



# ALHYANGE

Ingénierie acoustique et vibratoire

## NOS AGENCES :

### **BRETAGNE**

14, rue du Rouz  
29900 **CONCARNEAU**  
02.98.90.48.15  
bzh@alhyange.com

23, rue Stanislas Dupuy de Lôme  
56000 **VANNES**  
02.57.62.06.22  
bzh@alhyange.com

### **GRAND-ouest / CENTRE**

1, boulevard Paul Chabas  
44100 **NANTES**  
02.85.67.00.80  
grandouest@alhyange.com

51/53, avenue du Grésillé  
49000 **ANGERS**  
02.52.35.21.23  
valdeloire@alhyange.com

64, rue Michaël Faraday  
37170 **CHAMBRAY-LÈS-TOURS**  
02.46.65.58.60  
valdeloire@alhyange.com

### **IDF/ NORD-EST**

17, passage Saint-Bernard  
75011 **PARIS**  
01.43.14.29.01  
acoustique@alhyange.com

### **SUD-EST**

102, rue Masséna  
69006 **LYON**  
04.82.53.89.69  
acoustique@alhyange.com

[www.alhyange.com](http://www.alhyange.com)

## **CENTRE DES FINANCES PUBLIQUES**

**MURET (31)**

## **ETUDE ACOUSTIQUE CVC**

### **DESTINATAIRE**

CENTRE DES FINANCES PUBLIQUES  
159 AV ; Jacques DOUZANS  
31600 MURET

Mme Béatrice PAILHES  
Service DSIL – CFP Muret

**RÉDACTION** : William BENSIMON  
**APPROBATION** : Cédric RAMAUGÉ

**RÉFERENCE** : AL 24/27254  
**INDICE** : Ind1  
**DATE** : 21/11/2024

## SUIVI DES REVISIONS

Indice	Date	Description des révisions.
Ind0	21/11/2024	Version initiale du rapport acoustique.
Ind1	21/11/2024	Version mise à jour avec 3 PAC au lieu de 2 PAC.

## SOMMAIRE

<b>1. OBJET .....</b>	<b>4</b>
<b>2. LEXIQUE.....</b>	<b>5</b>
<b>3. CONTEXTE REGLEMENTAIRE .....</b>	<b>7</b>
3.1. Décret n°2006-1099 du 31 Août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage .....	7
3.2. Norme NF S 31-080 de janvier 2006 relative à l'acoustique des bureaux .....	8
<b>4. PRESENTATION DU SITE ET DE LA CAMPAGNE DE MESURE.....</b>	<b>9</b>
4.1. Situation du projet et emplacements des points de mesure .....	9
4.2. Périodes de fonctionnement du site.....	9
4.3. Environnement sonore .....	10
4.4. Date des mesures .....	10
4.5. Conditions météorologiques .....	10
4.6. Matériel de mesure .....	10
4.7. Normes considérées .....	10
4.8. Périodes d'analyse .....	11
<b>5. RESULTATS DES MESURES ACOUSTIQUES DANS L'ENVIRONNEMENT .....</b>	<b>12</b>
5.1. Niveaux sonores globaux mesurés .....	12
5.2. Définition des objectifs réglementaires vis-à-vis du voisinage (Point1).....	13
5.3. Définition des objectifs vis-à-vis des bâtiments du projet (Point 2) .....	13
<b>6. ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE .....</b>	<b>14</b>
6.1. Méthodologie.....	14
6.2. Emplacement prévisionnel des PAC.....	14
6.3. Niveaux de puissances sonores Lw des PAC.....	16
6.4. Points de calculs retenus.....	17
6.5. Rappel des objectifs .....	18
6.6. Calcul de l'impact acoustique des PAC sans traitement acoustique .....	19
6.7. Préconisations acoustiques .....	21
6.8. Calcul de l'impact acoustique des PAC avec traitement acoustique .....	22
<b>7. CONCLUSION.....</b>	<b>24</b>
<b>ANNEXE 1 - RESULTATS DETAILLES DES MESURES ACOUSTIQUES .....</b>	<b>26</b>
<b>ANNEXE 2 - CONDITIONS METEOROLOGIQUES.....</b>	<b>28</b>
<b>ANNEXE 3 - MATERIEL UTILISE.....</b>	<b>30</b>

<b>ANNEXE 4 – FICHES TECHNIQUES DES PAC.....</b>	<b>31</b>
--	-----------

## 1. OBJET

Le Centre des Finances Publiques du Muret (31) est situé au 159, avenue Jacques Douzans. La rénovation des installations de chauffage et de climatisation du site est prévue prochainement. Dans le cadre de cette rénovation, trois nouvelles pompes à chaleur (PAC) vont être installées dans la zone arborée du site à proximité de trois unités extérieures de climatisation de type VRV installées en 2020, qui seront conservées.

