

## Rapport d'étude d'impact acoustique

N° R33250211-JG

**Client :** VOLTALIA

**Adresse :** 45 impasse de la Draille Parc de la Duranne - 13100 AIX EN PROVENCE

**Objet :** étude d'impact acoustique du poste HTB d'Ignol (18)

**Date :** janvier 2025



# Table des matières

<b>1</b>	<b>OBJET</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>LA REGLEMENTATION</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>CARACTERISATION DE LA FUTURE ACTIVITE</b>	<b>4</b>
3.1	Présentation générale	4
3.2	Fonctionnement des installations	4
3.3	Implantation du site	5
<b>4</b>	<b>RESULTATS DES CALCULS</b>	<b>6</b>
4.1	Hypothèses de calculs	6
4.2	Méthode de calcul	6
4.3	Modélisation informatique	7
4.4	Prévision de l'impact acoustique à l'intérieur des habitations	8
<b>5</b>	<b>CONCLUSION</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>ANNEXE I : DEFINITIONS</b>	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>ANNEXE II : FICHE DE CARACTERISATION SONORE</b>	<b>11</b>
7.1	Transformateur HTB avec ventilateur	12
7.2	Transformateur HTB sans ventilateur	13

## 1 OBJET

Dans le cadre du projet de construction d'un poste de transformation HTB (Haute Tension B) sur un site de la commune d'Ignol (18), la société **VOLTALIA** a confié à la société **DELHOM ACOUSTIQUE** le calcul d'impact acoustique de la future installation aux voisinages les plus proches.

Cette mission s'inscrit dans le contexte réglementaire de 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, faisant référence à la norme NF S 31 010 (caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement).

## 2 LA REGLEMENTATION

Le bruit généré par le poste de transformation HTB en projet entre dans le champ d'application de 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.

L'article 12 de cet arrêté précise les éléments suivants :

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 :

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

### 3 CARACTERISATION DE LA FUTURE ACTIVITE

#### 3.1 Présentation générale

Le poste de transformation assure :

- ✓ La transformation de tension de l'électricité générée par le parc éolien ;
- ✓ L'injection de cette énergie sur le réseau de transport d'électricité (HTB).

Les équipements projetés sur le site sont les suivants :

- Equipements de compensation d'énergie réactive : négligeable.
- Salle HTA :  
Local fermé, pas d'informations sur les équipements potentiels.
- Local contrôle commande :  
Local fermé, pas d'informations sur les équipements potentiels.
- Local comptage RTE :  
Local fermé, pas d'informations sur les équipements potentiels.
- Local SCADA :  
Local fermé, pas d'informations sur les équipements potentiels.
- 2 Transformateurs HTB :  
Avec ventilateurs : niveau de pression acoustique en champ libre de **68.9 dB(A) à 1m**.  
Sans ventilateurs : niveau de pression acoustique en champ libre de **52.8 dB(A) à 1m**.

Les niveaux de bruit de ces installations sont donc essentiellement générés par les deux transformateurs HTB. Le détail des puissances acoustiques des équipements est reporté en annexe sous forme de fiches de caractérisation.

**N.B.** : Pour prendre en compte les autres bruits potentiels, une marge de 3 dB(a) sera prise sur les niveaux générés par les transformateurs HTB.

#### 3.2 Fonctionnement des installations

Les installations du site pourront fonctionner en période diurne et en période nocturne.

### 3.3 Implantation du site

La carte qui suit rend compte de la position du projet de poste électrique ainsi que de la position des voisinages les plus proches.

