



ETUDE ACOUSTIQUE

Poste Source – SAINT-SAUVES d'AuvergnEs
(63950)



20 rue Evariste GALLOIS
63170 AUBIERE

RAPPORT 2024-01-005

Contexte -Site
Réglementation applicable
Mesures acoustiques
Calcul d'émergence

le 18/04/2024
Pascale PARIS

contact@naturacoustic.com
06 34 03 23 38

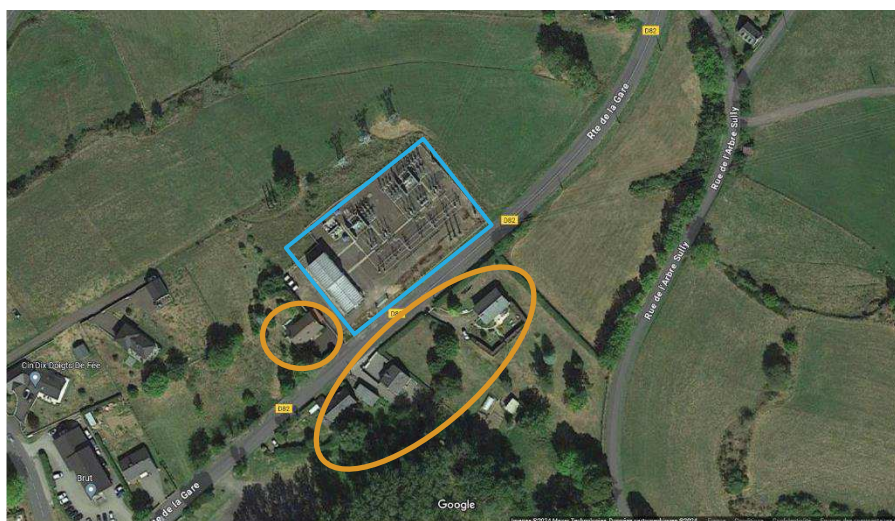
1 CONTEXTE

1. Objet du rapport

La société ENEDIS a missionné NATURACOUSTIC pour réaliser une campagne de mesures de mesures acoustiques du Poste Source – SAINT SAUVES d'Auvergne (63950) conformément à la réglementation afin d'affiner les mesures de bruits induits par les ouvrages actuels, de simuler l'impact acoustique du projet de mutation du TR312 de 20 à 36MVA.

2. Descriptif du site

Le Poste Source « SAINT SAUVES d'Auvergne » est situé sur la commune de SAINT SAUVES d'Auvergne (63950) entre une zone agricole et des maisons du chef-lieu. L'enceinte du poste est bordée au Sud par la route de la Gare.



Habitation les plus proches	• Maisons habitées	▪ Au Sud-Ouest et Nord-Ouest
Infrastructure de transport	• D82 Route de la Gare	▪ Au Sud
Zone agricole	• En de limite de propriété	▪ Au Nord



Figure 1 : côté Est



Figure 2 : côté Ouest



3. Réglementation applicable

En termes d'acoustique environnementale, l'[arrêté du 26 janvier 2007](#) publié au Journal officiel le 13 février 2007 par le Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie prévoit que les réseaux de distribution d'énergie électrique doivent respecter un critère d'émergence globale, pondéré d'un facteur correctif lié à la durée de fonctionnement des installations - sans objet dans le cas présent pour lequel les installations fonctionnent en continu.

« L'émergence est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant : installations en marche, comportant le bruit de l'ouvrage électrique, et le niveau bruit résiduel ⁽¹⁾ : ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs - sans celui de l'installation. »

Pour un fonctionnement en continu des installations, les valeurs limites d'émergences admises sont les suivantes :

PERIODE	DIURNE 7h-22h	NOCTURNE 22h-7h
EMERGENCE MAXIMALE AUTORISEE	+5dB(A)	+3dB(A)

Ces émergences maximales, au sens de l'arrêté du 26 janvier 2007, sont à respecter à l'intérieur des locaux d'habitation uniquement. Les seuils d'émergences, qui étaient par le passée applicables également à l'extérieur des habitations, ne figurent plus dans le nouvel arrêté.