L'objet de la présente mission est de réaliser le diagnostic acoustique de l'environnement sonore à l'état initial sur une longue durée et de proposer des solutions afin de limiter l'impact acoustique de la future installation de climatisation sur l'environnement extérieur ainsi que vis-à-vis des occupants du site.

**Ce document présente les résultats des mesures acoustiques réalisées sur site du lundi 21 au mardi 22 octobre 2024, ainsi que l'étude d'impact acoustique.**

## 2. LEXIQUE

- **Niveau sonore global  $L_{Aeq}$**

Le  $L_{Aeq}$  est le niveau sonore moyen équivalent pondéré A, mesuré sur un intervalle donné. Cet indicateur tient compte de tous les événements sonores de la mesure et pondère leur importance en fonction de leur temps d'apparition.

- **Indices Fractiles LX**

Niveau de pression acoustique pondéré A dépassé pendant X% de l'intervalle de temps considéré. Les L90 et L50 (niveaux sonores dépassés pendant 90 et 50% du temps) sont les plus utilisés pour caractériser une ambiance sonore.

- **Niveau de pression  $L_p$**

Le  $L_p$  dépend de la distance de la source au récepteur et des conditions de propagation. Il est généralement exprimé en dB par bande de fréquence (octave ou tiers d'octave) et en dB(A) pour le niveau global. Il est mesurable avec un sonomètre.

- **$L_w$  : niveau de puissance acoustique**

Le  $L_w$  est une valeur intrinsèque à la source caractérisant la puissance acoustique de la source et qui ne dépend donc pas de la distance et des conditions de propagation. Il est généralement exprimé en dB par bande de fréquence (octave ou tiers d'octave) et en dB(A) pour le niveau global.

- **Niveau de bruit résiduel (« bruit de fond »)**

C'est le niveau de bruit caractérisant le paysage sonore du site, à l'endroit et au moment de la mesure, en l'absence du bruit particulier considéré comme perturbateur.

- **Niveau de bruit particulier**

C'est le niveau de bruit produit par la source sonore étudiée seule (ou le projet étudié seul).

- **Niveau de bruit ambiant**

C'est le niveau bruit comprenant le bruit résiduel et le bruit particulier considéré comme perturbateur.

- **Emergence**

Différence arithmétique entre le niveau de bruit ambiant et le niveau de bruit résiduel.

- **$D_{nT,w}$  ( $C;C_{tr}$ ) : Isolement standard pondéré aux bruits aériens**

Le  $D_{nT,w}$  ( $C;C_{tr}$ ) caractérise la performance d'isolement acoustique d'un local vis-à-vis des bruits aériens. L'isolement aux bruits aériens peut être calculé à partir des performances acoustiques des éléments constitutifs des parois ( $R_w$  et  $D_{n,e,w}$ ) et des caractéristiques du local de réception. Il peut également être mesuré in situ en réalisant une mesure dite d'isolement. Il est donné en dB et la durée de réverbération de référence  $T_0$  du local de réception est de 0,5 seconde.

- L'isolement de façades vis-à-vis des bruits extérieurs (bruit routier) est décrit par l'isolement  $D_{nT,A,tr} = D_{nT,w} + C_{tr}$  ;
- L'isolement entre locaux à l'intérieur du bâtiment (bruit rose) est décrit par l'isolement  $D_{nT,A} = D_{nT,w} + C$ .

- **$R_w (C;C_{tr})$  : Indice d'affaiblissement standardisé pondéré**

Le  $R_w$  permet de caractériser en une valeur globale l'indice d'affaiblissement acoustique  $R$ . Les constructeurs donnent une valeur globale  $R_w$  et des termes correctifs  $C$  et  $C_{tr}$  qui tiennent compte du contenu spectral de la source excitatrice de bruit.  $R_w$  est donné en dB.

