

Rapport d'étude technique

SPC Acoustique – Ecoparc « Le Meltem » - rue Wangari Maathai –
57140 Norroy Le Veneur
Tel/ +33 (0)3 87 55 24 55 - Fax/ +33 (0)3 87 55 24 21
www.spc-acoustique.com

Etude d'impact acoustique :

Poste ENEDIS de Saint Ferjeux à Besançon (25)

Références du dossier

Interlocuteur : **Monsieur TUFFOU**
Etablissement : **ENEDIS**
Téléphone : **03 81 90 61 43**
e-mail : **christophe.tuffou@enedis.fr**

N° d'affaire : **06.11/136/EAP**
N° dossier : **08.20/129/EAP – Décembre 2020**
Chargé d'affaire : **GURNARI Natalino**
Contact : **03 87 55 24 55**

Sommaire

	1	CONTEXTE DE L'ETUDE	3
	1.1	Objet de l'étude	3
	1.2	Listing des données de base	3
	1.3	Exigences réglementaires	4
	1.4	Descriptif de la zone d'étude	5
Volet 1	2	ETAT INITIAL ACOUSTIQUE	6
	2.1	Conditions de mesurage	6
	2.2	Descriptif du poste	7
	2.3	Résultat des mesures	8
	2.4	Objectifs acoustiques à satisfaire	9
Volet 2	3	IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET	10
	3.1	Modifications envisagées sur le poste source	10
	3.2	Modélisation géométrique et acoustique	12
	3.3	Résultats prévisibles	14
	3.4	Cartographies sonores environnementales	15
	4	COMMENTAIRES - CONCLUSIONS	16
Annexes		ANNEXE 1 : Documents de référence	17
		ANNEXE 2 : Fiches de mesurage	24

Index

Chargé d'affaire :	Natalino GURNARI	Tel/ +33 (0)3.87.55.24.55
Ingénieur d'étude :	Frédéric DUBOIS	

Diffusion du rapport d'étude		
Destinataire	Etablissement	Fonction
M. TUFFOU	ENEDIS	Chargé de projets

Versions	Désignation	Date d'émission
Ind-A-rev00	Version initiale (28 pages)	09/11/2020
Ind-B-rev00	Version mise à jour (29 pages)	22/12/2020

1 CONTEXTE DE L'ETUDE

1.1 Objet de l'étude

ENEDIS a chargé le Bureau d'Etudes SPC Acoustique de procéder à une étude d'impact acoustique relative aux travaux envisagés sur le poste 63/20 kV de Saint Ferjeux situé à Besançon (25).

Le projet prévoit les modifications suivantes :

- Remplacement du TRY-312 par un modèle 36 MVA neuf JST,
- Réhabilitation des TRY-311 et 313 par la suite,
- Construction d'un 4^{ème} mur pare-feu et de mur pare-projectiles à l'arrière de chaque transformateur côté piste légère.

Cette étude abordera les volets suivants :

➤ Volet 1 : Diagnostic acoustique

- Caractérisation des transformateurs actuels,
- Evaluation des niveaux sonores ambiants sur le poste ENEDIS,
- Définition des objectifs sonores à respecter.

➤ Volet 2 : Impact acoustique du projet

- Création d'une modélisation géométrique et acoustique de la zone d'étude, et calage par rapport aux mesures « in-situ ».
- Evaluation de l'évolution sonore prévisionnelle liée aux travaux envisagés,
- Comparaison des cartographies acoustiques prévisionnelles du bruit rayonné dans l'environnement dans la situation actuelle et projetée.

1.2 Listing des données de base

Cette étude fait suite aux études précédentes réalisées par SPC Acoustique pour d'autres configurations.

Tableau 1

Document de référence		Date
Etude d'impact acoustique	(R_06-11-136EAP)	Le 26/06/2012
Etude d'impact acoustique	(R_08-20-109EAP – indA)	Le 06/11/2020
Plan des installations électriques projetées	(version dwg)	Ind A du 07/12/2018

1.3 Exigences réglementaires

Les postes de transformation sont soumis, depuis le 13 février 2007, à l'arrêté spécifique du 26 janvier 2007, qui définit l'émergence^(*) maximale admissible à l'intérieur des locaux d'habitation selon les critères suivants :

➤ Période d'apparition du bruit (Jour/ Nuit)

Période réglementaire		JOUR [07h : 22h]	NUIT [22h : 07h]
Emergence ^(*) maximale autorisée	en dB(A)	≤ 5	≤ 3

(*) EMERGENCE = BRUIT AMBIANT (installations en marche) – NIVEAU RESIDUEL (installations à l'arrêt)

La période la plus contraignante d'un point de vue acoustique est généralement la période nocturne. En effet, le poste de transformation fonctionne en continu, et le bruit résiduel (bruit de fond sans les transformateurs) est plus faible la nuit.

➤ Durée de fonctionnement des installations

Un terme correctif est appliqué selon la durée d'apparition du bruit particulier de l'équipement incriminé. Dans le cas présent, les transformateurs fonctionnent en continu : ce terme est par conséquent nul.

➤ Situation particulière

L'infraction n'est pas caractérisée si le bruit reste inférieur à 30 dB(A) à l'intérieur, ce qui correspond de façon très simplifiée* à un niveau extérieur de 35 dB(A).

* l'atténuation d'une fenêtre ouverte située face aux sources de bruit peut être estimée à un minimum de 5 dB(A).

➤ Indicateurs acoustiques

▪ REGLEMENTAIRE *Analyse de Niveau 1* L_{Aeq}

L'arrêté, via la norme de référence NFS 31-010, recommande de retenir comme indicateur de niveau sonore le niveau **Leq** (niveau sonore équivalent). Ce niveau sonore prend en compte l'ensemble des bruits enregistrés, y compris les bruits ponctuels, et notamment les passages de véhicules.

1.4 Descriptif de la zone d'étude

Le poste transformateur de Saint-Ferjeux est situé en urbaine et artisanale, à l'ouest de la Ville de Besançon et à l'intersection de plusieurs infrastructures de transport terrestre (RN.57, Blvs Kennedy et ligne SNCF) qui caractérisent le paysage sonore.

Tableau 2 – Contexte sonore aux abords du futur poste

	Détails	Observations
Implantation	<ul style="list-style-type: none"> A l'intersection de la RN.57, de la voie ferrée et du boulevard Kennedy. 	<ul style="list-style-type: none"> Zone urbaine et artisanale.
Bâtiments les plus exposés	<ul style="list-style-type: none"> Immeubles rue de l'Amitié (R+11) 	<ul style="list-style-type: none"> A plus de 150 mètres au Sud des transfos. Bruits du trafic routier & ferroviaire prépondérant.
Infrastructure de transport	<ul style="list-style-type: none"> RN.57 et Blvd Kennedy Ligne ferroviaire SNCF 	<ul style="list-style-type: none"> Circulation importante en journée et moyenne la nuit (trafic PL important), caractérisant le paysage sonore de la zone d'étude.
Activités à proximité	<ul style="list-style-type: none"> Zone artisanale 	<ul style="list-style-type: none"> Circulation sur les bretelles d'accès.
Sensibilité du projet	<ul style="list-style-type: none"> Remplacement du TRY-312 par un modèle 36 MVA neuf (<i>JST/2012</i>). Construction d'un mur pare-feu (<i>SE</i>) et de 3 écrans pare-projectiles (<i>NE</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> Les bruits liés au trafic routier et ferroviaire sont prédominant en façade des logements. L'objectif visé est de ne pas dégrader la situation sonore actuelle autour du poste.