Nota :

- L'infraction n'est pas caractérisée si le bruit ambiant (bruit résiduel + bruit des installations) reste inférieur à 30dB(A) à l'intérieur, ce qui correspond de façon très simplifiée à un niveau extérieur de 35dB(A). En effet, l'atténuation d'une fenêtre ouverte supposée situé face aux sources de bruit résiduel et ambiant peut-être estimée à un minimum de 5dB(A).
- L'arrêté recommande, via la norme NFS 31-010 de retenir comme indicateur de niveau sonore le $L_{Aeq}(A)$. Ce niveau sonore prend en compte l'ensemble des bruits enregistrés, y compris les bruits ponctuels, et notamment les passages de véhicules.
- Une analyse plus représentative de la gêne peut cependant être réalisée à l'aide d'indices statistiques, descripteurs acoustiques plus adaptés, au sens de la norme NFS 31-010, notamment l'indicateur L_{50} ⁽²⁾ ou L_{90} .

(1) Le niveau résiduel, également appelé bruit de fond, est le niveau de bruit en l'absence du bruit de l'installation. Celui-ci prend en compte, les bruits d'infrastructures de transports, des activités sur le site, de la nature, ...autrement dit l'ensemble des sources de bruit, sauf celles liées aux installations considérées.

(2) L'indice statistique L_{50} correspond au niveau de bruit dépassé pendant au moins 50% du temps de la période considérée. Il permet de s'affranchir des bruits ponctuels, tels que les passages de véhicules. Il représente un niveau sonore stable.



2 MESURES ACOUSTIQUES et EMERGENCE

1. Conditions de mesurage

■ DATE DES MESURAGES

La campagne de mesures a été effectuée le mardi 20 février 2024 de 16h00 à 00h00 conformément à la norme NFS 31-010 sans ne déroger à aucune de ses dispositions et le mercredi 21 février 2024 pour la caractérisation des TR.

■ APPAREILLAGE UTILISE

Tous les instruments de mesures sont conformes aux normes en vigueur. Le sonomètre FUSION est approuvé et à jour de ses vérifications. Le sonomètre est calibré avant le début des mesures et après. Le microphone est muni de sa bonnette anti-vent.

Matériel utilisé	N° de série	Classe de précision	N° d'approbation	Marque
Sonomètre intégrateur de type FUSION	11369	1	LNE-27092-Rev.1	01dB-METRAVIB
Calibreur acoustique CAL 21	34375248	1 (1000 Hz - 94 dB)	LNE-30010- Rev.0	01dB-METRAVIB
Logiciel d'analyse des données dBTRAIT 5.5	5.2			01dB-METRAVIB

■ CONDITIONS METEOROLOGIQUES

	DIURNE	NOCTURNE
Le 20 février 2024	T° ~ 8°C à 16h30, 7°C à 17h30 Temps sec - Ciel nuageux Pas de vent	T° ~ 3°C à 22h00 et 1°C 23h00 Temps sec - Ciel dégagé Pas de vent
Condition de propagation sonore	(U3 ; T2) Effet météo : atténuation	(U3 ; T2) Effet météo : atténuation

La vitesse moyenne du vent n'a jamais dépassé 5 m/s aux points de mesures. De ce fait, toutes les données mesurées et stockées sont valides au sens de la norme NF S 31-010.

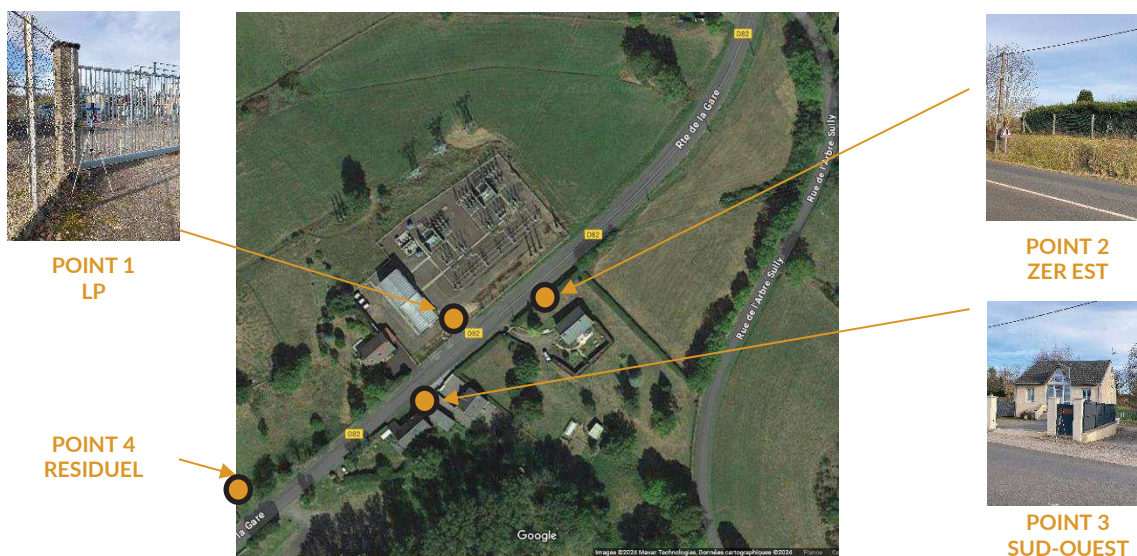
■ PARAMETRES ACOUSTIQUES MESURES ET CALCULES