Les indices d'affaiblissement  $R_A$  et  $R_{A,tr}$  sont calculés de la manière suivante :

- Indice d'affaiblissement au bruit rose  $R_A = R_w + C$  ;
- Indice d'affaiblissement au bruit routier :  $R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$ .

### 3. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Pour évaluer l'impact sonore sur le voisinage, nous nous appuyerons sur le décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage, qui fixe les limites de niveau sonore dans l'environnement extérieur afin de protéger le voisinage contre les nuisances acoustiques générées par des installations techniques pour des activités professionnelles.

En ce qui concerne l'impact sonore à l'intérieur des locaux, bien qu'il n'existe pas de réglementation stricte, des objectifs acoustiques peuvent être fixés pour le confort des occupants. Ces objectifs reposent sur les recommandations de la norme NF S 31-080, qui fournit des repères pour les niveaux de bruit acceptables dans les bureaux et les espaces associés.

Ces deux textes de référence, le décret n°2006-1099 et la norme NF S 31-080, sont présentés ci-après pour en préciser les exigences applicables à cette étude.

#### 3.1. Décret n°2006-1099 du 31 Août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage

Ce texte limite l'émergence admissible du niveau sonore ambiant (comprenant le bruit perturbateur) sur le niveau sonore résiduel, en période diurne (7h – 22h) et nocturne (22h – 7h). Cette limite s'applique à tous les bruits de voisinage à l'exception de ceux qui proviennent des infrastructures de transport et des véhicules qui y circulent, des aéronefs, des activités et installations particulières de la défense nationale, des installations nucléaires de base, des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) [...].

- **Émergence globale**

L'émergence globale est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau de bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, correspondant à l'occupation normale des locaux, en l'absence du bruit particulier en cause.

Période considérée	Période diurne (7h-22h)	Période nocturne (22h-7h)
Emergence maximale autorisée	+5 dB(A)	+3 dB(A)

Les valeurs maximales de l'émergence globale sont à pondérer en fonction de la durée d'apparition du bruit perturbateur :

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier	Terme correctif en dB(A)
$T \leq 1$ minute	+6
1 minute < $T \leq 5$ minutes	+5
5 minutes < $T \leq 20$ minutes	+4
20 minutes < $T \leq 2$ heures	+3
2 heures < $T \leq 4$ heures	+2
4 heures < $T \leq 8$ heures	+1
$T > 8$ heures	+0

### • Émergence spectrale (à l'intérieur)

L'émergence spectrale est définie comme la différence entre le niveau sonore ambiant (comprenant le bruit perturbateur) et le niveau sonore résiduel dans chaque bande d'octave.

Bande d'octave	125Hz	250Hz	500Hz	1 kHz	2kHz	4kHz
Emergence maximale autorisée	+7 dB	+7 dB	+5 dB	+5 dB	+5 dB	+5 dB

D'un point de vue réglementaire, les émergences spectrales ne sont recherchées que lorsque le bruit particulier est généré par des équipements d'activités professionnelles, et à l'intérieur d'une pièce principale d'un logement, fenêtres ouvertes ou fermées.

### • Cas particulier

Les émergences globales et spectrales ne sont recherchées que lorsque le niveau bruit ambiant comportant le bruit particulier est :

- Supérieur à 25 dB(A) si la mesure est effectuée à l'intérieur d'une pièce principale d'un logement d'habitation ;
- Supérieur à 30 dB(A) dans les autres cas.

## 3.2. Norme NF S 31-080 de janvier 2006 relative à l'acoustique des bureaux

### • Présentation succincte des différents niveaux de performance

Cette norme fixe des exigences acoustiques en fonction des niveaux de performances « Courant », « Performant » et « Très Performant » pour chaque type d'espace que l'on peut trouver dans les immeubles de bureaux.

Nous introduisons ci-dessous les niveaux de performance définis par la Norme NF S 31-080 :

- Niveau **Courant** : correspond à ce qu'exige la réglementation et, en l'absence de textes légaux, au niveau du minimum fonctionnel, ne garantissant aucun confort acoustique.
- Niveau **Performant** : correspond à des performances acoustiques allant au-delà du niveau Courant. Ce niveau assure un confort acoustique propice à de bonnes conditions de travail.
- Niveau **Très Performant** : correspond à des performances acoustiques maximales rendues possibles par l'action sur l'ensemble des différents éléments de la construction des ouvrages. Ce niveau vise la perception du bruit utile et la non-perception du bruit superflu : il y a donc une notion qualitative propre à l'usage et à l'activité qui sera menée dans le local.

