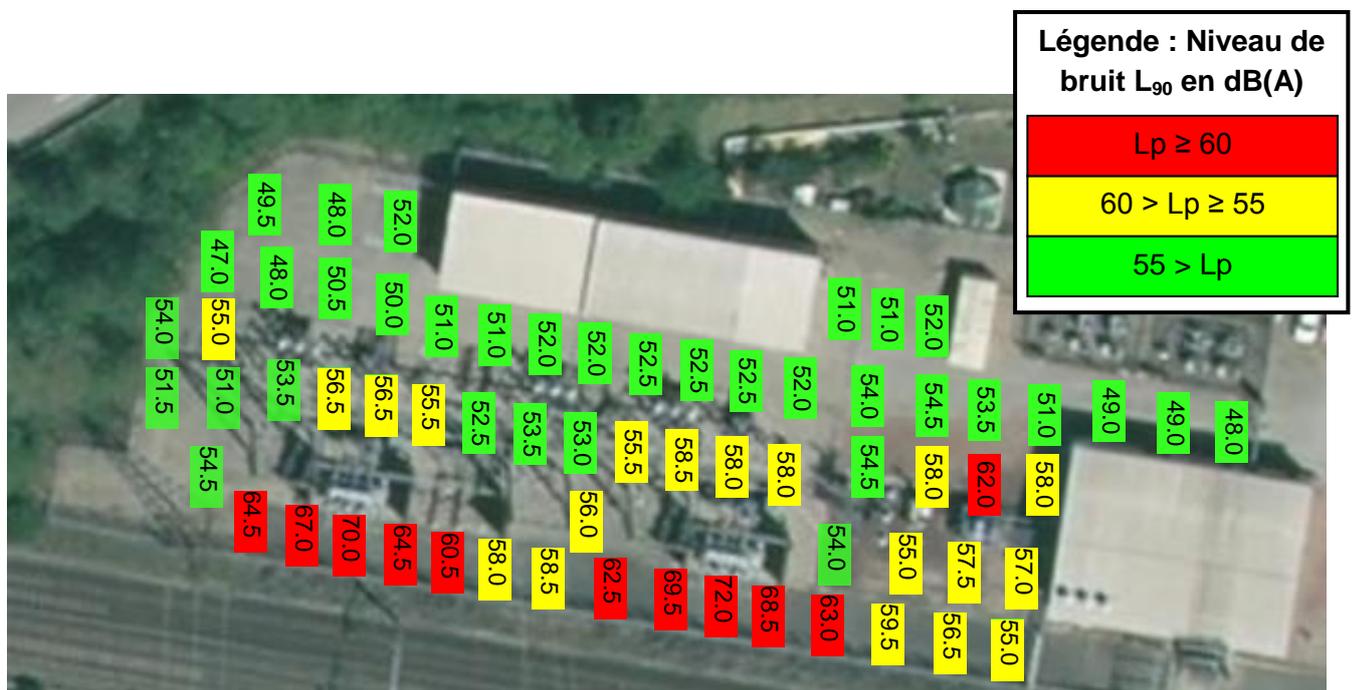


Figure 4 : Cartographie de bruit à 1.5 m du sol

Les relevés de niveau de pression acoustique dans l'enceinte du poste source mettent en évidence les transformateurs TR 311 et TR 312 (plus particulièrement leur groupe de réfrigération) comme sources de bruit principales du poste.

Nous observons également une influence non négligeable du transformateur SNCF.

Note : Durant les mesures de bruit ambiant, les transformateurs TR 311 et TR 312 fonctionnaient avec leur réfrigération forcée au maximum (2/2 ventilateurs en marche).

5.3. MESURE DE PUISSANCE ACOUSTIQUE DES TRANSFORMATEURS

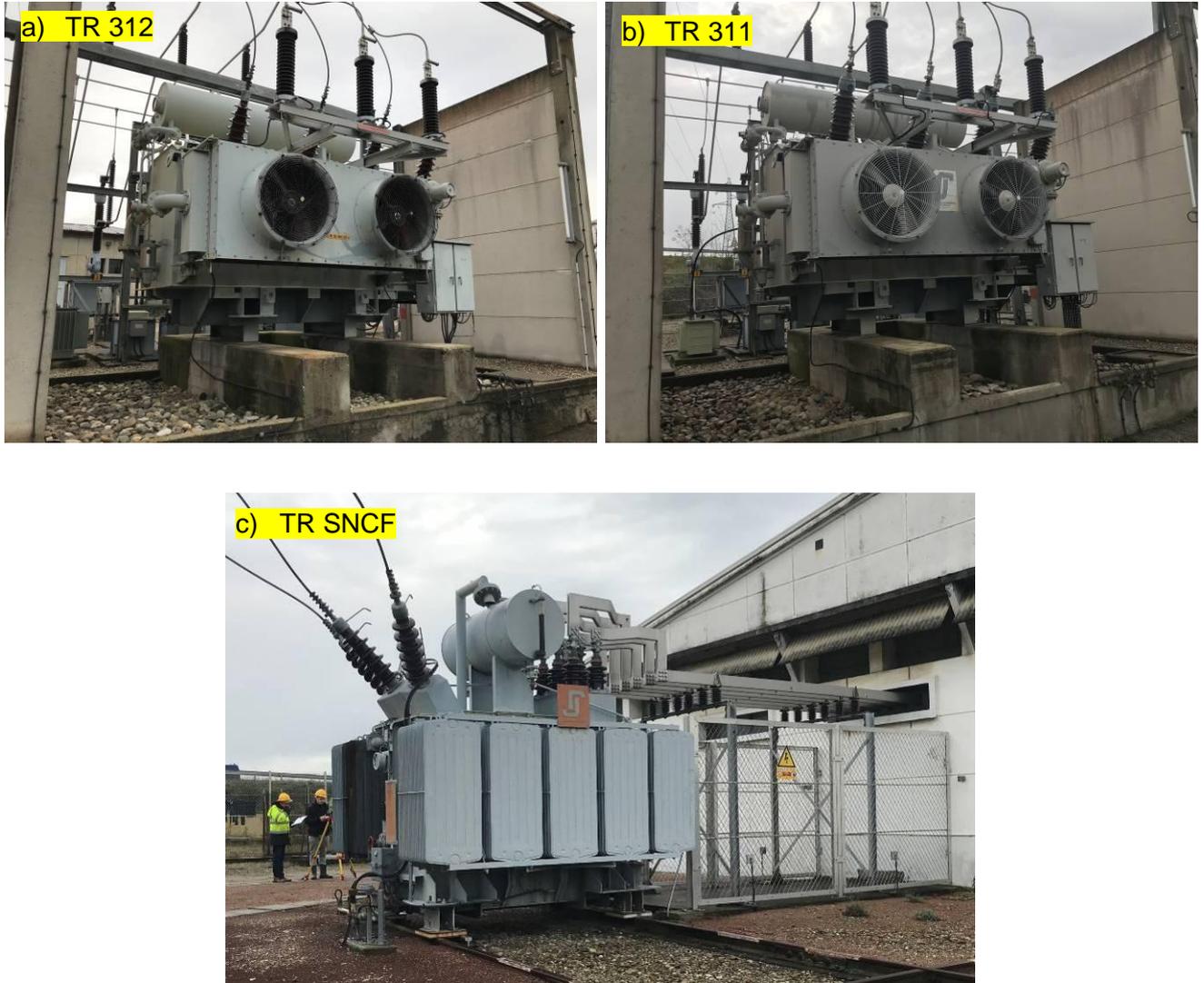


Figure 5 : Transformateurs TR312 (a), TR311 (b) et TR SNCF (c)