Aux points de mesure, le niveau continu équivalent pondéré A, LAeq a été mesuré et stocké dans la mémoire non volatile du sonomètre à la cadence de mesure de 1 seconde.

■ METHODOLOGIE SUR LE TERRAIN

Le microphone de mesure a été installé sur un trépied de maintien à une hauteur de 1,50m par rapport au sol. L'identification des sources sonores est faite par repérage visuel et auditif sur site et permet de définir le paysage sonore. D'après la réglementation, les mesures sont à réaliser à l'intérieur des habitations ; ce qui est difficile à mettre en œuvre. Il est considéré que le respect de la réglementation à l'extérieur implique, à priori, le respect à l'intérieur.

2. Position des points de mesures



	☀️ DIURNE	🌙 NOCTURNE
POINT 1 - LIMITE PROPRIETE		
Traffic	Circulation routière quelques passages	Circulation routière pas de passage
Faune	Sans	Sans
Autres	Bruit des TR ENEDIS dominant	Bruit des TR ENEDIS dominant
POINT 2 - ZER EST		
Traffic	Circulation routière quelques passages	Circulation routière pas de passage
Faune	Sans	Sans
Autres	Bruit des TR ENEDIS dominant	Bruit des TR ENEDIS dominant
POINT 3 - SUD-OUEST		
Traffic	Circulation routière quelques passages	Circulation routière quelques rares passages + bruits d'avions
Faune	Sans	Sans
Autres	Bruit des TR ENEDIS très perceptible	Bruit des TR ENEDIS très perceptible
POINT 4 - RESIDUEL		
Traffic	Circulation routière quelques passages	Circulation routière quelques rares passages + bruits d'avions
Faune	Chants des oiseaux perceptibles	Sans
Autres	Bruit des TR ENEDIS : non perceptible	Bruit des TR ENEDIS : non perceptible



3. Résultats des mesures réglementaires

Les mesures acoustiques ont été réalisées conformément à la norme NFS 31-010 tel que défini dans l'arrêté du 26 janvier 2007 avec un sonomètre homologué avec un mesurage minimal de 30 minutes par point de mesure et par période diurne et nocturne. Les conditions de mesures sont détaillées en annexe 2, et les résultats de mesures (évolution temporelle et indices statistiques) en annexe 3.

Le paysage sonore autour du poste source de « SAINT SAUVES d'AUVERGNE » est composé des bruits des installations ENEDIS et du bruit des passages de véhicules sur la D82 la journée et rare la nuit.

Référence	PERIODE	
	DIURNE 7h-22h	NOCTURNE 22h-7h
	L _{Aeq} /L ₅₀	L _{Aeq} /L ₅₀
POINT 1 – LP	61.0/50.0 dB(A)	49.0/49.0 dB(A)
POINT 2 – ZER EST	64.0/49.0 dB(A)	48.0/48.0 dB(A)
POINT 3 – ZER SUD-OUEST	63.5/46.0 dB(A)	55.0/43.5 dB(A)
POINT 4 – RESIDUEL	59.0/43.0 dB(A)	52.5/37.5 dB(A)
Emergence au POINT 2 en L ₅₀	6.0 dB	10.5 dB
Emergence au POINT 3 en L ₅₀	3.0 dB	6.0 dB
Emergence limite	5.0 dB(A)	3.0 dB(A)

Niveaux sonores mesurés en dB(A), arrondis à 0.5dB(A)

❖ Conclusions

Lors des mesurages du 20 février 2022, il est constaté que les bruits des installations du poste source SAINT SAUVES d'AUVERGNE en limite de propriété à environ 40 m des transformateurs est de 50.0dB(A) en période diurne et 49.0dB(A) en période nocturne.