### • Niveaux de performances retenus

Il est proposé de retenir les exigences du niveau « **Performant** » de la Norme NF S 31-080, exigence communément retenue pour un bâtiment de bureaux.

La valeur proposée dans la Norme pour le bruit d'équipement dans les locaux est :  **$L_p \leq NR\ 33$** .

Il est usuellement considéré une valeur  $L_{nAT}$  supérieur de 5 dB(A) par rapport à la valeur de la courbe NR.

Ainsi, l'objectif proposé de bruit d'équipement dans les locaux est le suivant :

<b><math>L_p \leq NR\ 33</math> et <math>L_{nAT} \leq 38\ dB(A)</math></b>
--



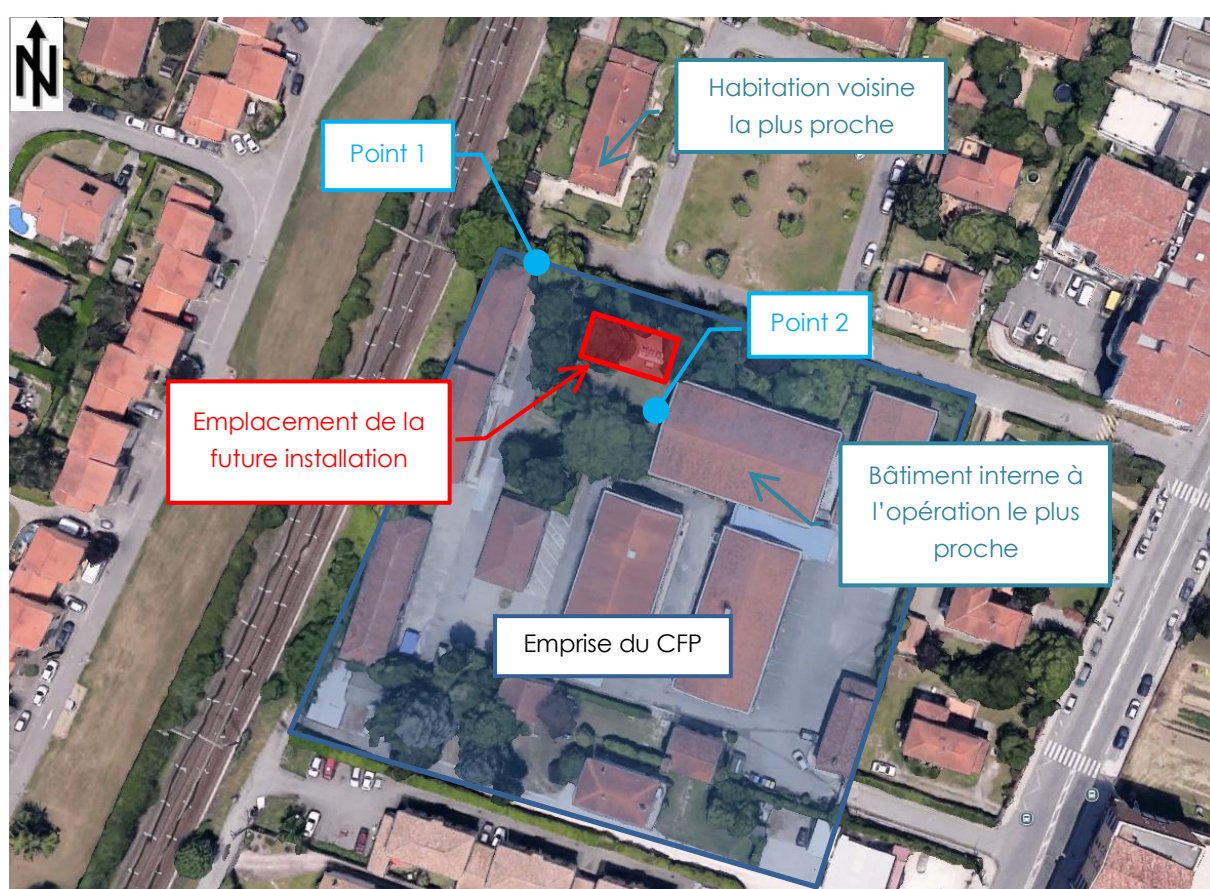
## 4. PRESENTATION DU SITE ET DE LA CAMPAGNE DE MESURE

### 4.1. Situation du projet et emplacements des points de mesure

Le plan ci-dessous indique l'implantation de la zone étudiée ainsi que l'implantation des points de mesure pris en compte dans le diagnostic acoustique détaillé ci-après.