5.3.1. TR 311 et TR 312

Des niveaux de pression acoustique ont été mesurés le 03/12/2018 (essais acoustiques sur site avec les transformateurs en fonctionnement simultané).

La ventilation a été forcée au maximum (2/2 ventilateurs en marche) pour les TR 311 et TR 312.

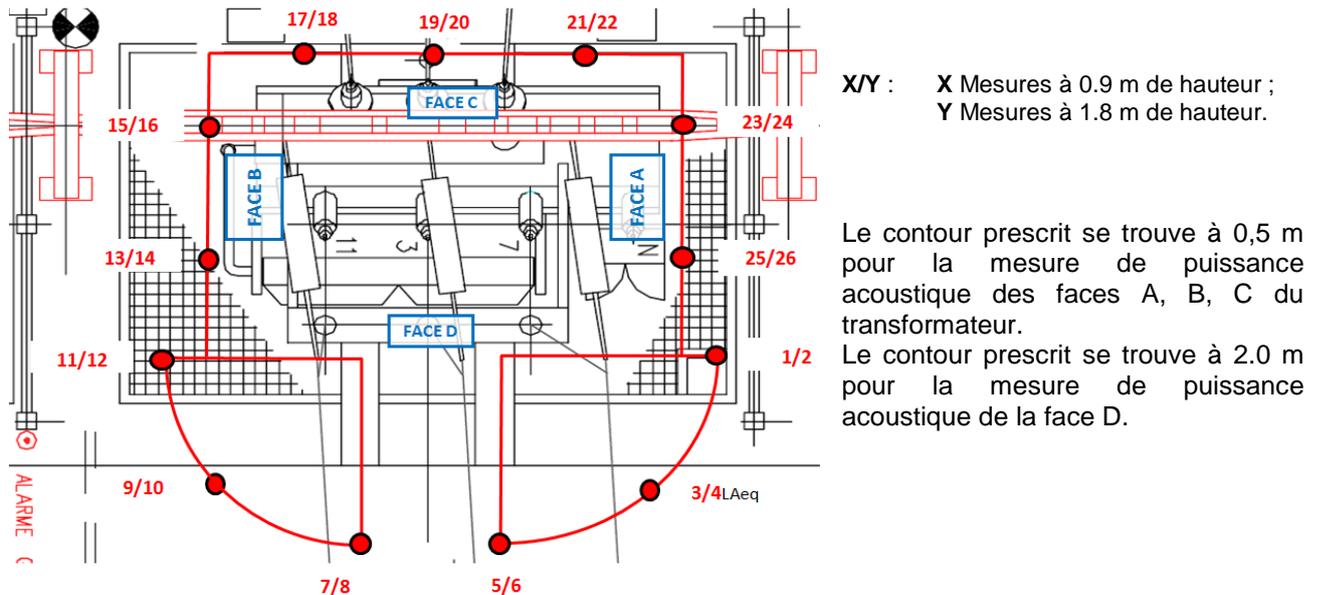


Figure 6 : Emplacement des mesures de niveau de pression acoustique TR311/312

Le détail du calcul des niveaux de puissance acoustique par bande de 1/3 d'octave des transformateurs 311 et 312 est donné respectivement en Annexe 2 et 3, par face.

Le tableau suivant présente les niveaux globaux de pression et de puissance acoustique dB(A), pour chacun des transformateurs TR 311 et TR 312.

Face	TR 311		TR 312	
	Lp mesuré	Lw évalué	Lp mesuré	Lw évalué
A	74.3	82.6	75.4	83.7
B	78.0	86.3	80.0	88.3
C	73.4	84.6	76.0	87.3
D (Aéros)	74.8	89.0	77.0	91.0

FACE TOIT : Il n'est pas possible de mesurer cette face.

5.3.2. TR « SNCF »

Le transformateur SNCF a été mesuré en l'état le jour de l'intervention, uniquement sur deux faces A et B (restrictions d'accès).

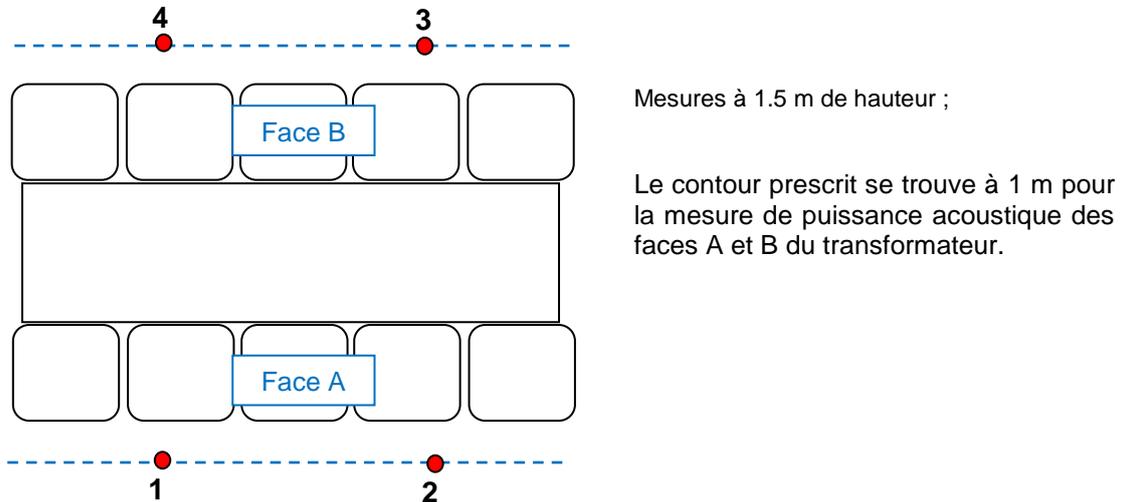


Figure 7 : Emplacement des mesures de niveau de pression acoustique TR « SNCF »

Le détail du calcul des niveaux de puissance acoustique par bande de 1/3 d'octave du transformateur « SNCF » est donné respectivement en Annexe 4, par face.