Figure 3 : Vue en plan du site et de son environnement



Volet

1

2 ETAT INITIAL ACOUSTIQUE

2.1 Conditions de mesurage

Les mesures ont été réalisées à proximité des transformateurs et en limite de propriété du poste, suivant le mode opératoire décrit en **Annexe 1.4**.

Les résultats des mesures sont reportés sur des fiches consignées en **Annexe 2**.

➤ Norme et matériel utilisé

Les mesurages ont été réalisés conformément à la norme NFS 31-010 (décembre 1996) relative au mesurage du bruit dans l'environnement, sans déroger à aucune de ses dispositions (méthode de « contrôle »).

L'appareillage utilisé est conforme, par ses caractéristiques, à la norme NF EN 60-804 relative aux sonomètres intégrateurs. Le matériel utilisé est présenté en **Annexe 1.1**.

➤ Date de l'intervention, opérateur

- ⇒ **Date d'intervention :** Le 05 juin 2012
- ⇒ **Opérateur :** Natalino GURNARI.
- ⇒ **Conditions de mesure :** Représentatives du paysage sonore existant.

➤ Conditions météorologiques

Se référer à l'**Annexe 1.5**, qui détaille les conditions météo au moment des mesures (orientation du vent, vitesse, nébulosité,...), ainsi que leur influence sur la propagation sonore.

Périodes	Direction	Force	Température	Ciel	Couple
 Jour	Ouest	Faible	19°C	Ensoleillé	U ₃ – T ₂

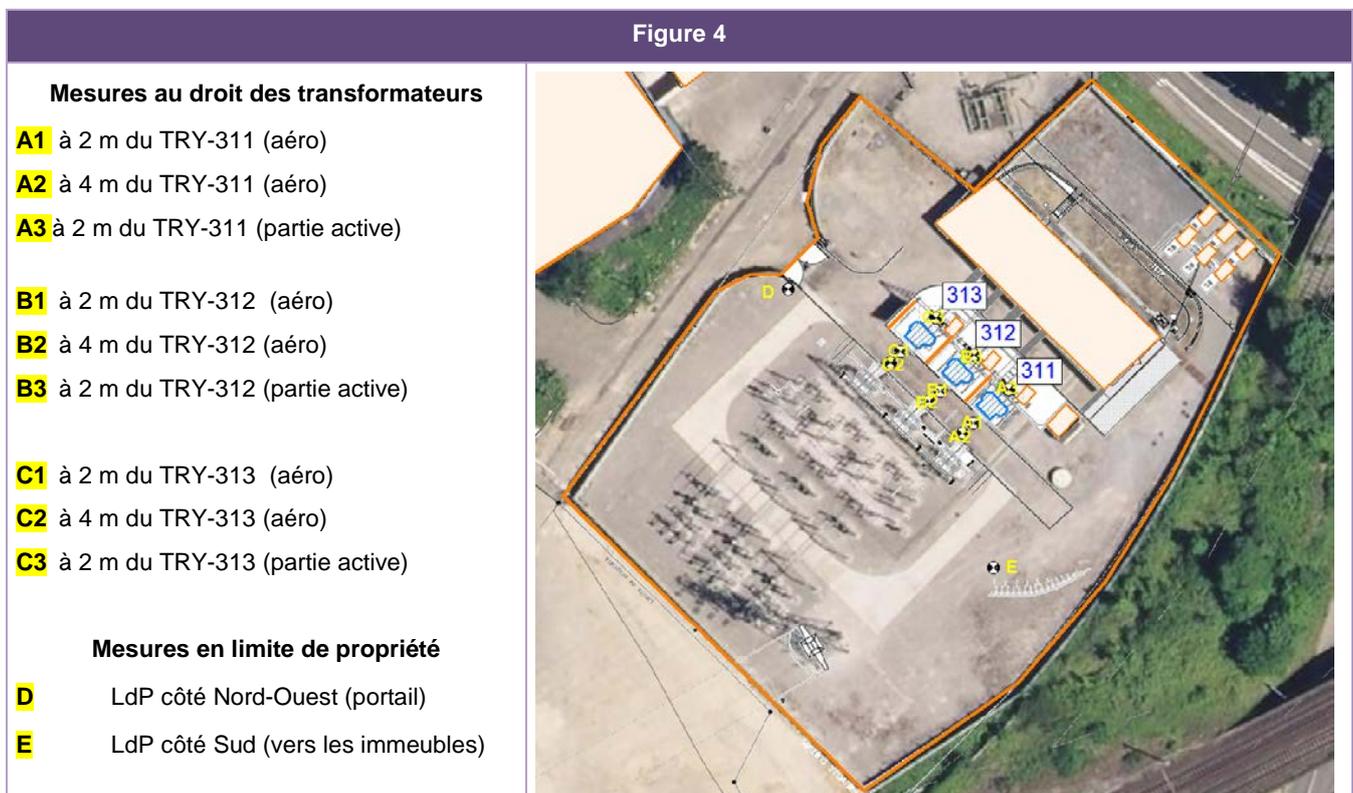
2.2 Descriptif du poste

- **Type d'activité :** Réseaux d'électricité.
- **Fonctionnement :** En continu 24h/24.
- **Transformateurs ENEDIS :**

Transfo	Transfo	Facteur de transformation	Puissance électrique	Technologie	Ouvrages mis en œuvre autour des transformateurs
TRY-311		63/20 kV	36 MVA	ODAF	3 murs pare-feu sur les côtés des transformateurs, excepté au Sud-Est du TRY-311 (h = 5,00 m)
TRY-312					
TRY-313					