En période diurne, aux niveaux des habitations les plus proches, au point 2 ZER EST, le bruit des installations ENEDIS est dominant et au point 3 ZER SUD-OUEST le bruit des installations est très perceptible.

La valeur limite de l'émergence n'a pas été dépassée au point 3 mais a été dépassée au point 2.



En période nocturne, aux niveaux des habitations les plus proches, au point 2 ZER EST, le bruit des installations ENEDIS est dominant et au point 3 ZER SUD-OUEST le bruit des installations est très perceptible.

La valeur limite de l'émergence a été dépassée aux points 2 et 3.

Fichier	20240220_155618_180656_codage			Fichier	20240220_220516_231536_codage			Fichier	20240220_220421_230527_codage		
Lieu	PS_SSAU			Lieu	PS_SSAU			Lieu	PS_SSAU		
Type de données	Leq			Type de données	Leq			Type de données	Leq		
Pondération	A			Pondération	A			Pondération	A		
Début	20/02/2024 15:56:18			Début	20/02/2024 22:05:16			Début	20/02/2024 22:04:21		
Fin	20/02/2024 18:06:56			Fin	20/02/2024 23:15:37			Fin	20/02/2024 23:05:27		
Source	Leq particulier dB	L90 dB	L50 dB	Source	Leq particulier dB	L90 dB	L50 dB	Source	Leq particulier dB	L90 dB	L50 dB
P1-LP	60,9	49,1	49,8	P1-LP	52,3	29,9	37,7	P1 LP	49,1	48,6	49,0
RESIDUEL	59,0	35,1	43,2	RESIDUEL	48,2	47,8	48,1	P2 ZER EST	55,2	42,4	43,7
P2-ZER EST	63,4	42,9	46,0								
P3-ZER OUEST	64,1	47,2	49,0								



3 IMPACT ACOUSTIQUE DE L'ETAT ACTUEL

1. Etude prédictive ou modélisation acoustique

La caractérisation des principales sources sonores sur le site du poste source est réalisée à l'aide de mesures à proximité directe de chacune d'entre elles, de manière à estimer leur puissance acoustique, donnée d'entrée pour la modélisation informatique des installations.

Des mesures de proximité, différentes mesures de contrôle plus éloignées des équipements ont été effectuées, servant ainsi de calibrage du modèle informatique.

La modélisation acoustique des installations est réalisée à l'aide de la plate-forme de calcul CadnaA. Ce logiciel effectue en tout point d'un site la somme des contributions sonores respectives de chacune des sources de bruit modélisées, après propagation en application de la norme ISO 9613. Le calcul tient compte des différents paramètres influant sur la propagation sonore, notamment l'effet sur le sol, la présence d'écrans naturels (reliefs, zones boisées) ou artificiels (bâtiments, murs, ...).

Il permet d'obtenir des niveaux de bruit en des points récepteurs ou bien de calculer, sur la base d'un maillage de points de calculs, des cartes de bruit correspondant à la contribution sonore des sources considérées.

Hypothèses et tolérances de calculs :

Une modélisation est une interprétation et une mise en équation de paramètres décrivant une situation bien précise ; les facteurs d'erreurs peuvent intervenir sur les paramètres suivants :

- Modélisation de la puissance et la directivité acoustique de certaines sources sonores par rapport aux relevés acoustiques effectués
- Limites du logiciel dans les basses fréquences
- Prise en compte des L_w sources par bandes de fréquences de 63Hz à 8kHz
- Distances et/ou réflexions importantes entre les sources et les points récepteurs.

Les sources de bruit sont modélisées selon les niveaux sonores relevés le jour des interventions. Le reste du site est considéré comme acoustiquement inerte sur les points étudiés (absence de sources secondaires).

Compte tenu des incertitudes liées aux mesures et aux prévisions de calculs, une tolérance de 3dB(A) est considérée sur les résultats et gains sonores simulés.

2. Données et hypothèses de calcul

Les puissances acoustiques retenues dans le modèle de calcul sont présentées dans le tableau ci-dessous et issues de la base de données des mesures réalisées par NATURACOUSTIC.