Le tableau suivant présente les niveaux globaux de pression et de puissance acoustique dB(A), pour chacun des transformateurs TR 311 et TR 312.

Face	TR « SNCF »	
	Lp mesuré	Lw évalué
A	67.3	76.0
B	64.9	73.7

5.4. RÉSULTATS DES MESURES ENVIRONNEMENTALES

Dans le cas général, l'indicateur utilisé est le L_{Aeq} . Dans certaines situations particulières, cet indicateur n'est pas suffisamment adapté. Ces situations se caractérisent par la présence de bruits intermittents, porteurs de beaucoup d'énergie mais qui ont une durée d'apparition suffisamment faible pour ne pas présenter, à l'oreille, d'effet de « masque » du bruit de l'installation. Une telle situation se rencontre notamment lorsqu'il existe un trafic très discontinu.

Dans le cas où la différence $L_{Aeq} - L_{A50}$ est supérieure à 5 dB(A), on utilise comme indicateur d'émergence la différence entre les indices fractiles L_{A50} calculés sur le bruit ambiant et le bruit résiduel (sauf si les bruits intermittents proviennent du site en question).

L'indicateur L_{A90} peut également être utilisé en cas de présence forte d'un bruit perturbateur.

L'indicateur utilisé apparaît en gras.

5.4.1. En période diurne

Durant les mesures de bruit ambiant, les transformateurs TR 311 et TR 312 fonctionnaient sur leur régime maximal (2/2 ventilateurs)

Point de mesure	Niveau de bruit ambiant en dB(A)		Niveau de bruit résiduel en dB(A)		Emergence	Emergence maximale autorisée	Conformité
	L_{Aeq}	L_{A50}	L_{Aeq}	L_{A50}			
ZER 1	54.0	51.0	54.0	51.0	0.0	5.0	OUI
ZER 2	58.5	49.5	58.0	49.0	0.5	5.0	OUI

Durant la période diurne (7h-22h), l'émergence évaluée en ZER 1 et ZER 2 respecte le critère réglementaire de 5.0 dB(A).

5.4.2. En période nocturne

Durant les mesures de bruit ambiant, les transformateurs TR 311 et TR 312 fonctionnaient sur leur régime maximal (2/2 ventilateurs)

Point de mesure	Niveau de bruit ambiant en dB(A)		Niveau de bruit résiduel en dB(A)		Emergence	Emergence maximale autorisée	Conformité
	L_{Aeq}	L_{A50}	L_{Aeq}	L_{A50}			
ZER 1	51.5	44.5	58.5	43.5	1.0	3.0	OUI
ZER 2	49.0	39.5	50.5	41.5	0.0	3.0	OUI

Durant la période nocturne (22h-7h), l'émergence évaluée en ZER 1 et ZER 2 respecte le critère réglementaire de 3.0 dB(A).

6. CONCLUSION

Les mesures de bruit réalisées en limite de propriété du riverain le plus proche du poste source (ZER1) ont permis d'estimer les **niveaux de bruit ambiant et résiduel actuels**, en période diurne et nocturne.

Période diurne :

Point de mesure	Niveau de bruit ambiant en dB(A)		Niveau de bruit résiduel en dB(A)		Emergence	Emergence maximale autorisée	Conformité
	L _{Aeq}	L _{A50}	L _{Aeq}	L _{A50}			
ZER 1	54.0	51.0	54.0	51.0	0.0	5.0	OUI
ZER 2	58.5	49.5	58.0	49.0	0.5	5.0	OUI

Durant la période diurne (7h-22h), l'émergence évaluée en ZER 1 et ZER 2 respecte le critère réglementaire de 5.0 dB(A).

Période nocturne :

Point de mesure	Niveau de bruit ambiant en dB(A)		Niveau de bruit résiduel en dB(A)		Emergence	Emergence maximale autorisée	Conformité
	L _{Aeq}	L _{A50}	L _{Aeq}	L _{A50}			
ZER 1	51.5	44.5	58.5	43.5	1.0	3.0	OUI
ZER 2	49.0	39.5	50.5	41.5	0.0	3.0	OUI

Durant la période nocturne (22h-7h), l'émergence évaluée en ZER 1 et ZER 2 respecte le critère réglementaire de 3.0 dB(A).

Remarque : Nous avons observé une forte influence du trafic routier sur les mesures de bruit ambiant et résiduel. Ce bruit a pour effet de masquer le bruit provenant du poste source.

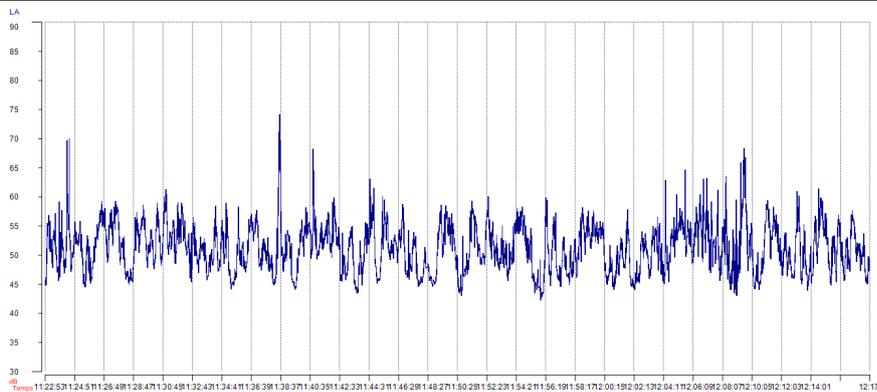
ANNEXES

ANNEXE 1 : Fiches des mesures acoustiques

PERIODE JOUR

Point : ZER 1 Ambiant Date : 03/12/2018 Heure : 11h22

Opérateurs : BARONNIER/LEMOINE



Niveaux de bruit	
L _{Aeq}	54.0
L _{min}	42.2
L _{max}	74.1
L _{A90}	45.8
L _{A50}	51.1
Durée	00 :55 :05

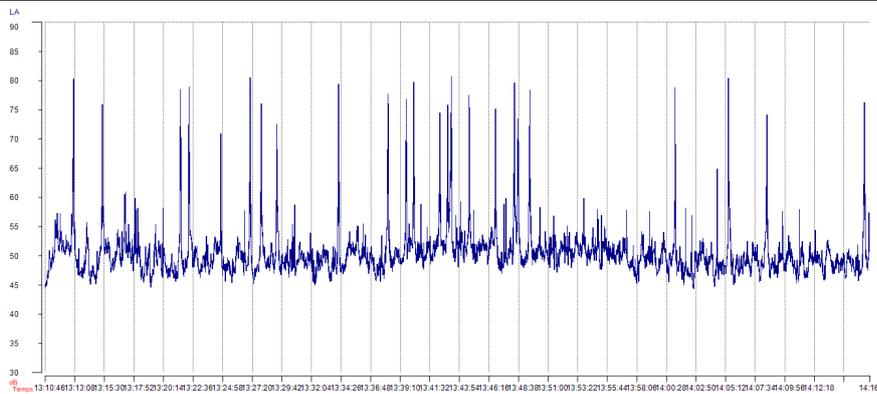
Condition météo		Matériel	Marque	Type	N° de série
Vitesse du vent	faible	Sonomètre	dBVib	SONATE+	13120030
		Pré-ampli	dBVib	PR23	13090122
Etat du ciel	couvert	Microphone	PCB	377B02	139800
		Calibreur	Bruel & Kjær	4231	2445341

Remarque : Trafic routier important sur N7. Passages de trains.