Les points de mesures ont été positionnés :

- Point 1 : en limite de propriétés du CFP, à proximité des habitations voisines les plus proches de la future installation de climatisation ;
- Point 2 : en façade du bâtiment du CFP le plus proche de la future installation de climatisation.



### 4.2. Périodes de fonctionnement du site

Le Centre des Finances Publiques du Muret est occupé de 7h à 19h du lundi au vendredi. Les futures pompes à chaleur fonctionneront durant ces mêmes horaires, tout comme les unités extérieures de type VRV déjà en place.

#### **4.3. Environnement sonore**

Les sources sonores actuelles sur le site et recensées par notre opérateur le jour de la campagne de mesures, sont les suivantes :

- Bruit de la circulation sur les voies alentours (notamment avenue Jacques Douzans) ;
- Le bruit de la faune (oiseaux et insectes essentiellement), ainsi que le bruissement des feuillages sous l'effet du vent ;

#### **4.4. Date des mesures**

Les mesures ont été réalisées du lundi 21 au mardi 22 octobre 2024 par William BENSIMON (Alhyange).  
Le fonctionnement du site et l'environnement sonore durant la période de mesurage sont considérés comme représentatifs des conditions habituelles.

#### **4.5. Conditions météorologiques**

Lors des mesures acoustiques, les conditions météorologiques étaient conformes à la norme NF S 31-010. Celles-ci sont présentées en annexe.

A noter qu'en dessous de 100 m des voies routières et de 40 m des sources ponctuelles (équipement technique bruyant par exemple) par rapport au point de mesure, les conditions météorologiques ont une influence négligeable sur les niveaux sonores.

#### **4.6. Matériel de mesure**

Le matériel de mesure est présenté en annexe.

Les réglages étaient les suivants :

- Mesures par bande de tiers d'octave de 50 Hz à 10 000 Hz
- Durée d'intégration de 1s

#### **4.7. Normes considérées**

Les mesures ont été effectuées conformément à la norme NF S 31-010 « caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement » désignée par l'arrêté du 5 décembre 2006, sans déroger à aucune de ses dispositions.

Contrairement aux recommandations de la norme citée précédemment, les emplacements de mesurage se trouvent à moins de 2 m de façades pour des raisons de mise en sûreté des sonomètres.

#### 4.8. Périodes d'analyse

Vis-à-vis du décret n° 2006-1099, le niveau de bruit résiduel à prendre en compte, dans le cadre de l'élaboration du projet étudié, est la valeur moyenne ( $L_{eq}$ ) du niveau sonore relevé sur l'intervalle de 30 minutes le plus calme de la période diurne.