Figure 1. Position du poste HTB et des points de contrôle

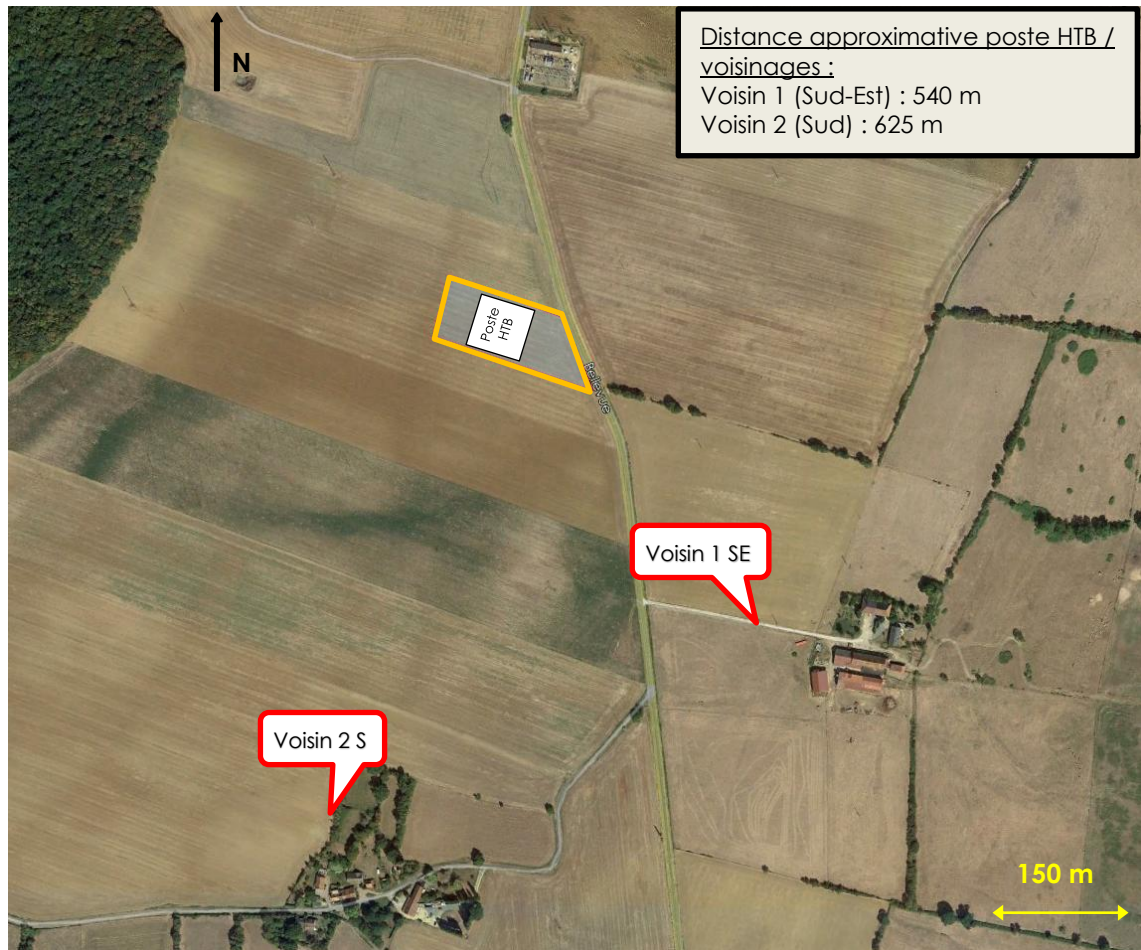
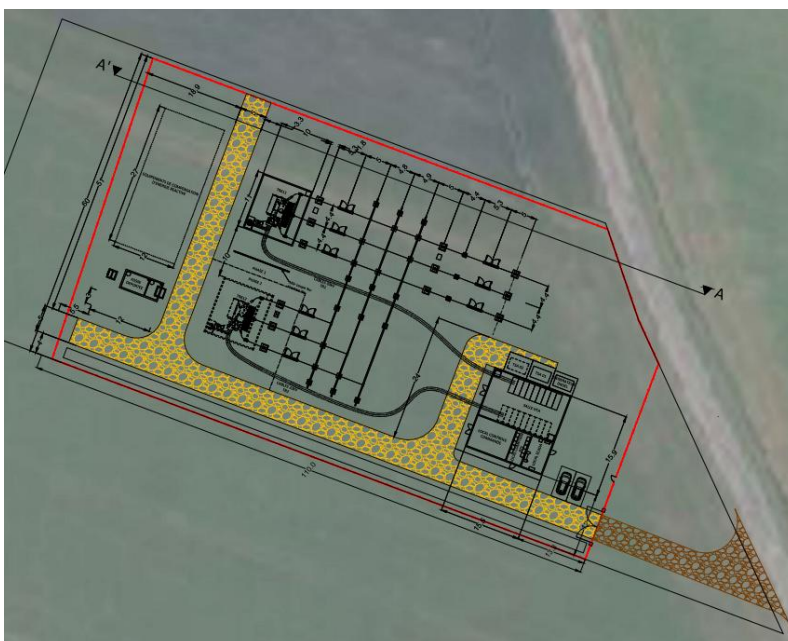