PERIODE JOUR

Point : ZER 2 Ambient Date : 03/12/2018 Heure : 13h10

Opérateurs : BARONNIER/LEMOINE



Niveaux de bruit	
L _{Aeq}	58.4
L _{min}	44.4
L _{max}	80.8
L _{A90}	47.1
L _{A50}	49.7
Durée	01 :05 :59

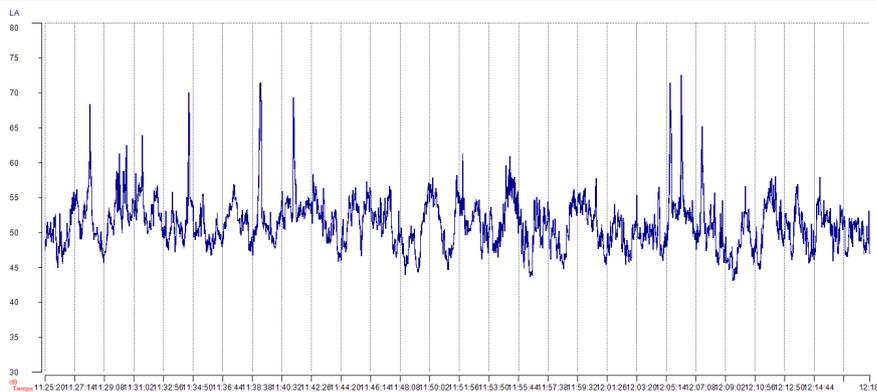
Condition météo		Matériel	Marque	Type	N° de série
Vitesse du vent	faible	Sonomètre	dBVib	SONATE+	13120030
		Pré-ampli	dBVib	PR23	13090122
Etat du ciel	dégagé	Microphone	PCB	377B02	139800
		Calibreur	Bruel & Kjær	4231	2445341

Remarque : Trafic routier important sur N7. Passages de trains.

PERIODE JOUR

Point : ZER 1 Résiduel Date : 03/12/2018 Heure : 11h25

Opérateurs : BARONNIER/LEMOINE



Niveaux de bruit	
L _{Aeq}	53.8
L _{min}	43.2
L _{max}	72.6
L _{A90}	47.1
L _{A50}	51.1
Durée	00 :52 :59

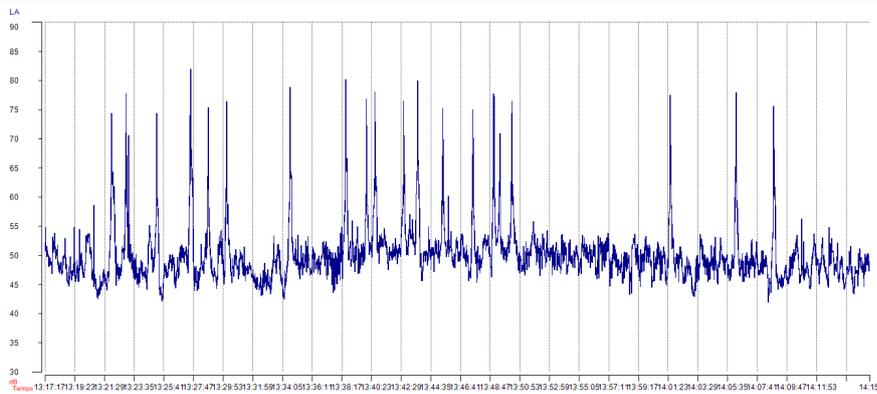
Condition météo		Matériel	Marque	Type	N° de série
Vitesse du vent	faible	Sonomètre	dBVib	SONATE+	13120031
		Pré-ampli	dBVib	PR23	13090119
Etat du ciel	couvert	Microphone	PCB	377B02	139447
		Calibreur	Bruel & Kjær	4231	2445341

Remarque : Trafic routier important sur N7. Passages de trains.

PERIODE JOUR

Point : ZER 2 Résiduel Date : 03/12/2018 Heure : 13h17

Opérateurs : BARONNIER/LEMOINE



Niveaux de bruit	
L _{Aeq}	57.8
L _{min}	42.0
L _{max}	82.0
L _{A90}	45.8
L _{A50}	49.2
Durée	14 :15 :40

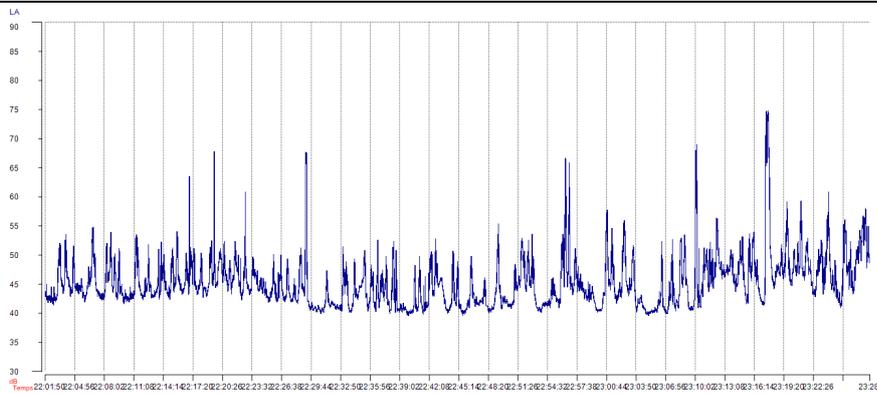
Condition météo		Matériel	Marque	Type	N° de série
Vitesse du vent	faible	Sonomètre	dBVib	SONATE+	13120031
		Pré-ampli	dBVib	PR23	13090119
Etat du ciel	couvert	Microphone	PCB	377B02	139447
		Calibreur	Bruel & Kjær	4231	13120031

Remarque : Trafic routier important sur N7. Passages de trains.