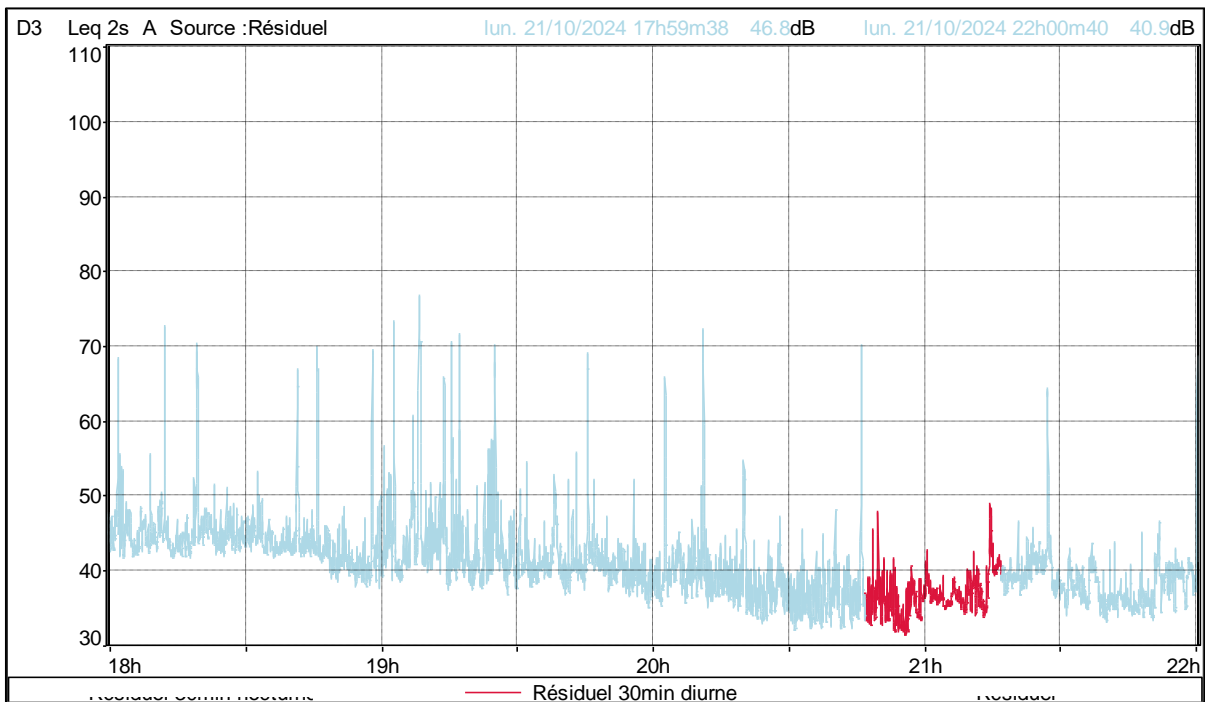
Période	Horaires	Description
Diurne (7h - 22h)	20h47 à 21h17	Créneau représentatif de la période Diurne.

Cette tranche horaire a été sélectionnée d'après l'analyse de l'évolution des niveaux sonores demi-heure par demi-heure sur l'ensemble de la période de mesure.

## 5. RESULTATS DES MESURES ACOUSTIQUES DANS L'ENVIRONNEMENT

L'ensemble des résultats de mesures est reporté en Annexe : chronogrammes et tableaux des résultats. Nous présentons ci-dessous la synthèse des résultats globaux.

*Extrait du chronogramme du point de mesure 1 en période diurne, en dB(A)*



### 5.1. Niveaux sonores globaux mesurés

Le tableau ci-après présentent les résultats des mesures et leur analyse par rapport à la réglementation applicable. Les valeurs sont exprimées en dB(A) et arrondies à 0,5 près.

Nous présentons ci-dessous les résultats globaux pour l'ensemble des points de mesure :

Niveaux sonores en dB(A)			Points de mesure	
			Point 1	Point 2
Période Diurne	Résiduel	L <sub>Aeq</sub>	37,6	35,6
		L <sub>50</sub>	36,1	34,7
		L <sub>90</sub>	33,3	32,2

## 5.2. Définition des objectifs réglementaires vis-à-vis du voisinage (Point1)

**Le niveau de bruit particulier calculé représente la limite maximale de niveau de bruit admissible pour les futures PAC.** Il est présenté dans le tableau suivant pour le point 1, au plus proche des habitations voisines qui sont concernées par le décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre le bruit de voisinage (les valeurs sont exprimées en dB ou en dB(A) et arrondies à 0,5 près) :

Point 1	Niveaux sonores par bandes d'octave en dB (arrondis à 0,5 dB)						Niveau sonore global en dB(A)
	125Hz	250Hz	500Hz	1 kHz	2kHz	4kHz	
Période diurne							
Niveau de bruit résiduel	43,5	38,5	34,5	32,0	28,0	22,5	37,6
Émergence maximale admissible	7,0	7,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Niveau de bruit ambiant maximum admissible	50,5	45,5	39,5	37,0	33,0	27,5	42,6
<b>Niveau de bruit particulier maximum admissible</b>	<b>49,5</b>	<b>44,5</b>	<b>37,8</b>	<b>35,3</b>	<b>31,3</b>	<b>25,8</b>	<b>40,9</b>

## 5.3. Définition des objectifs vis-à-vis des bâtiments du projet (Point 2)

Pour rappel, il est proposé de retenir les exigences du niveau « **Performant** » de la Norme NF S 31-080, exigence communément retenue pour un bâtiment de bureaux.