Figure 2. Implantation des équipements





## 4 RESULTATS DES CALCULS

### 4.1 Hypothèses de calculs

À l'émission, les paramètres utilisés sont les puissances acoustiques des sources sonores présentées précédemment. Nous avons considéré un fonctionnement simultané de toutes les sources sonores considérées. **Pour les transformateurs HTB, nous avons considéré le fonctionnement le plus bruyant (ventilateurs en marche).**

En réception, nous avons utilisé les hypothèses suivantes, basées sur des mesures réalisées dans le cadre d'un projet similaire :

- ✓ Isolement acoustique de façade de l'habitation (configuration porte ouverte) : 8.1 dB(A) ;
- ✓ Isolement acoustique de façade de l'habitation (configuration porte fermée) : 30 dB(A) ;
- ✓ Bruit résiduel intérieur de référence porte ouverte (heure la plus calme par période) : 27 dB(A) en période nocturne ;
- ✓ Bruit résiduel intérieur de référence porte fermée (heure la plus calme par période) : 16.6 dB(A) en période nocturne.

**On remarque que ces valeurs sont prudentes.** En effet, les isollements sont faibles, ce qui maximise le calcul de bruit ambiant. Le bruit résiduel intérieur est également extrêmement faible ce qui augmente les émergences sonores calculées. Avec le bruit résiduel retenu et l'isolement acoustique porte ouverte, la limite de contribution des équipements est de **35 dB(A)** pour respecter les seuils réglementaires.

### 4.2 Méthode de calcul

Pour contrôler le respect du bruit ambiant intérieur ou des émergences intérieures réglementaires, nous appliquons une méthode de calcul qui est la suivante :

- Nous considérons les voisinages les plus exposés au bruit des installations étudiées ;
- Nous calculons les niveaux sonores générés par l'ensemble des équipements techniques en façade de chaque habitation en fonction des caractéristiques acoustiques retenues et des distances ;
- Nous calculons les niveaux sonores induits à l'intérieur d'une pièce d'habitation type en utilisant l'isolement acoustique retenu ;
- Nous calculons le bruit ambiant et les émergences sonores induites, pour les périodes les plus calmes donc contraignantes (périodes diurne et nocturne) ;
- Nous calculons le bruit ambiant et les émergences sonores induites, pour les bruits résiduels intérieurs retenus.

La différence entre les valeurs calculées de bruit ambiant et de bruit résiduel donne les valeurs des émergences. Nous les comparons ensuite aux valeurs maximales autorisées par la réglementation.