PERIODE NUIT

Point : ZER 1 Ambiant Date : 03/12/2018 Heure : 22h01

Opérateurs : BARONNIER/LEMOINE



Niveaux de bruit	
L _{Aeq}	51.4
L _{min}	39.6
L _{max}	74.8
L _{A90}	40.8
L _{A50}	44.3
Durée	01 :26 :32

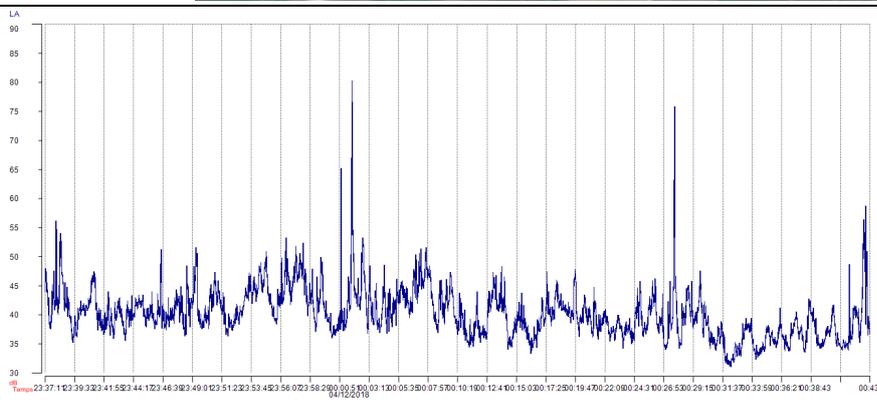
Condition météo		Matériel	Marque	Type	N° de série
Vitesse du vent	faible	Sonomètre	dBVib	SONATE+	13120030
		Pré-ampli	dBVib	PR23	13090122
Etat du ciel	couvert	Microphone	PCB	377B02	139800
		Calibreur	Bruel & Kjær	4231	2445341

Remarque : Trafic routier important sur l' A7 et N7. Passages de trains.

PERIODE NUIT

Point : ZER 2 Ambiant Date : 03/12/2018 Heure : 23h37

Opérateurs : BARONNIER/LEMOINE



Niveaux de bruit	
L_{Aeq}	49.0
L_{min}	31.0
L_{max}	80.3
L_{A90}	35.3
L_{A50}	39.7
Durée	01 :06 :16

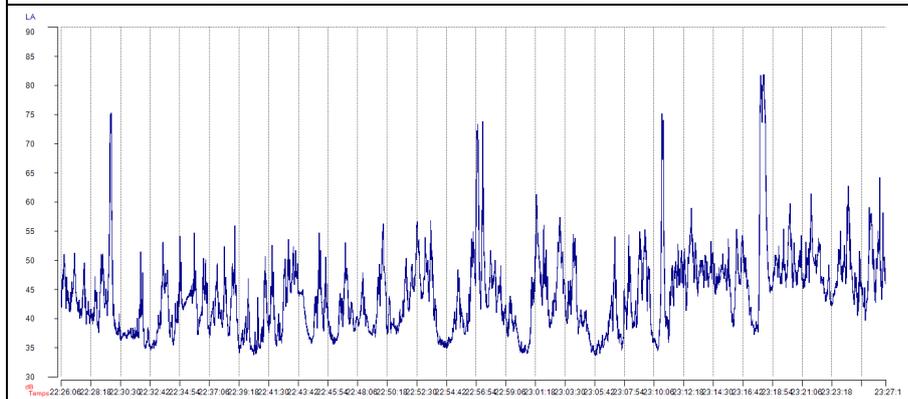
Condition météo		Matériel	Marque	Type	N° de série
Vitesse du vent	faible	Sonomètre	dBVib	SONATE+	13120030
		Pré-ampli	dBVib	PR23	13090122
Etat du ciel	dégagé	Microphone	PCB	377B02	139800
		Calibreur	Bruel & Kjær	4231	2445341

Remarque : Trafic routier important sur l' A7 et N7. Passages de trains.

PERIODE NUIT

Point : ZER 1 Résiduel Date : 03/12/2018 Heure : 22h26

Opérateurs : BARONNIER/LEMOINE



Niveaux de bruit	
L _{Aeq}	58.6
L _{min}	33.7
L _{max}	81.9
L _{A90}	36.4
L _{A50}	43.3
Durée	01 :01 :13

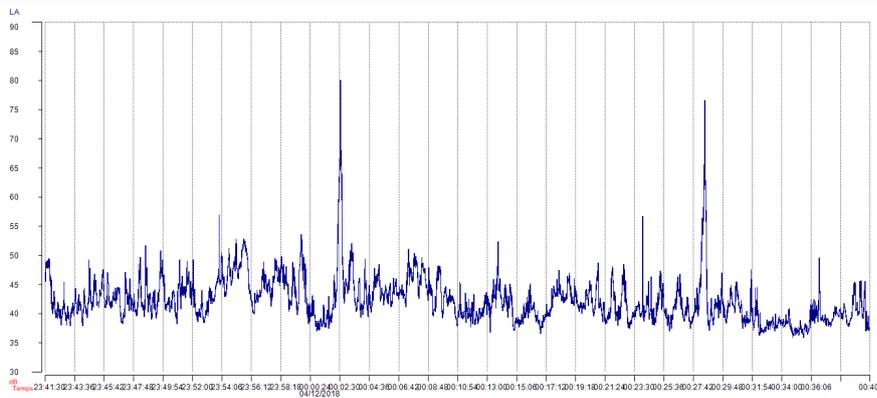
Condition météo		Matériel	Marque	Type	N° de série
Vitesse du vent	faible	Sonomètre	dBVib	SONATE+	13120031
		Pré-ampli	dBVib	PR23	13090119
Etat du ciel	couvert	Microphone	PCB	377B02	139447
		Calibreur	Bruel & Kjær	4231	2445341

Remarque :

PERIODE NUIT

Point : ZER 2 Résiduel Date : 03/12/2018 Heure : 23h41

Opérateurs : BARONNIER/LEMOINE



Niveaux de bruit	
L _{Aeq}	50.3
L _{min}	35.9
L _{max}	80.1
L _{A90}	38.3
L _{A50}	41.6
Durée	00 :58 :47

Condition météo		Matériel	Marque	Type	N° de série
Vitesse du vent	faible	Sonomètre	dBVib	SONATE+	13120031
		Pré-ampli	dBVib	PR23	13090119
Etat du ciel	couvert	Microphone	PCB	377B02	139447
		Calibreur	Bruel & Kjær	4231	13120031

Remarque : Trafic routier important sur l' A7 et N7. Passages de trains.

ANNEXE 2 : Evaluation de la puissance acoustique du Transformateur 311

Des relevés de pression acoustique ont été réalisés, en champ proche du transformateur 311, afin d'obtenir ses niveaux de puissance acoustique expérimentaux.