- **Plan du poste & localisation des points de mesure**

Figure 4

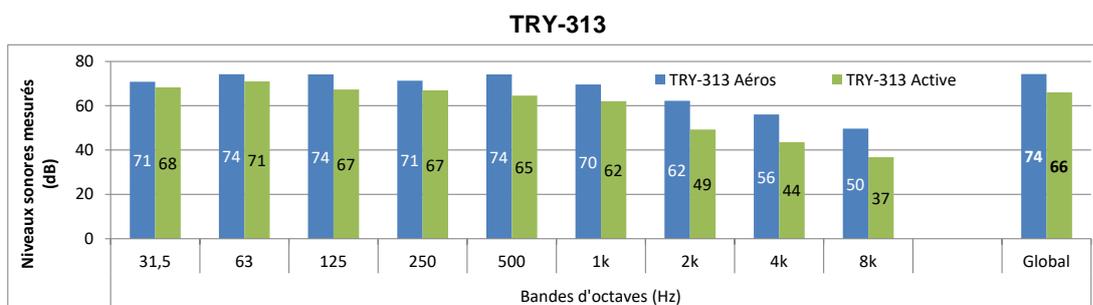
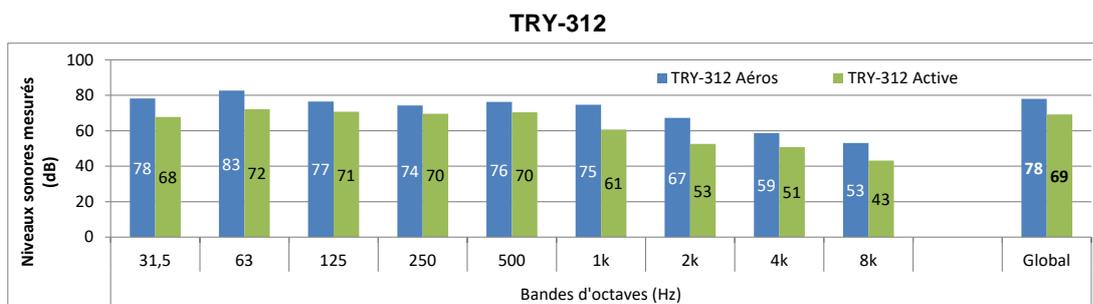
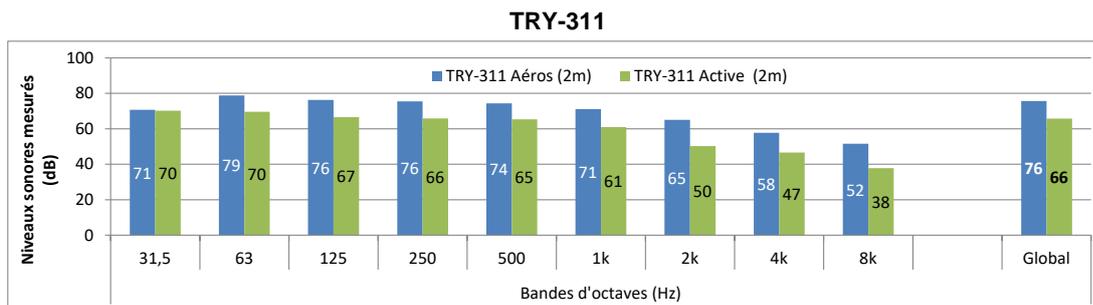


2.3 Résultat des mesures

Les mesurages ont été réalisés en période diurne sur le poste ENEDIS afin d'évaluer les niveaux sonores à proximité des transformateurs et en limite de propriété.

Les fiches de mesures associées sont consignées en **Annexe 2**.

➤ Emission sonore à 2 mètres des transformateurs ENEDIS



➤ Niveaux sonores en limite de propriété

Point	D (Ldp Nord-Ouest)	E (Ldp Sud)
Niveau global (dBA)	59,5	59,0

2.4 Objectifs acoustiques à satisfaire

Les postes de transformation sont soumis à l'arrêté du 26 janvier 2007 (voir **chapitre 1.3**).

➤ **Constat**

Dans la situation actuelle, la contribution sonore du trafic routier (RN 57, Blvd Kennedy) et ferroviaire est prépondérante sur l'ensemble de la zone d'étude. L'impact acoustique du poste est inaudible à hauteur de l'immeuble d'habitations le plus proche (à 150 mètres côté Sud).

➤ **Emission sonore à respecter**

L'objectif sera en premier lieu de ne pas dégrader la situation sonore actuelle en limite de propriété du poste. Une évaluation de la contribution sonore du poste à hauteur de l'immeuble d'habitations sera également abordée dans le volet 2 de cette étude.

Toute source de bruit venant se rajouter ou tout équipement venant à être remplacé ne devra pas générer d'augmentation sonore en limite de propriété du poste. Le cas échéant, des mesures compensatoires adaptées seront proposées.

Volet

2

3 IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET

3.1 Modifications envisagées sur le poste source

3.1.1 Descriptif

Le projet prévoit les modifications suivantes :

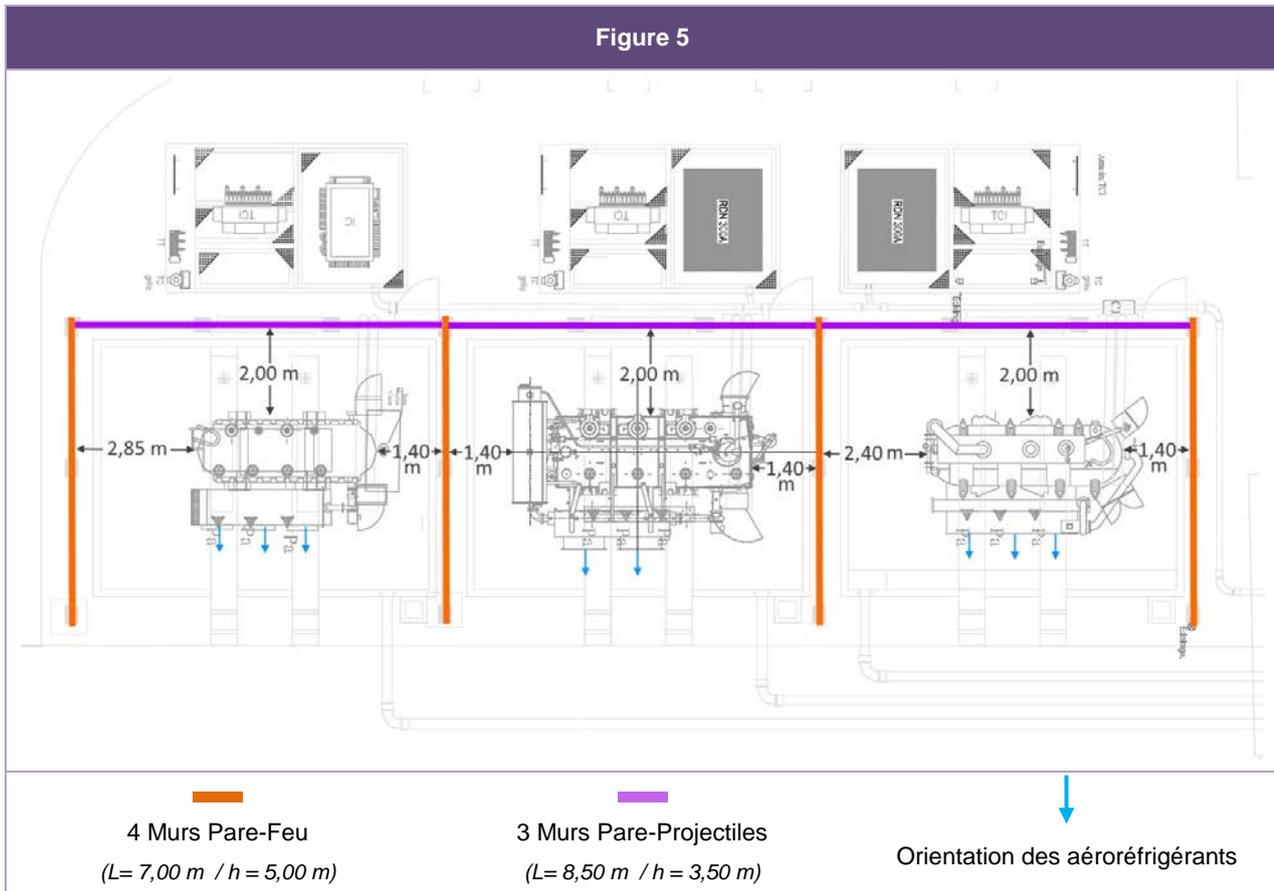
- Remplacement du TRY-312 par un modèle 36 MVA - ODAF neuf (*JST / 2012*),
- Réhabilitation des transformateurs TRY-311 et 313 en fin de projet,
- Construction d'un mur pare-feu et de 3 murs pare-projectiles,
- Extension de la clôture palplanche au Nord-Ouest du poste.