Sources de bruit	Niveaux en dB (A)								
	63 Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	LwA
TR311 Partie active	63,6	66,9	73,8	71,6	70,3	61,6	57,0	46,3	77,7
TR311 Réfrigération	67,9	67,9	74,4	77,4	78,1	70,8	62,9	53,9	82,4
TR312 Partie active	52,5	62,7	69,1	70,7	68,7	61,9	53,3	41,8	74,9
TR312 Réfrigération	57,6	69,6	72,9	76,4	76,3	72,1	65,5	56,0	81,4

Commentaires :

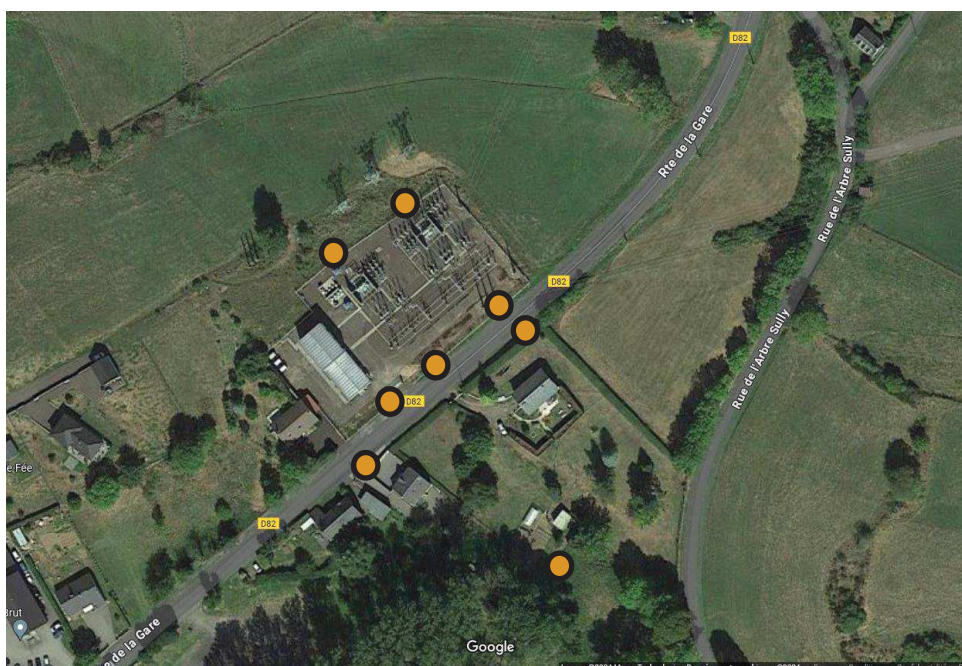
Les parties réfrigérations sont les plus bruyantes (ventilateurs).

Ces puissances acoustiques correspondent aux conditions de fonctionnement rencontrées lors des mesures en période diurne (conditions jugées normales).

La modélisation acoustique des installations actuelles est réalisée sur la base de ces données et sa validation est effectuée d'une part à partir des niveaux sonores mesurés à proximité des équipements, d'autre part à partir des niveaux sonores mesurés aux points de recalage.

3. Définition des points de calcul

Des points de contrôle et de recalage sont retenus pour le calcul de l'impact acoustique du poste ; ils correspondent aux points de mesures effectuées. Leur position ainsi que celle des points de recalage du modèle de calcul est précisée ci-dessous.



Point de mesures pour le calage de la modélisation

4. Validation du modèle de calcul

Le bruit ambiant en Limite de propriété et en zone à Emergence réglementée est modélisé et validé avec les points de mesure P1, P2, P3 et les points de calage de P6 à P17 du 20 février 2024.