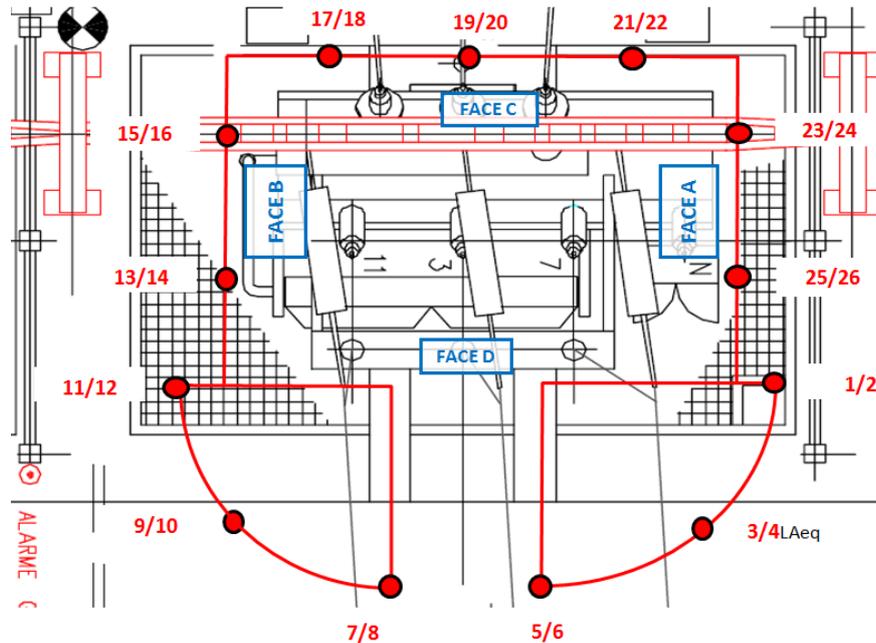


Figure 8 : Emplacement des mesures de niveau de pression acoustique

X/Y : X Mesures à 0.9 m de hauteur ;
 Y Mesures à 1.8 m de hauteur.

Le contour prescrit se trouve à 0,5 m pour la mesure de puissance acoustique des faces A, B, C du transformateur. Le contour prescrit se trouve à 2.0 m pour la mesure de puissance acoustique de la face D.

Face A du transformateur (Moyenne des points 23 à 26)

Niveaux de pression acoustique en bande 1/3 d'octave :

Fréquence (Hz)	50	63	80	100	125	160	200	250
Lp (dB)	77,3	89,5	61,1	61,7	63,3	63,5	77,4	61,0
Fréquence (Hz)	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
Lp (dB)	60,2	67,5	57,9	69,0	63,1	59,4	60,3	61,8
Fréquence (Hz)	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
Lp (dB)	60,6	62,4	59,3	59,8	55,8	52,2	50,2	47,8

- Calcul de la puissance acoustique (mesures à 0.5m de la surface de rayonnement)

$$\text{Surface de mesure : } (1.7+1)*(2+0.5) = 5.75 \text{ m}^2$$

Niveaux de puissance acoustique en bande 1/3 d'octave :

Fréquence (Hz)	50	63	80	100	125	160	200	250
Lw (dB)	81,6	92,9	55,3	59,8	59,7	63,4	83,1	64,9
Fréquence (Hz)	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
Lw (dB)	60,4	64,2	56,7	66,4	62,1	64,8	67,5	67,2
Fréquence (Hz)	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
Lw (dB)	66,3	64,9	62,5	66,8	58,8	57,4	57,0	53,3

Face B du transformateur (Moyenne des points 13 à 16)

Niveaux de pression acoustique en bande 1/3 d'octave :

Fréquence (Hz)	50	63	80	100	125	160	200	250
Lp (dB)	81,6	92,9	55,3	59,8	59,7	63,4	83,1	64,9
Fréquence (Hz)	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
Lp (dB)	60,4	64,2	56,7	66,4	62,1	64,8	67,5	67,2
Fréquence (Hz)	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
Lp (dB)	66,3	64,9	62,5	66,8	58,8	57,4	57,0	53,3

- Calcul de la puissance acoustique (mesures à 0.5m de la surface de rayonnement)

$$\text{Surface de mesure : } (1.7+1)*(2+0.5) = 5.75 \text{ m}^2$$

Niveaux de puissance acoustique en bande 1/3 d'octave :

Fréquence (Hz)	50	63	80	100	125	160	200	250
Lw (dB)	89,9	101,2	63,6	68,1	68,0	71,7	91,4	73,2
Fréquence (Hz)	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
Lw (dB)	68,7	72,5	65,0	74,7	70,4	73,1	75,8	75,5
Fréquence (Hz)	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
Lw (dB)	74,6	73,2	70,8	75,1	67,1	65,7	65,2	61,6

Face C du transformateur (Moyenne des points 17 à 22)

Niveaux de pression acoustique en bande 1/3 d'octave :

Fréquence (Hz)	50	63	80	100	125	160	200	250
Lp (dB)	76,4	88,5	56,0	59,2	59,3	61,8	76,5	61,4
Fréquence (Hz)	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
Lp (dB)	64,5	65,4	59,8	66,7	60,6	59,1	62,9	58,6
Fréquence (Hz)	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
Lp (dB)	61,3	60,0	57,6	60,6	55,5	51,6	49,9	47,6

- Calcul de la puissance acoustique (mesures à 0.5m de la surface de rayonnement)

$$\text{Surface de mesure : } (4.3+1)*(2+0.5) = 13.25 \text{ m}^2$$

Niveaux de puissance acoustique en bande 1/3 d'octave :

Fréquence (Hz)	50	63	80	100	125	160	200	250
Lw (dB)	87,6	99,8	67,2	70,5	70,5	73,0	87,7	72,6
Fréquence (Hz)	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
Lw (dB)	75,7	76,6	71,0	77,9	71,8	70,4	74,1	69,9
Fréquence (Hz)	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
Lw (dB)	72,5	71,3	68,8	71,8	66,7	62,8	61,1	58,8

Face D du transformateur (Moyenne des points 1 à 12)

Niveaux de pression acoustique en bande 1/3 d'octave :

Fréquence (Hz)	50	63	80	100	125	160	200	250
Lp (dB)	77,1	92,0	73,7	71,0	68,5	66,3	75,0	63,1
Fréquence (Hz)	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
Lp (dB)	62,5	64,6	59,7	65,8	63,2	62,2	63,9	62,6
Fréquence (Hz)	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
Lp (dB)	59,8	61,0	61,5	63,9	59,4	57,7	56,8	54,6

- Calcul de la puissance acoustique (mesures à 0.5m de la surface de rayonnement)

$$\text{Surface de mesure : } (2.0*PI+3)*(2+0.7) = 25.1 \text{ m}^2$$

Niveaux de puissance acoustique en bande 1/3 d'octave :

Fréquence (Hz)	50	63	80	100	125	160	200	250
Lw (dB)	91,1	106,0	87,7	85,0	82,5	80,3	89,0	77,1
Fréquence (Hz)	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
Lw (dB)	76,5	78,6	73,7	79,8	77,2	76,1	77,9	76,6
Fréquence (Hz)	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
Lw (dB)	73,7	75,0	75,4	77,9	73,4	71,7	70,8	68,6

ANNEXE 3 : Evaluation de la puissance acoustique du Transformateur 312

Des relevés de pression acoustique ont été réalisés, en champ proche du transformateur 312, afin d'obtenir ses niveaux de puissance acoustique expérimentaux.