AVANT Travaux	PROJET
	
<ul style="list-style-type: none"> • TRY-311 (36 MVA – ODAF) • TRY-312 (36 MVA – ODAF) • TRY-313 (36 MVA – ODAF) • 3 murs pare-feu ($L = 5,00\text{ m} / h = 5,00\text{ m}$) 	<ul style="list-style-type: none"> • Déplacement des 3 transformateurs 36 MVA ODAF • TRY-311 réhabilité • TRY-312 neuf • TRY-313 réhabilité • 4 murs pare-feu ($L = 7,00\text{ m} / h = 5,00\text{ m}$) • 3 murs pare-projectiles ($L = 8,50\text{ m} / h = 3,50\text{ m}$) • Extension de la clôture palplanche côté Nord-Ouest

3.1.2 Positionnement des transformateurs par rapport aux écrans

Les résultats de l'étude acoustique sont directement liés au positionnement des transformateurs par rapport aux écrans, ainsi qu'aux dimensions des éléments.

Ces données sont reportées sur le plan suivant, d'après le plan projet *dwg* communiqué par ENEDIS.



3.2 Modélisation géométrique et acoustique

3.2.1 Méthodologie

La modélisation de l'aire d'étude est réalisée à l'aide d'un logiciel d'acoustique prévisionnelle **CADNAA** permettant de modéliser la propagation acoustique en espace extérieur et de prendre en compte tous les paramètres qui influent sur cette propagation, tels que le bâti, la topographie, la nature du sol etc.

La méthode de calcul utilisée pour la détermination des niveaux de pression acoustique est basée sur la **norme internationale ISO 9613 de décembre 1996** : "atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre. Méthode générale de calcul". Les conditions météorologiques retenues dans les calculs sont des conditions 100% favorables à la propagation sonore.

Figure 6 – Vue 3D du poste projeté



3.2.2 Niveaux sonores à l'émission

➤ TRY-311 et 313

Les spectres d'émission sonore de ces équipements ont été attribués suivant les mesures réalisées à 2 mètres, afin de recalibrer le modèle numérique.

Niveau sonore à 2 mètres des tranfos (dBA)	TRY-311	TRY-313
Partie Aéro	76	74
Partie Active	66	66

NOTA : la réhabilitation des transformateurs envisagée à terme devrait légèrement diminuer leur niveau sonore par rapport aux niveaux actuels.

➤ Spectre acoustique du nouveau TRY-312

Les paramètres d'émission sonore retenus pour le futur transformateur 36 MVA - ODAF se basent sur les mesures effectuées autour d'un transformateur identique à celui envisagé :

- Poste ENEDIS : VANDIERES
- Transformateur : TRY-313
- Date de mesure : le 26 août 2019
- Fabricant / Année : JST / 2012
- Niveaux sonores mesurés à 2 mètres :

Partie	Niveau de pression sonore mesuré à 2m (dB)									Niveau global (dBA)
	31,5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Aéro	66	80	73	68	70	60	56	50	46	69
Active	61	69	68	63	63	55	44	41	40	62

3.2.3 Comparatif entre le TRY-312 projeté et les transformateurs actuels

Le futur TRY-312 sera nettement moins bruyant : les écarts prévisionnels à l'émission sont d'environ 8 dBA par rapport au modèle actuel et 5 dBA par rapport aux TRY-311 et 313.

Niveau sonore à 2 mètres (dBA)	TRY-312 Actuel	TRY-312 Projeté	Ecart
Partie Aéro	78	69	- 9
Partie Active	69	62	- 7

3.3 Résultats prévisibles

La comparaison entre les niveaux calculés dans la situation actuelle et projetée permet d'évaluer l'évolution prévisionnelle du paysage sonore.

Tableau 7 – Ecart prévisionnel lié aux travaux (dBA)

Points d'analyse	Points d'analyse	Situation Actuelle	Etape projet	Ecart prévisionnel
Limite de propriété	D <i>LdP Nord-Ouest Portail d'entrée</i>	59,5	57,5	- 2,0
	E <i>LdP Sud En direction de l'immeuble</i>	59,0	56,5	- 2,5
Immeuble d'habitation	Pt.1 <i>Immeuble R+11</i>	44,5	41,0	- 3,5