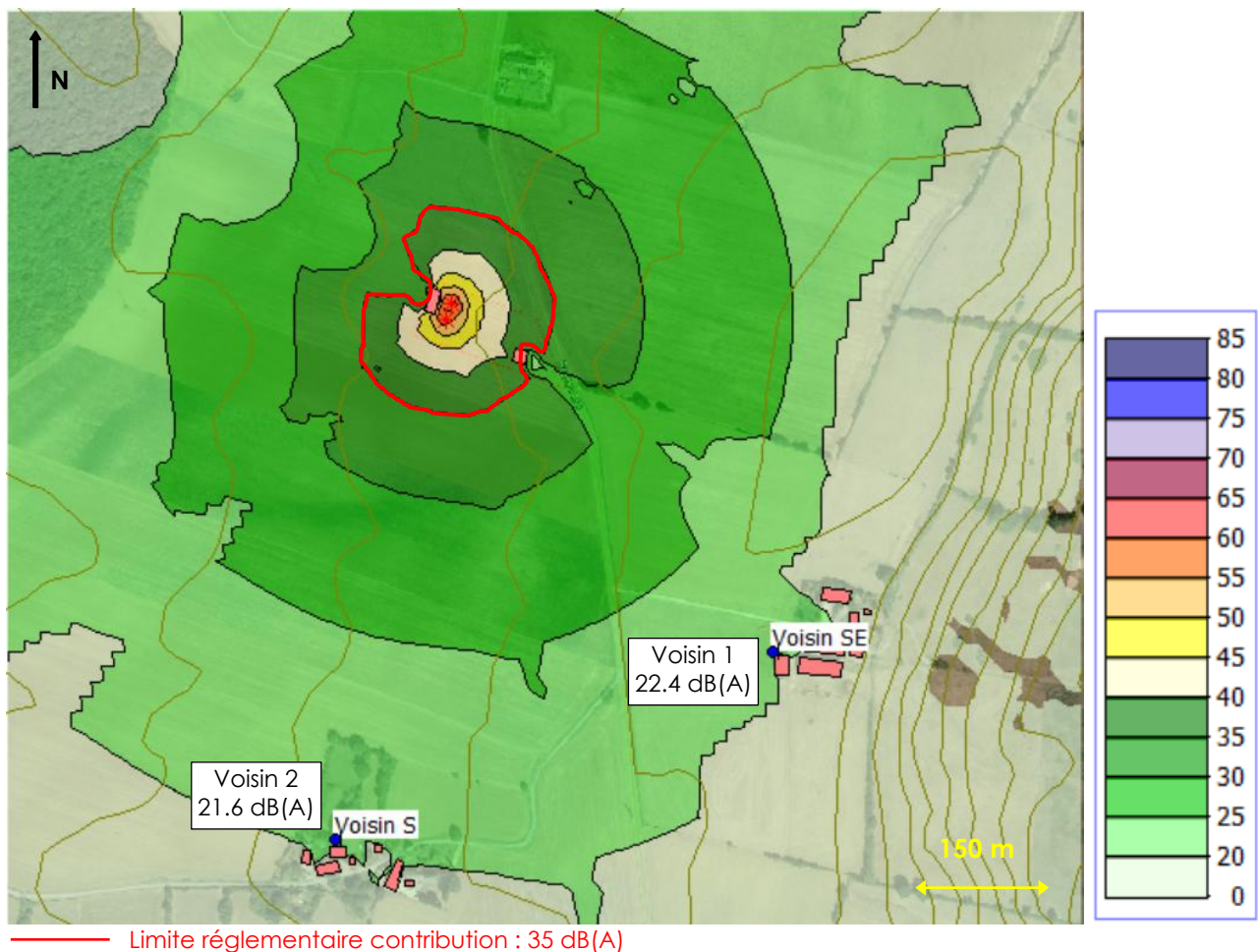
### 4.3 Modélisation informatique

Afin de prévoir l'impact sonore des équipements et des éléments acoustiquement rayonnants vers l'extérieur une modélisation acoustique environnementale a été réalisée, avec le logiciel INOISE de DGMR Software. Le site et son environnement immédiat ont été modélisés en tenant compte de la topographie et des élévations relatives des bâtiments, sources et récepteurs.

L'analyse est réalisée sur la période nocturne, qui est la plus contraignante. Le respect de la réglementation en période nocturne entrainera le respect de la réglementation en période diurne.