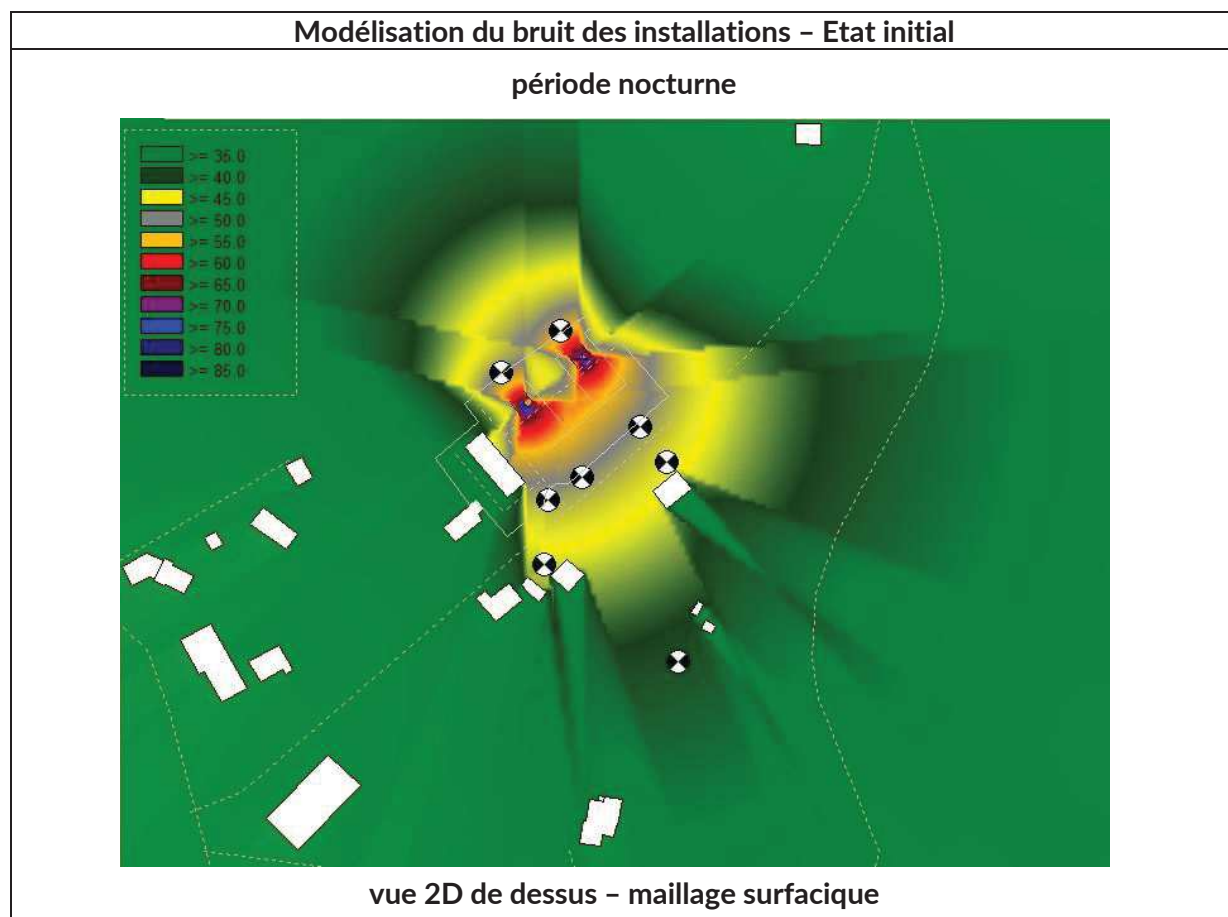
Référence	Comparaison Mesures/Calculs		
	Niveaux ambiants mesurés dB(A) diurne/nocturne	Niveaux sonores calculés en dB(A)	Ecart calcul/mesure en dB(A)
POINT 1 - LP	50.0/49.0	50.5/49.0	0.5/0.0
POINT 2 - ZER EST	49.0/48.0	49.5/47.0	0.5/-1.0
POINT 3 - ZER SUD-OUEST	46.0/43.5	46.0/44.0	0.0/+0.5
POINT CALAGE 6	50.5/-	50.5	0.0
POINT CALAGE 8	53.0/-	52.5	-0.5
POINT CALAGE 12	54.0/-	54.0	0.0
POINT CALAGE 14	50.0/-	50.5	+0.5
POINT CALAGE 17	42.5/39.5	42.0/39.5	-0.5/0.0

Commentaires :

- Sur la base des écarts constatés, le modèle de calcul est validé.

5. Impact des installations existantes

Sur la base de cette modélisation, l'impact acoustique du poste dans sa configuration actuelle est calculé en période nocturne pour se placer dans les conditions les plus défavorables.