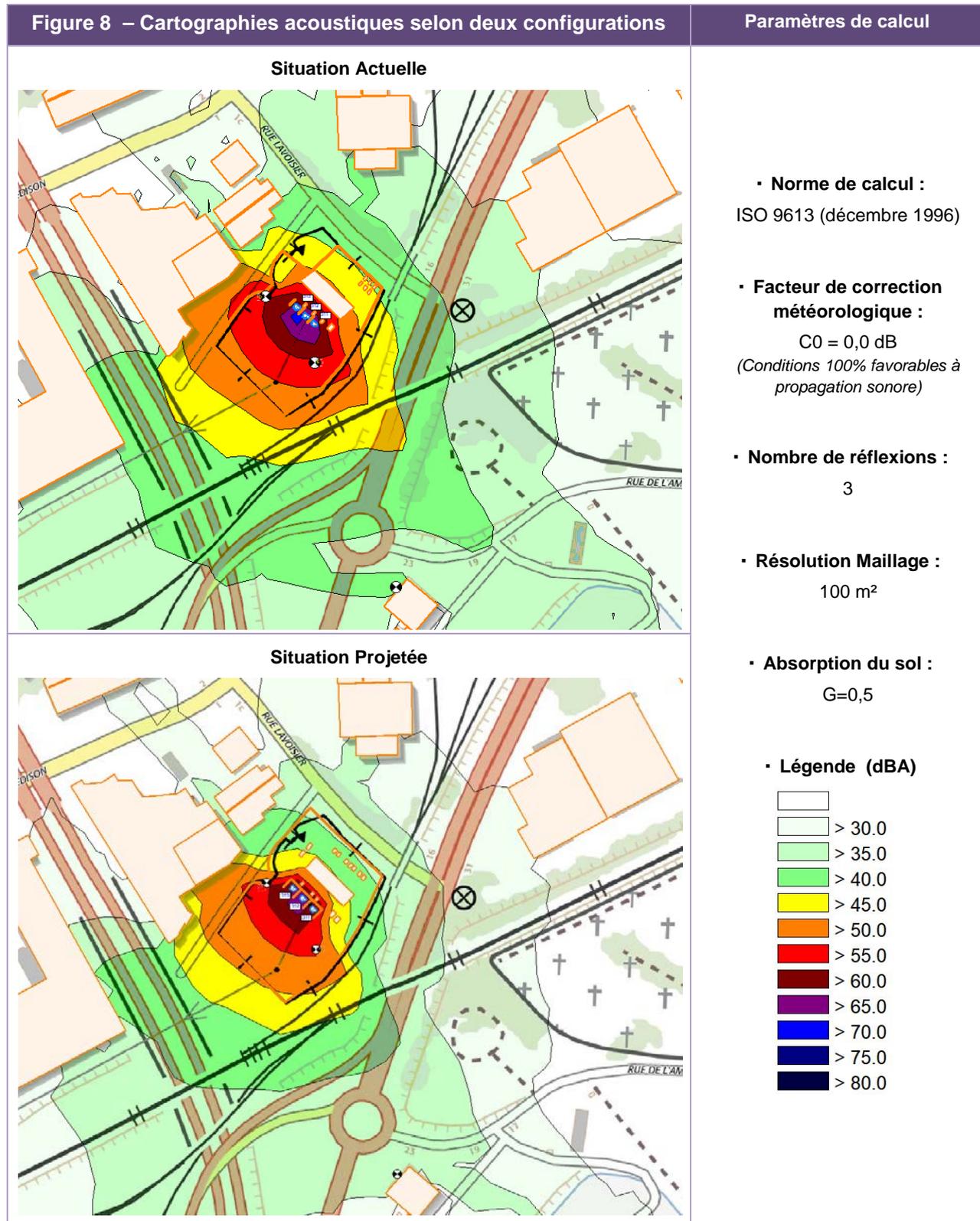
Dans la configuration actuelle, la contribution sonore du poste ENEDIS n'excède pas 60 dBA en limite de propriété du poste, et 45 dBA à hauteur de l'immeuble d'habitation.

Les travaux envisagés sur le poste ENEDIS permettront de diminuer l'impact sonore des transformateurs de l'ordre de 2 à 3 dBA par rapport à la situation actuelle.

Aucune dégradation du paysage sonore actuel n'est à prévoir.

3.4 Cartographies sonores environnementales

Les cartographies acoustiques ci-dessous permettent de visualiser l'évolution entre la situation sonore actuelle et projetée.



4 COMMENTAIRES - CONCLUSIONS

L'étude d'impact acoustique relative aux travaux envisagés sur le poste transformateur ENEDIS de Saint Ferjeux à Besançon (25) a permis de mettre en évidence que :

- A hauteur de l'immeuble d'habitation le plus proche, les bruits générés par les transformateurs ENEDIS sont négligeables par rapport à la contribution sonore des infrastructures de transport terrestres (RN57, Blvd Kennedy, voie ferrée,...).
- Dans la configuration projetée, le rayonnement du poste de St-Ferjeux sera légèrement diminué aux abords immédiats du poste alors que la situation sonore en façade de l'immeuble d'habitations restera inchangée puisque la contribution sonore de la RN.57 restera prédominante.

Sur cette base, les exigences réglementaires stipulées dans l'arrêté du 26 janvier 2007 seront respectées.

Une campagne de mesures de réception après travaux permettra de vérifier les hypothèses de calculs retenues dans le cadre de cette étude.

ANNEXE 1 : Documents de référence

- 1.1 Liste du matériel et outils associés**
- 1.2 Textes Réglementaires & Arrêté du 26 janvier 2007**
- 1.3 Cadre Normatif**
- 1.4 Mode Opérateur**
- 1.5 Conditions Météorologiques**

1.1 Liste du matériel et outils associés

	Marque	Appareil / Logiciel	N° série	Description
Sonomètres	B&K	2270	3003004	Bâtiment – Environnement
		FUSION	10635	Bâtiment – Environnement
		Black SOLO 1	60271	Bâtiment – Environnement
		Black SOLO 2	61336	Environnement
		Black SOLO 3	61337	Environnement
	01 dB	Black SOLO 4	61100	Environnement
	ACOEM	Black SOLO 5	61101	Environnement
		DUO n°1	10379	Environnement
		DUO n°2	10380	Environnement
		DUO n°3	10381	Environnement
		SOLO 6	12060	Environnement
	SIP 1	981178	Environnement	
Expos imètres	01 dB	SIE 95 (*4)		Dosimètre
	ACOEM	WED 007 (*12)		Dosimètre
Traitement données		dB Trait		Traitement des données - Environnement
	01 dB	dB Inside		Traitement des données - Bâtiment
		dB Wed		Logiciel d'analyse – Exposition des travailleurs
	B&K	BZ 5503		Logiciel d'analyse - Environnement
		Qualifier		Traitement des données - Bâtiment
Simulation	Datakustik	CadnaA		Modélisation acoustique environnement
	AFMG	Ease		Modélisation acoustique des salles
	CSTB	Acoubat		Isolement des parois
	Google	Sketch'Up		Modélisation 3D
Divers	01 dB	Calibreurs (*3)		CAL 21
	01 dB	Source de bruit		GDBS 10127
	01 dB	Machine à chocs normalisé		MAC 001
	Manfrotto	Autopol		
	01 dB	Câble passe fenêtre		

1.2 Textes Réglementaires

BATIMENT	
Arrêté du 30 juin 1999	Caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation
Arrêtés du 25 avril 2003	Limitation du bruit dans les établissements d'enseignement, de santé et les hôtels.
Arrêté du 27 novembre 2012	Attestation de prise en compte de la réglementation acoustique dans les bâtiments d'habitation neufs.
INFRASTRUCTURE	
Décret du 9 janvier 1995	Limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transport terrestres.
Arrêté du 5 mai 1995	Bruit des infrastructures routières
Arrêté du 8 novembre 1999	Bruit des infrastructures ferroviaires.
Circulaire du 28 février 2002	Prévention et résorption du bruit ferroviaire.
Circulaire du 25 mai 2004	Résorption des points noirs du bruit des transports terrestres.
Arrêté du 23 juillet 2013, modifiant l'arrêté du 30 mai 1996	Modalités de classement des infrastructures de transports terrestres Isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit
ENVIRONNEMENT	
Arrêté du 15 décembre 1998	Prescriptions applicables aux établissements ou locaux recevant du public et diffusant à titre habituel de la musique amplifiée (<i>excepté les salles d'enseignement de musique et danse</i>).
Circulaire du 23 décembre 2011	Réglementation applicable aux établissements ou locaux recevant du public et diffusant à titre habituel de la musique amplifiée.
Décret du 7 août 2017	Prévention des risques liés aux bruits et aux sons amplifiés
Arrêté du 22 mai 2006, modifiant l'arrêté du 18 mars 2002	Emission sonore des matériels à l'extérieur des bâtiments.
Décret du 31 août 2006	Lutte contre les bruits de voisinage
Arrêté du 27 novembre 2008, modifiant l'arrêté du 5 décembre 2006	Modalités de mesurage des bruits de voisinage.
Arrêté du 26 janvier 2007, modifiant l'arrêté du 27 mai 2001	Conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique
INDUSTRIE	
Circulaire du 23 juillet 1986	Vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les installations classées.
Arrêté du 23 janvier 1997	Bruit émis par les installations classées pour la protection de l'environnement.
Arrêté du 30 août 1997	Correction acoustique des locaux de travail.
Directive Européenne du 6 février 2003	Prescriptions minimales en matière de protections des travailleurs contre les risques auditifs.
Décret du 19 juillet 2006	Prescriptions de sécurité et de santé applicables en cas d'exposition des travailleurs au bruit et modifiant le code du travail.