Des récepteurs virtuels sont placés en façade des bâtiments d'habitation les plus proches. Une cartographie sonore est réalisée afin de visualiser l'impact des sources de bruits sur l'environnement exposé.

Figure 3. Cartographie sonore – Etat projeté : période nocturne



#### 4.4 Prévion de l'impact acoustique à l'intérieur des habitations

Les tableaux qui suivent ci-présentent les résultats des calculs en fonction des caractéristiques acoustiques retenues pour le poste HTB et des hypothèses retenues.

Tableau 1. *Résultats en période nocturne*

Configuration	transfo avec ventilateurs	Voisin 1	Voisin 2
Intérieur porte ouverte	Bruit particulier extérieur	<b>22.4</b>	<b>21.6</b>
	Isolement Dn	8.1	8.1
	Bruit particulier intérieur	14.3	13.5
	Bruit résiduel	27	27
	<b>Bruit ambiant</b>	<b>27.2</b>	<b>27.2</b>
	Émergence	0.2	0.2
	Émergence autorisée	-	-
	<b>Conformité</b>	<b>Conforme</b>	<b>Conforme</b>
Intérieur porte fermée	Bruit particulier extérieur	<b>22.4</b>	<b>21.6</b>
	Isolement Dn	30	30
	Bruit particulier intérieur	0	0
	Bruit résiduel	16.6	16.6
	<b>Bruit ambiant</b>	<b>16.7</b>	<b>16.7</b>
	Émergence	0.1	0.1
	Émergence autorisée	-	-
	<b>Conformité</b>	<b>Conforme</b>	<b>Conforme</b>

Les résultats de nos calculs présentent des niveaux de bruit ambiant inférieurs à 30 dB(A) que ce soit dans la configuration porte ouverte ou porte fermée. Les seuils réglementaires autorisés à l'intérieur des habitations voisines sont respectés en période nocturne, donc en période diurne aussi.

Aucun traitement particulier d'atténuation acoustique du site n'est donc nécessaire pour la configuration retenue.



## 5 CONCLUSION

Dans le cadre du projet de construction d'un poste de transformation HTB (Haute Tension B) sur un site d'Ignol (18), la société **VOLTALIA** a confié à la société **DELHOM ACOUSTIQUE** le calcul d'impact acoustique de la future installation aux voisinages les plus proches.

Cette mission s'inscrit dans le contexte réglementaire de 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, faisant référence à la norme NF S 31 010 (caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement).

Les calculs d'impact acoustique ont conclu, sur la base des hypothèses exposées, qu'aucune disposition spécifique d'atténuation acoustique n'est nécessaire, car les niveaux de bruit générés par les installations respectent les valeurs réglementaires durant les périodes diurne et nocturne.

Remarque 1 : il est à noter que les hypothèses de calcul retenues en réception sont conservatrices : fonctionnement maximum de tous les équipements en simultané et calculs réalisés pour le poste de transformation principal avec ventilateurs en marche (configuration la plus bruyante).

Remarque 2 : à titre indicatif, si des nuisances sonores étaient constatées après mise en service, il serait possible de réduire le bruit de l'installation par la mise en place de traitements acoustiques du type : grilles acoustiques, silencieux (pièges à son), capotages, écrans acoustiques, ...

## 6 ANNEXE I : DEFINITIONS

**Niveau de pression acoustique** : Vingt fois le logarithme décimal du rapport d'une pression acoustique à la pression acoustique de référence (20 µPa). Il s'exprime en décibels (dB)

**Niveau de pression acoustique dans une bande déterminée** : Niveau de pression acoustique efficace produite par les composantes d'une vibration acoustique dont les fréquences sont contenues dans la bande considérée.

**Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A,  $L_{Aeq,T}$**  : Valeur du niveau acoustique pondéré A d'un son continu stable qui, au cours d'une période spécifiée T, a la même pression acoustique quadratique moyenne qu'un son considéré dont le niveau varie en fonction du temps. Il est défini par la formule :

$$L_{Aeq,T} = 10 \cdot \log \left[ \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right]$$

avec :

- $L_{Aeq,T}$  : niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, en décibels, déterminé pour un intervalle de temps T qui commence à  $t_1$  et se termine à  $t_2$  ;
- $p_0$  : pression de référence (20 µPa) ;
- $p_A(t)$  : pression acoustique instantanée pondéré A du signal.

**Intervalle de mesurage** : intervalle de temps au cours duquel la pression acoustique quadratique pondérée A est intégrée et moyennée.

**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 : dans notre cas, le bruit généré au voisinage par le fonctionnement du poste de transformation.

**Bruit résiduel** : Bruit ambiant, en l'absence du bruit particulier considéré.

Ce peut être par exemple, dans un logement, l'ensemble des bruits habituels provenant de l'extérieur et de bruits intérieurs correspondant à l'usage normal des locaux et des équipements.

**Emergence** : Modification temporelle du niveau du 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 acoustique fractile,  $L_{AN,\tau}$**  : Par analyse statistique de  $L_{Aeq}$  courts, on peut déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N % du temps considéré, dénommé « Niveau acoustique fractile ». Son symbole est  $L_{AN,\tau}$ , par exemple  $L_{A90,1s}$  est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 90 % de l'intervalle de mesurage, avec une durée d'intégration égale à 1s.

## 7 ANNEXE II : FICHE DE CARACTERISATION SONORE

Les données de puissance acoustique utilisées pour la modélisation du futur site sont issues d'une fiche technique du fournisseur. La répartition en fréquences vient de données techniques d'équipements similaires.

La puissance acoustique de la source est une mesure de l'énergie totale rayonnée par la source. C'est une donnée intrinsèque à chaque source sonore. Le niveau sonore en un point de l'espace, dû à une source, est calculé d'après sa puissance acoustique et les conditions de propagations (distance, directivité, environnement).

## 7.1 Transformateur HTB avec ventilateur

### FICHE DE CARACTERISATION

Dénomination	<b>TRANSFORMATEUR 63-33kV 70MVA avec ventilateurs (ONAF)</b>
Numéro de source	1
Emplacement	Mesure de proximité

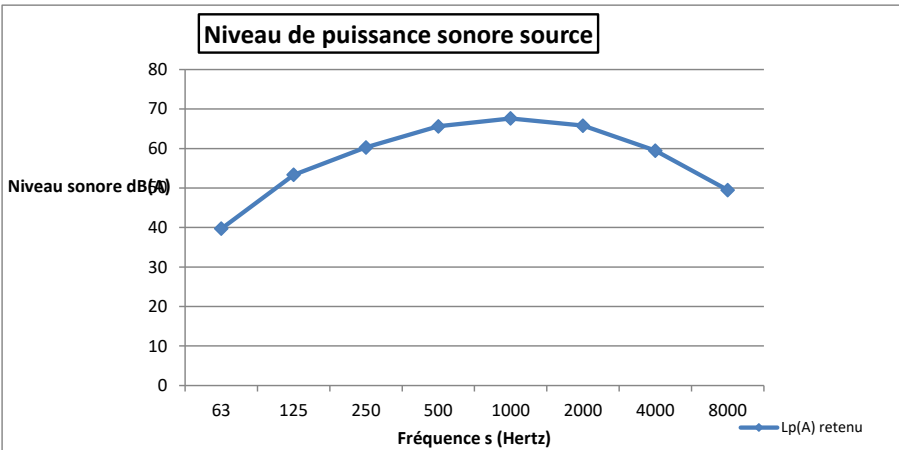
### Conditions de mesure

Pondération mesure	dB(A)	
Surface (m²)	Distance source (m)	Q mesure
	1.0	1.0

### Mesurages de caractérisation acoustique

Fréquences (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Lp(A) mesuré	36.7	50.4	57.3	62.6	64.6	62.8	56.5	46.5	68.9
Lp(A) Bdf									
Lp(A) induit	36.7	50.4	57.3	62.6	64.6	62.8	56.5	46.5	68.9
Correction distance	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	
Marge incertitude	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Lw(lin.) évalué	76.7	80.4	80.3	79.6	78.6	75.8	69.5	61.5	<b>82.9</b>
Lw(A) évalué	50.7	64.4	71.3	76.6	78.6	76.8	70.5	60.5	<b>82.9</b>