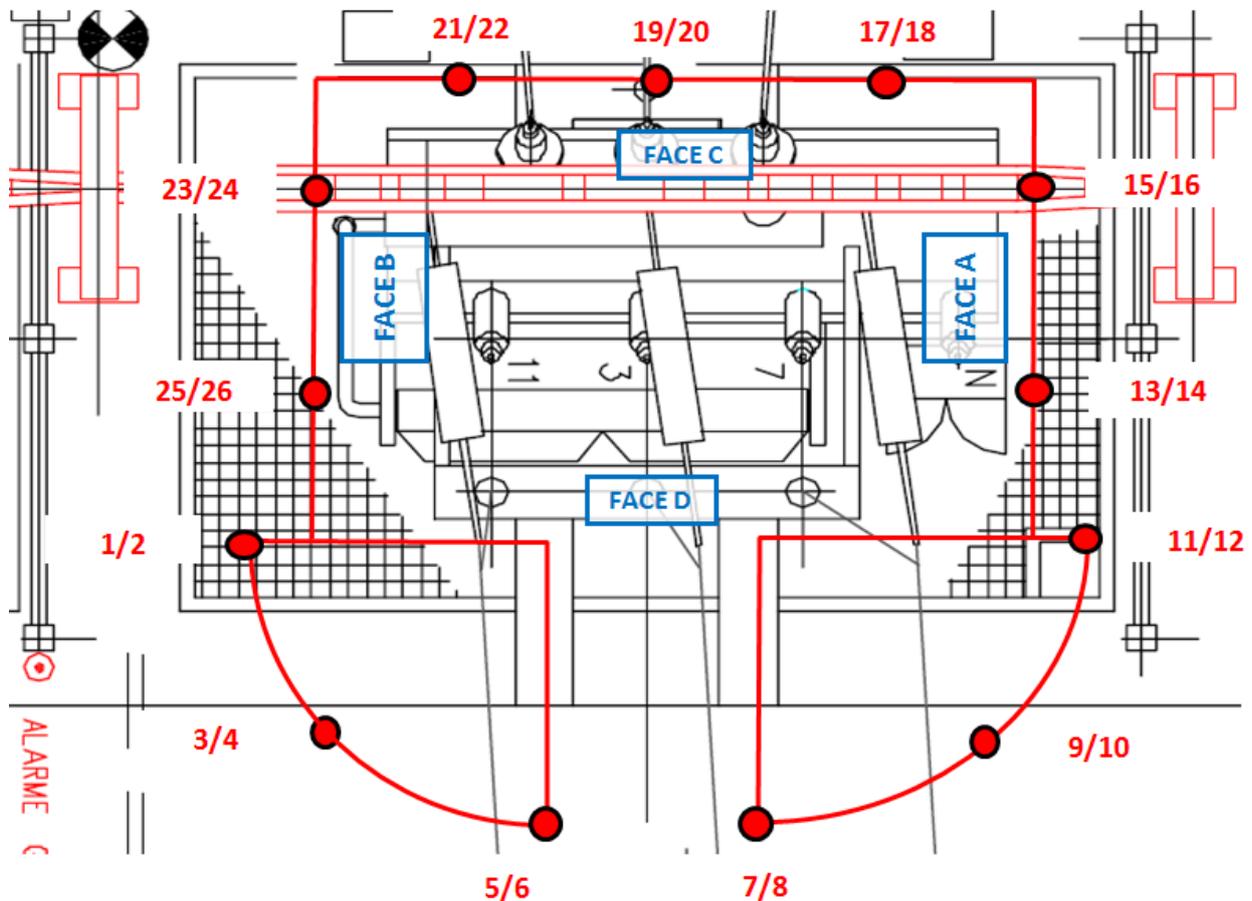


Figure 9 : Emplacement des mesures de niveau de pression acoustique

X/Y : X Mesures à 0.9 m de hauteur ;
 Y Mesures à 1.8 m de hauteur.

Le contour prescrit se trouve à 0,5 m pour la mesure de puissance acoustique des faces A, B, C du transformateur. Le contour prescrit se trouve à 2.0 m pour la mesure de puissance acoustique de la face D.

Face A du transformateur (Moyenne des points 13 à 16)

Niveaux de pression acoustique en bande 1/3 d'octave :

Fréquence (Hz)	50	63	80	100	125	160	200	250
Lp (dB)	78,2	89,8	55,6	67,6	57,6	61,0	78,2	63,5
Fréquence (Hz)	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
Lp (dB)	64,0	68,5	57,3	65,9	64,5	63,9	67,3	62,8
Fréquence (Hz)	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
Lp (dB)	63,2	58,1	58,3	62,6	56,6	55,2	53,0	50,2

- Calcul de la puissance acoustique (mesures à 0.5m de la surface de rayonnement)

$$\text{Surface de mesure : } (1.7+1)*(2+0.5) = 5.75 \text{ m}^2$$

Niveaux de puissance acoustique en bande 1/3 d'octave :

Fréquence (Hz)	50	63	80	100	125	160	200	250
Lw (dB)	86,5	98,1	63,9	75,9	65,9	69,3	86,5	71,8
Fréquence (Hz)	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
Lw (dB)	72,3	76,8	65,6	74,2	72,8	72,2	75,6	71,1
Fréquence (Hz)	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
Lw (dB)	71,5	66,4	66,6	70,9	64,9	63,5	61,3	58,5

Face B du transformateur (Moyenne des points 23 à 26)

Niveaux de pression acoustique en bande 1/3 d'octave :

Fréquence (Hz)	50	63	80	100	125	160	200	250
Lp (dB)	82,9	94,7	59,6	66,1	63,8	67,0	83,5	69,1
Fréquence (Hz)	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
Lp (dB)	68,0	65,2	62,7	71,3	69,5	69,5	67,9	69,1
Fréquence (Hz)	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
Lp (dB)	67,7	63,9	63,4	69,0	60,8	60,5	57,6	54,8

- Calcul de la puissance acoustique (mesures à 0.5m de la surface de rayonnement)

$$\text{Surface de mesure : } (1.7+1)*(2+0.5) = 5.75 \text{ m}^2$$

Niveaux de puissance acoustique en bande 1/3 d'octave :