Arrêté du 26 janvier 2007

Conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électriques

Principe

« Les équipements des postes de transformation et les lignes électriques sont conçus et exploités de sorte que le bruit* qu'ils engendrent respecte l'une des deux conditions ci-dessous : »

Condition 1	Condition 2	
Niveau ambiant minimal à partir duquel l'émergence est recherchée	Emergence** sonore dans les locaux d'habitation	
Lp ambiant < 30 dB(A)	Période diurne (7h- 22h)	E < +5 dB(A)
	Période nocturne (22h- 7h)	E < +3 dB(A)

* Bruit 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.

** **EMERGENCE = BRUIT AMBIANT** (AVEC installations élec.) – **NIVEAU RESIDUEL** (SANS installations élec.)

Terme correctif (CE)

A ces valeurs, on ajoute un terme correctif en fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit dit "particulier". Dans le cas présent, compte tenu du fonctionnement continu des installations, le terme correctif CE est égal à 0.

Objectifs sonores à respecter (à l'intérieur des habitations)

	PERIODE DE REFERENCE	
	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)
Bruit résiduel mesuré en dBA (état initial)	L _{résiduel}	L _{résiduel}
Terme correctif CE	0	0
Emergence limite à respecter en dBA	E < +5 dB(A)	E < +3 dB(A)
Niveau sonore en dBA résultant à ne pas dépasser lors du fonctionnement des transformateurs	$L_{\text{limite}} \leq L_{\text{résiduel}} + \text{CE} + 5$	$L_{\text{limite}} \leq L_{\text{résiduel}} + \text{CE} + 3$

NOTA : A la différence du décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif au bruit de voisinage, l'arrêté du 26 janvier 2007 ne fixe **aucune valeur d'émergence spectrale à respecter**.

1.3 Cadre Normatif



BATIMENT	
Norme NF EN ISO 717-(1 & 2) de 1997 & ISO 140 (part 1 à 9) de 1998	Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction.
Norme ISO 10052 / NF S31-077 de 2005	Mesurage in-situ de l'isolement aux bruits aériens, et de la transmission des bruits de chocs ainsi que du bruit des équipements (<i>méthode de contrôle</i>).
Norme NF S31-080 de 2006	Bureaux & espaces associés – Niveaux et critères de performances acoustiques par type d'espace
NF S31-199 de 2016	Performance acoustique des espaces ouverts de bureaux.
NF-E90-020 de 2007	Méthodes de mesurage des réponses des constructions, des matériels sensibles et des occupants.
Norme NF-EN 60849 de 1998	Systèmes électroacoustiques pour sonorisation de secours
Norme NF S 31-122-1 de 2017	Prescriptions relatives aux limiteurs, enregistreurs et afficheurs de pression acoustique utilisés lors d'activités de diffusion sonore amplifiée.
INFRASTRUCTURE	
Norme NF S31-089 de 1994	Code d'essai pour déterminer les caractéristiques des écrans installés in-situ.
Norme NF S31-088 de 1996	Mesurage du bruit dû au trafic ferroviaire en vue de sa caractérisation.
Norme NFS 31-085 de 2001	Caractérisation et mesurage des bruits de circulation sur une voie routière existante
ENVIRONNEMENT	
Norme NF S31-110 de 1985 & NFS 31-010 de 1996	Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement.
Norme NF S31-130 de 1995	Cartographie du bruit en milieu extérieur
Norme ISO 9613 (part 1 & 2) de 1996	Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre. – méthodes de calcul.
Norme NF S31-114 de 2011	Mesurage du bruit des éoliennes
INDUSTRIE	
Norme NF S31-013 de 1985	Evaluation de l'exposition du bruit en milieu professionnel et estimation du déficit auditif
Norme NF S31-084 de 2002	Méthode de mesurage des niveaux d'exposition au bruit en milieu de travail
Norme NF EN ISO 9612 de 2009	Evaluation de l'exposition au bruit en lieu de travail.

1.4 Mode Opérateur

Le mode opératoire prend en compte les instructions données par l'arrêté du 26 janvier 2007.

Principe

Un enregistrement du Leq court/1 seconde de l'évolution du niveau de pression sonore sur une durée de 1 heure en continu est réalisé en chaque point de mesure, en identifiant les bruits émergents.

Les mesurages sont réalisés au cours des périodes réglementaires Jour (7h-22h) et Nuit (22h-7h).

Le traitement des enregistrements par un logiciel spécialisé permet d'extraire les niveaux L_{Aeq} des bruits ambiants, résiduels ou particuliers. Si nécessaire, les bruits étrangers à l'étude et pouvant fausser les calculs d'évaluation sont effacés par traitement des données.

Définition des critères utilisés

L_{Aeq}	Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, moyenné pendant toute la durée « T » de la mesure Caractérisation du bruit avec l'ensemble de ses composantes.
L_{AN}	Niveau de pression acoustique continu équivalent dépassé pendant N % du temps de la mesure Les indices fractiles L_{99} et L_{95} caractérisent le bruit de fond au point de mesure, tandis que les indices L_1 et L_{10} caractérisent les niveaux de crêtes observés.
Bruit Résiduel	Bruit constaté lorsque le poste transformateur est à l'arrêt. <i>En fonction de la typologie du paysage sonore existant et de la présence de bruits perturbateurs qu'il convient d'éliminer pour le calcul de l'émergence, le niveau de bruit résiduel peut être exprimé à partir des indices L_{50} ou L_{90}.</i>
Bruit Ambiant	Bruit du poste transformateur et du bruit résiduel.
Bruit Particulier	Bruit généré exclusivement par le poste transformateur.
Emergence	Différence entre le niveau du bruit ambiant, comportant le bruit particulier dû à la source (poste transformateur) et celui du bruit résiduel.

Mesures acoustiques à l'extérieur des habitations

Au stade de l'étude d'impact, le niveau de bruit résiduel est évalué à partir de niveaux sonores mesurés à l'extérieur des habitations non pas à l'intérieur.

En effet, pour un même niveau de bruit extérieur, le niveau de bruit mesuré à l'intérieur d'un logement est très variable. Il dépend notamment de l'affaiblissement acoustique des différents éléments de la façade, du volume des pièces et de leur durée de réverbération

La mesure de bruit à l'intérieur des locaux s'applique en revanche pour vérifier la conformité réglementaire de l'installation, dans le cadre de plaintes de riverains notamment.