4 MODELISATION DE LA SITUATION FUTURE

1. Données et hypothèses

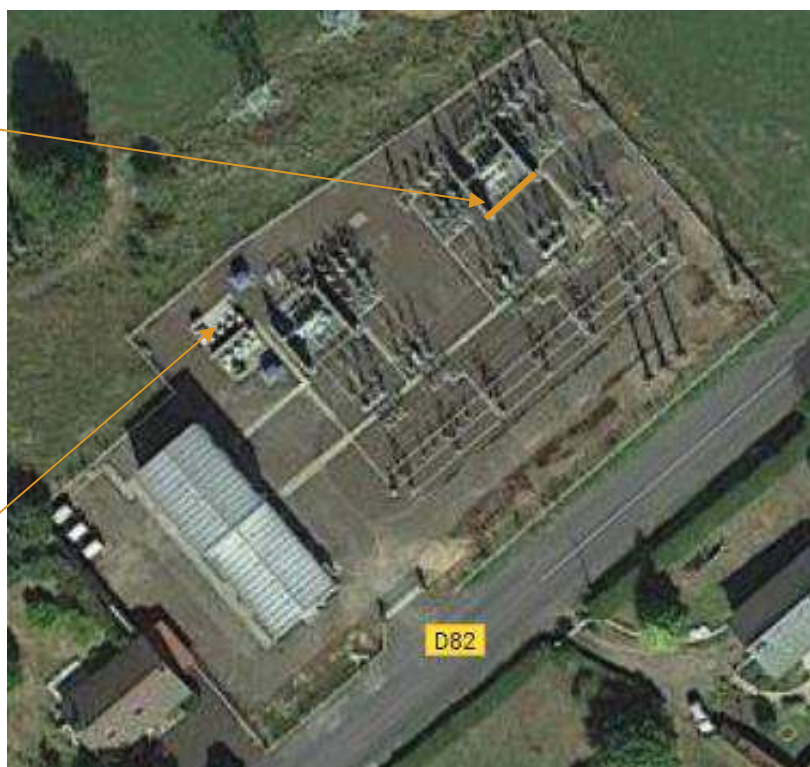
Le projet consiste à remplacer le TR 312 20MVA ODAF actuel par un TR36MVA ODAF ou ONAN et de construire un mur devant le TR311. Les valeurs des puissances acoustiques ont été fournies par ENEDIS.

Sources de bruit	Niveaux en dB(A)								
	63 Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	LwA
TR 36MVA ODAF Face C	56	64	69	71	68	61	53	43	75
TR 36MVA ODAF Face D	56	64	69	71	68	61	53	43	75
TR 36MVA ONAN	48	58	64	68	70	54	49	44	73

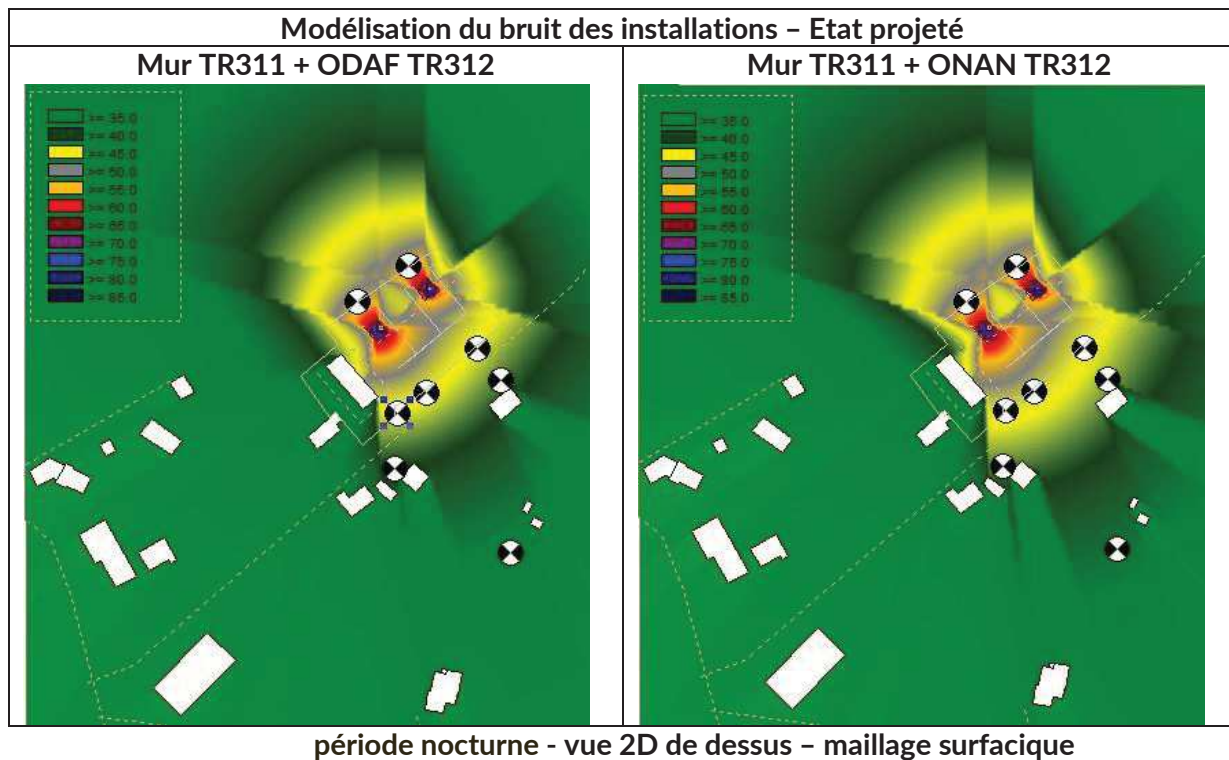
Référence Période nocturne	Etat initial TR 20MVA	Etat projeté Mur TR311	Etat projeté Mur + ODAF	Etat projeté Mur + ONAN
	Niveaux ambiants calculés en dB(A)	Niveaux sonores calculés en dB(A)	Niveaux sonores calculés en dB(A)	Niveaux sonores calculés en dB(A)
POINT 1 - LP	49.0	48.5	42.0	41.0
POINT 2 - ZER EST	47.0	44.5	38.5	38.0
POINT 3 - ZER SUD-OUEST	44.0	43.0	36.5	35.5