Fréquence (Hz)	50	63	80	100	125	160	200	250
Lw (dB)	91,2	103,0	67,9	74,3	72,1	75,2	91,8	77,4
Fréquence (Hz)	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
Lw (dB)	76,3	73,5	71,0	79,6	77,8	77,7	76,2	77,3
Fréquence (Hz)	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
Lw (dB)	76,0	72,2	71,7	77,3	69,1	68,8	65,9	63,1

Face C du transformateur (Moyenne des points 17 à 22)

Niveaux de pression acoustique en bande 1/3 d'octave :

Fréquence (Hz)	50	63	80	100	125	160	200	250
Lp (dB)	78,4	90,2	55,9	61,7	60,4	62,5	76,3	64,6
Fréquence (Hz)	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
Lp (dB)	65,9	67,7	66,7	72,3	66,7	65,3	63,6	59,1
Fréquence (Hz)	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
Lp (dB)	63,7	58,1	58,7	59,4	55,7	53,0	50,7	48,2

- Calcul de la puissance acoustique (mesures à 0.5m de la surface de rayonnement)

$$\text{Surface de mesure : } (3.1+1)*(1.8+0.5) = \mathbf{13.25 \text{ m}^2}$$

Niveaux de puissance acoustique en bande 1/3 d'octave :

Fréquence (Hz)	50	63	80	100	125	160	200	250
Lw (dB)	89,6	101,4	67,1	72,9	71,7	73,7	87,5	75,8
Fréquence (Hz)	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
Lw (dB)	77,1	78,9	78,0	83,5	77,9	76,5	74,8	70,3
Fréquence (Hz)	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
Lw (dB)	74,9	69,3	69,9	70,7	66,9	64,2	61,9	59,4

Face D du transformateur (Moyenne des points 1 à 12)

Niveaux de pression acoustique en bande 1/3 d'octave :

Fréquence (Hz)	50	63	80	100	125	160	200	250
Lp (dB)	78,4	94,2	68,5	68,4	65,6	64,6	75,7	63,3
Fréquence (Hz)	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
Lp (dB)	63,5	66,7	65,4	68,6	67,2	65,6	65,9	63,3
Fréquence (Hz)	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
Lp (dB)	62,5	60,6	62,9	66,6	61,4	62,4	60,5	57,7

- Calcul de la puissance acoustique (mesures à 0.5m de la surface de rayonnement)

$$\text{Surface de mesure : } (2.0*PI+2)*1.8 = \mathbf{25.1 \text{ m}^2}$$

Niveaux de puissance acoustique en bande 1/3 d'octave :

Fréquence (Hz)	50	63	80	100	125	160	200	250
Lw (dB)	92,4	108,2	82,5	82,4	79,6	78,5	89,7	77,2
Fréquence (Hz)	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
Lw (dB)	77,5	80,7	79,4	82,6	81,2	79,6	79,9	77,3
Fréquence (Hz)	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
Lw (dB)	76,4	74,6	76,9	80,6	75,4	76,4	74,5	71,7

ANNEXE 4 : Evaluation de la puissance acoustique du Transformateur SNCF

Des relevés de pression acoustique ont été réalisés, en champ proche du transformateur 312, afin d'obtenir ses niveaux de puissance acoustique expérimentaux.

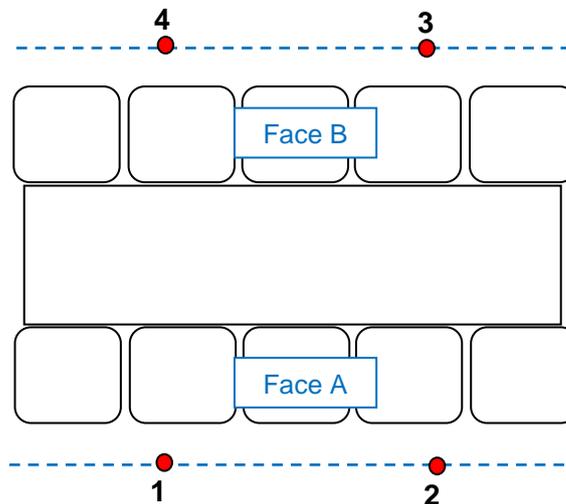


Figure 10 : Emplacement des mesures de niveau de pression acoustique

Mesures à 1.5 m de hauteur ;

Le contour prescrit se trouve à 1 m pour la mesure de puissance acoustique des faces A et B.

Face A du transformateur (Moyenne des points 1 et 2)

Niveaux de pression acoustique en bande 1/3 d'octave :

Fréquence (Hz)	50	63	80	100	125	160	200	250
Lp (dB)	68,8	81,3	50,0	51,8	53,1	57,6	65,3	55,5
Fréquence (Hz)	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
Lp (dB)	55,5	56,3	54,9	61,3	51,0	49,5	52,9	47,4
Fréquence (Hz)	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
Lp (dB)	48,0	49,4	56,6	51,0	59,7	58,6	53,4	50,0

- Calcul de la puissance acoustique (mesures à 1 m de la surface de rayonnement)

$$\text{Surface de mesure : } (1.7+1)*(2+0.5) = 7.5 \text{ m}^2$$

Niveaux de puissance acoustique en bande 1/3 d'octave :

Fréquence (Hz)	50	63	80	100	125	160	200	250
Lw (dB)	77,5	90,0	58,7	60,6	61,8	66,3	74,1	64,2
Fréquence (Hz)	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
Lw (dB)	64,2	65,0	63,6	70,0	59,8	58,2	61,6	56,1
Fréquence (Hz)	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
Lw (dB)	56,8	58,2	65,3	59,8	68,4	67,4	62,2	58,8

Face B du transformateur (Moyenne des points 3 et 4)

Niveaux de pression acoustique en bande 1/3 d'octave :

Fréquence (Hz)	50	63	80	100	125	160	200	250
Lp (dB)	67,1	79,3	50,8	53,1	54,5	54,0	64,4	53,0
Fréquence (Hz)	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
Lp (dB)	56,9	59,8	54,1	58,0	49,0	48,5	54,2	46,3
Fréquence (Hz)	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
Lp (dB)	50,6	47,2	52,6	44,8	55,3	54,0	48,2	43,7

- Calcul de la puissance acoustique (mesures à 1 m de la surface de rayonnement)

$$\text{Surface de mesure : } (1.7+1)*(2+0.5) = 7.5 \text{ m}^2$$

Niveaux de puissance acoustique en bande 1/3 d'octave :

Fréquence (Hz)	50	63	80	100	125	160	200	250
Lw (dB)	75,9	88,1	59,6	61,9	63,2	62,8	73,1	61,8
Fréquence (Hz)	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
Lw (dB)	65,6	68,6	62,9	66,7	57,7	57,3	62,9	55,0
Fréquence (Hz)	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
Lw (dB)	59,3	56,0	61,4	53,5	64,1	62,7	57,0	52,4