1.5 Conditions météorologiques

Les conditions sont exprimées selon la classification de la norme NF S 31-010 « Caractérisation et mesurage des bruits dans l'environnement »

Périodes	Direction	Force	Température	Ciel	Couples
 Jour	Ouest	Faible	19°C	Ensoleillé	U ₃ – T ₂

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

1. 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, ou en cas de pluie marquée ;
2. 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.

Les conditions météorologiques sont exprimées à partir des caractéristiques «U» pour le vent et «T» pour la température.

▪ Définition des conditions aérodynamiques

	Contraire	Peu contraire	De travers	Peu portant	Portant
Vent fort (> à 3 m/s)	U1	U2	U3	U4	U5
Vent moyen (1 à 3 m/s)	U2	U2	U3	U4	U4
Vent faible (< à 1 m/s)	U3	U3	U3	U3	U3

▪ Définition des conditions thermiques

Période	Ensoleillement	Humidité	Vent	Ti
Jour	Fort	Sol sec	Faible ou moyen	T1
			Fort	T2
	Moyen à faible	Sol humide	Faible ou moyen ou fort	T2
			Faible ou moyen ou fort	T2
Moyen à faible	Sol humide	Faible ou moyen	T2	
		Fort	T3	
Période de lever ou de coucher du soleil				T3
Nuit	Ciel nuageux	Faible ou moyen ou fort		T4
	Ciel dégagé	Moyen ou fort		T4
		Faible		T5

Ces estimations doivent être relevées heure par heure, pendant toute la durée de l'intervalle de mesurage et figurer sur le rapport de mesurage.

L'estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques se fait par l'intermédiaire de grille ci-dessous :

	U1	U2	U3	U4	U5	Etat Météorologique
T1		--	-	-		-- atténuation très forte du niveau sonore
T2	--	-	-	Z	+	- atténuation forte du niveau sonore
T3	-	-	Z	+	+	Z nuls ou négligeables
T4	-	Z	+	+	++	+ renforcement faible du niveau sonore
T5		+	+	++		++ renforcement moyen du niveau sonore,

Les couples (T2-U5), (T3-U4/U5), (T5-U2/U3), (T4-U3/U4) sont ceux qui offrent la meilleure reproductibilité.

ANNEXE 2 : Fiches de mesurage

- Annexe 2.1, Mesures réalisées à l'intérieur du poste

2.1 Mesures à l'intérieur du poste

ENEDIS

Etat initial acoustique avant travaux

Poste 63/20 kV de Saint Ferjeux à Besançon (25)

Mesures à l'intérieur du poste



Fichier	Poste-ERDF-St-Ferjeux_Besancon.CMG					
Commentaires	Etat initial acoustique avant travaux					
Début	14:41:28 mardi 5 juin 2012					
Fin	14:58:19 mardi 5 juin 2012					
Durée élémentaire	1s					
Total périodes	1011					
Voie	Type	Pond.	Min.	Max.	Min.	Max.
A1 - 2,00m du TRY-311 côté aéros	Leq	A	70	80		
A2 - 4,00m du TRY-311 côté aéros	Leq	A	70	80		
A3 - 2,00m du TRY-311 partie active	Leq	A	60	70		
B1 - 2,00m du TRY-312 côté aéros	Leq	A	70	80		
B2 - 4,00m du TRY-312 côté aéros	Leq	A	70	80		
B3 - 2,00m du TRY-312 partie active	Leq	A	60	70		
C1 - 2,00m du TRY-313 côté aéros	Leq	A	70	80		
C2 - 4,00m du TRY-313 côté aéros	Leq	A	70	80		
C3 - 2,00m du TRY-313 partie active	Leq	A	60	80		
D - En LdP côté N-Ouest (portail)	Leq	A	50	60		
E - 8,00m de la LdP côté Sud-Est	Leq	A	50	70		
A1 - 2,00m du TRY-311 côté aéros	Multispectres Oct Leq	Lin	40	90	8Hz	16kHz
A2 - 4,00m du TRY-311 côté aéros	Multispectres Oct Leq	Lin	40	80	8Hz	16kHz
A3 - 2,00m du TRY-311 partie active	Multispectres Oct Leq	Lin	20	80	8Hz	16kHz
B1 - 2,00m du TRY-312 côté aéros	Multispectres Oct Leq	Lin	40	90	8Hz	16kHz
B2 - 4,00m du TRY-312 côté aéros	Multispectres Oct Leq	Lin	40	90	8Hz	16kHz
B3 - 2,00m du TRY-312 partie active	Multispectres Oct Leq	Lin	30	80	8Hz	16kHz
C1 - 2,00m du TRY-313 côté aéros	Multispectres Oct Leq	Lin	40	90	8Hz	16kHz
C2 - 4,00m du TRY-313 côté aéros	Multispectres Oct Leq	Lin	30	80	8Hz	16kHz
C3 - 2,00m du TRY-313 partie active	Multispectres Oct Leq	Lin	20	80	8Hz	16kHz
D - En LdP côté N-Ouest (portail)	Multispectres Oct Leq	Lin	20	80	8Hz	16kHz
E - 8,00m de la LdP côté Sud-Est	Multispectres Oct Leq	Lin	10	80	8Hz	16kHz

Poste de Saint Ferjeux		Fiche n° 1
Mesures de bruit à proximité du TRY-311		Le 05 juin 2012

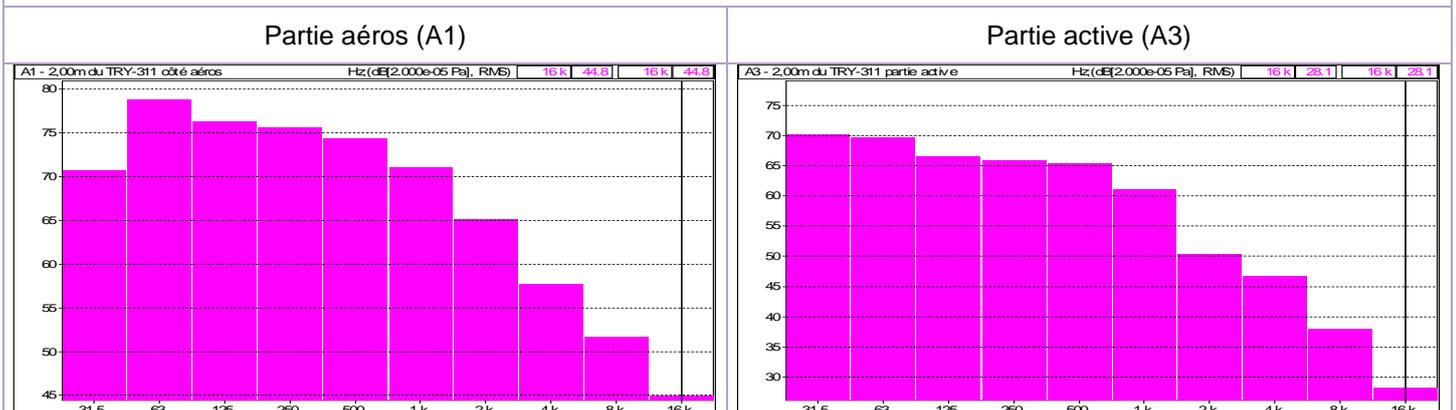
Pt	Emplacement			Spectre en dB(SPL)									Global
	Photo	Partie	Distance (m)	31,5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	En dB(A)
A1		Aéro	2,0	71	79	76	76	74	71	65	58	52	76
A2			4,0	71	78	75	73	73	69	62	56	49	74
A3		Active	2,0	70	70	67	66	65	61	50	47	38	66