Lp à 1 m	-11.0 dB/Bande de fréquences								
Fréquences (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
<b>Lp(A) retenu</b>	<b>39.7</b>	<b>53.4</b>	<b>60.3</b>	<b>65.6</b>	<b>67.6</b>	<b>65.8</b>	<b>59.5</b>	<b>49.5</b>	<b>71.9</b>



**Le niveau de puissance acoustique du transformateur est de 82.9 dB(A), avec ventilateurs en marche.**

## 7.2 Transformateur HTB sans ventilateur

### FICHE DE CARACTERISATION

Dénomination	<b>TRANSFORMATEUR PUISSANCE PRINCIPAL sans ventilateurs (ONAN)</b>
Numéro de source	2
Emplacement	Mesure de proximité

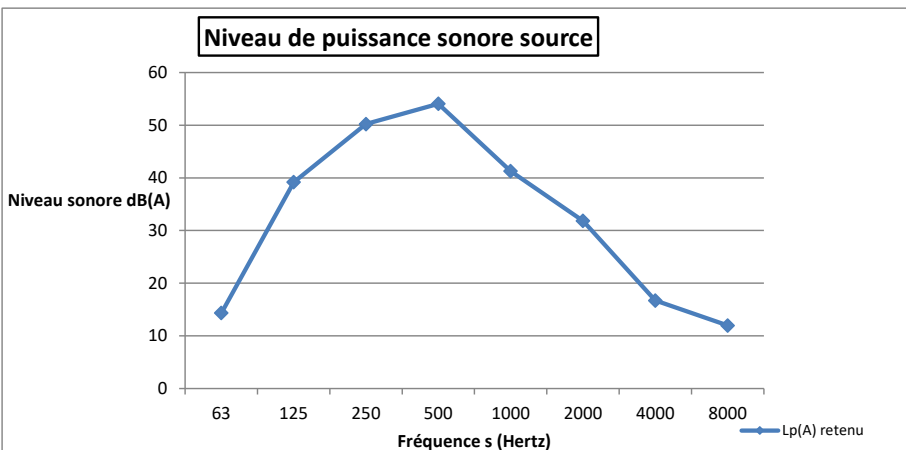
### Conditions de mesure

Pondération mesure	dB(A)	
Surface (m²)	Distance source (m)	Q mesure
	1.0	1.0

### Mesurages de caractérisation acoustique

Fréquences (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Lp(A) mesuré	11.7	36.2	47.2	51.1	38.3	28.8	13.9	9.5	52.8
Lp(A) Bdf									
Lp(A) induit	11.3	36.2	47.2	51.1	38.3	28.8	13.7	9.0	52.8
Correction distance	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	
Marge incertitude	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Lw(lin.) évalué	51.3	66.2	70.2	68.1	52.3	41.8	26.7	24.0	<b>66.8</b>
Lw(A) évalué	25.3	50.2	61.2	65.1	52.3	42.8	27.7	23.0	<b>66.8</b>

Lp à 1 m	-11.0 dB/Bande de fréquences								
Fréquences (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
<b>Lp(A) retenu</b>	<b>14.3</b>	<b>39.2</b>	<b>50.2</b>	<b>54.1</b>	<b>41.3</b>	<b>31.8</b>	<b>16.7</b>	<b>12.0</b>	<b>55.8</b>



**Le niveau de puissance acoustique du transformateur est de 66.8 dB(A), avec ventilateurs à l'arrêt.**