Ajout Mur Pare-Feu
H : 4.00m
l : 7.50m
entre les 2 murs
existants

Etat initial
TR ODAF20MVA
Etat projeté
TR ODAF36MVA
ou
TR ONAN36MVA



2. Impact des installations projetées





3. Analyse réglementaire

Au niveau des habitations les plus proches aux points ZER 2 et ZER 3, les niveaux sonores à l'état projeté sont inférieurs à celui de l'état initial. L'analyse réglementaire est réalisée ci-dessous :

ETAT PROJETE MUR TR311 + ODAF TR312	Période diurne – Emergence autorisée 5dB(A)			
	Niveau calculé en dB(A)	Niveau résiduel en dB(A)	Emergence	Dépassement
POINT 2 – ZER EST	41.0	43.0	-	NON
POINT 3 – ZER SUD-OUEST	38.5	43.0	-	NON

ETAT PROJETE MUR TR311 + ODAF TR312	Période nocturne – Emergence autorisée 5dB(A)			
	Niveau calculé en dB(A)	Niveau résiduel en dB(A)	Emergence	Dépassement
POINT 2 – ZER EST	38.5	37.5	1.0	NON
POINT 3 – ZER SUD-OUEST	36.5	37.5	-	NON

ETAT PROJETE MUR TR311 + ONAN TR312	Période diurne – Emergence autorisée 3dB(A)			
	Niveau calculé en dB(A)	Niveau résiduel en dB(A)	Emergence	Dépassement
POINT 2 – ZER EST	40.5	43.0	-	NON
POINT 3 – ZER SUD-OUEST	37.5	43.0	-	NON

ETAT PROJETE MUR TR311 + ONAN TR312	Période nocturne – Emergence autorisée 3dB(A)			
	Niveau calculé en dB(A)	Niveau résiduel en dB(A)	Emergence	Dépassement
POINT 2 – ZER EST	38.0	37.5	0.5	NON
POINT 3 – ZER SUD-OUEST	35.5	37.5	-	NON

☀ En période diurne, d'après les calculs aux points ZER2 et ZER 3, **les valeurs limites de l'émergence ne seront pas dépassées.**

🌙 En période nocturne, d'après les calculs aux points ZER2 et ZER 3, **les valeurs limites de l'émergence seront dépassées.**

5 CONCLUSIONS

NATURACOUSTIC a été missionné dans le cadre du projet de mutation du poste de SAINT SAUVES d'AUVERGNE (63950).

ENEDIS envisage de remplacer le TR 312 de type 63/20kV-20MVA ODAF par 1 TR de type 63/20kV-36MVA et de construire un mur devant le TR311.

Sur la base des hypothèses de calcul et des conditions de mesure rencontrées, il résulte que :

- Dans sa configuration actuelle, le poste n'est pas conforme aux réglementations en vigueur de jour et de nuit.
- Dans sa configuration future, le poste sera conforme aux réglementations en vigueur de jour et de nuit.