Fiche technique

- **Puissance** : 36 MVA
- **Transformation** : 63/20 kV
- **Type de réfrigération** : ODAF
- **Nombre de ventilateurs** : 3
- **Charge lors de la mesure** : Non Communiquée
- **Protections** :

	Pare-feu	Pare-son
Orientation	NO	
Hauteur (m)	5,00	

Spectres en dB(SPL)



Poste de Saint Ferjeux		Fiche n° 2
Mesures de bruit à proximité du TRY-312		Le 05 juin 2012

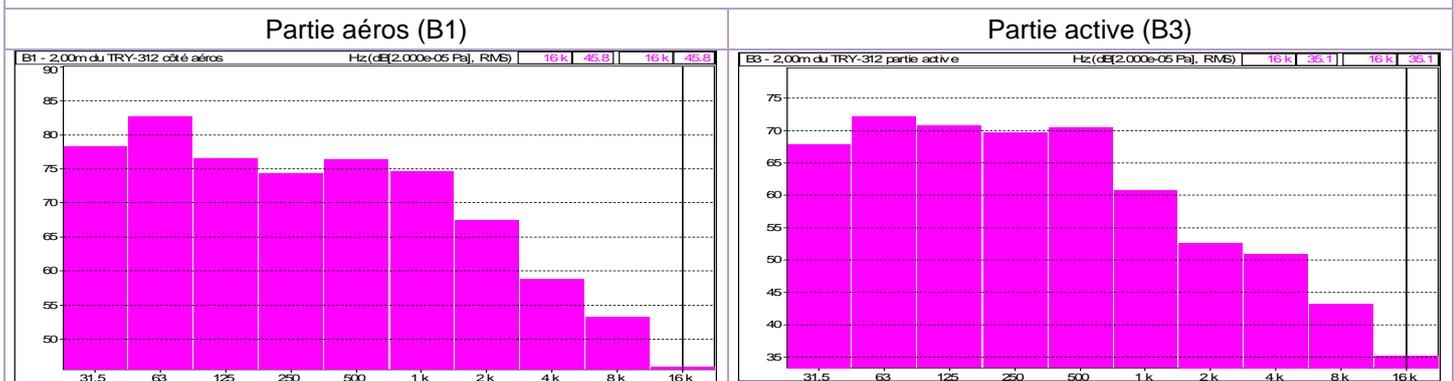
Pt	Emplacement			Spectre en dB(SPL)									Global
	Photo	Partie	Distance (m)	31,5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	En dB(A)
B1		Aéro	2,0	78	83	77	74	76	75	67	59	53	78
B2			4,0	70	81	76	73	73	69	64	56	49	74
B3		Active	2,0	68	72	71	70	70	61	53	51	43	69

Fiche technique

- **Puissance** : 36 MVA
- **Transformation** : 63/20 kV
- **Type de réfrigération** : ODAF
- **Nombre de ventilateurs** : 3
- **Charge lors de la mesure** : Non Communiquée
- **Protections** :

	Pare-feu		Pare-son	
Orientation	NO	SE		
Hauteur (m)	5,00	5,00		

Spectres en dB(SPL)



Poste de Saint Ferjeux		Fiche n° 3
Mesures de bruit à proximité du TRY-313		Le 05 juin 2012

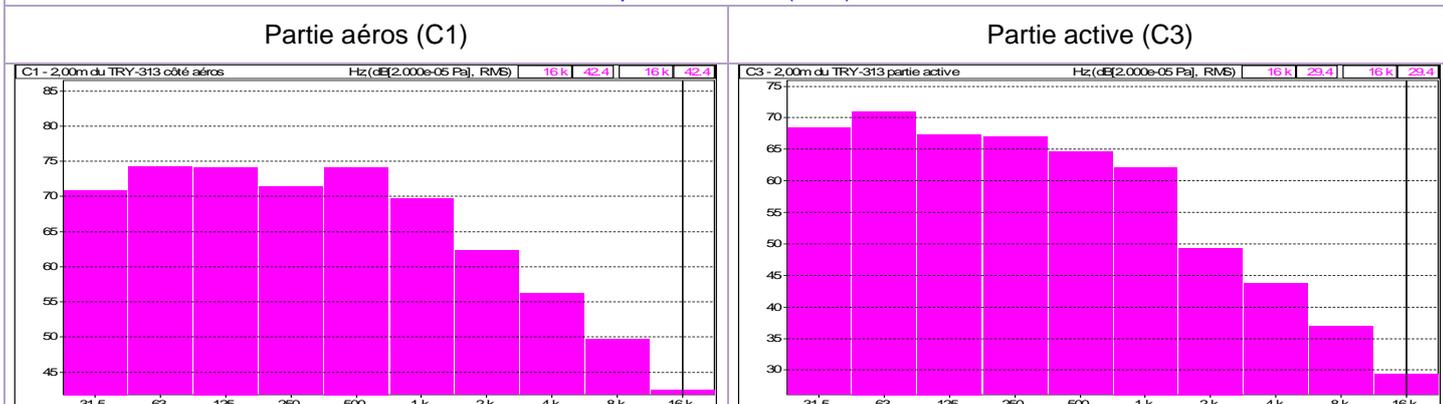
Pt	Emplacement			Spectre en dB(SPL)									Global
	Photo	Partie	Distance (m)	31,5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	En dB(A)
C1		Aéro	2,0	71	74	74	71	74	70	62	56	50	74
C2			4,0	70	75	74	68	71	67	60	54	47	72
C3		Active	2,0	68	71	67	67	65	62	49	44	37	66

Fiche technique

- **Puissance** : 36 MVA
- **Transformation** : 63/20 kV
- **Type de réfrigération** : ODAF
- **Nombre de ventilateurs** : 3
- **Charge lors de la mesure** : Non Communiquée
- **Protections** :

	Pare-feu		Pare-son	
Orientation	NO	SE		
Hauteur (m)	5,00	5,00		

Spectres en dB(SPL)



Poste de Saint Ferjeux

Mesures de bruit en limite de propriété du poste

Fiche n° 4

Le 05 juin 2012

Pt	Emplacement		Spectre en dB(SPL)									Global
	Photo	Observations	31,5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	En dB(A)
D		Ldp Nord-Ouest <i>(portail)</i>	64	71	65	59	57	55	48	43	34	59,5
E		LdP Sud <i>(en direction de l'immeuble d'habitations)</i>	66	68	66	57	55	55	49	43	35	59