Ainsi, l'objectif proposé de bruit d'équipement dans les locaux est le suivant :

$$L_p \leq NR\ 33 \text{ et } L_{nAT} \leq 38 \text{ dB(A)}$$

En hypothèse, l'isolement acoustique de la façade  $D_{nT,A,tr}$ , est supposé être d'au moins 28 dB (valeur minimale pour des menuiseries extérieures en double vitrage).

Le niveau de bruit particulier maximum global admissible en façade du bâtiment sera de 66 dB(A).

## 6. ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE

### 6.1. Méthodologie

Le calcul prévisionnel du bruit particulier généré par les PAC est effectué à l'aide de la maquette acoustique 3D du site et de son environnement proche avec le logiciel CadnaA (logiciel de prévision du bruit en espace extérieur).

Ce logiciel permet de modéliser la propagation acoustique en espace extérieur en intégrant des paramètres tels que la topographie, le bâti, la végétation, la nature du sol, les caractéristiques des sources sonores et les données météorologiques du site.

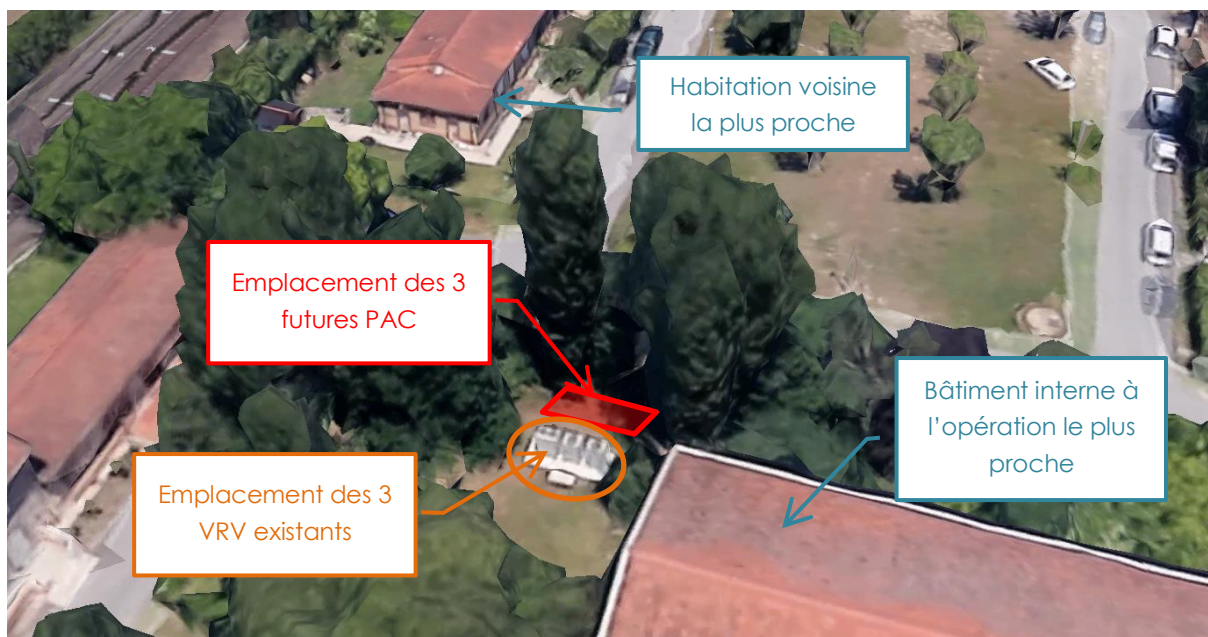
Les calculs du niveau sonore généré par les PAC (niveau de bruit particulier) sont réalisés suivant la norme ISO 9613 « Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre, partie 2 : méthode générale de calcul » qui prend en compte l'influence des conditions météorologiques, l'atténuation du sol et les différents obstacles sur la propagation. Les résultats sont présentés sous forme de cartes de bruit et de niveaux sonores aux points récepteurs.

Les hypothèses de calculs sont les suivantes :

- Conditions de propagation favorables dans toutes les directions (100% d'occurrence favorable) ;
- Nombre de réflexions sonores pour le calcul limité à 3 ;
- Points récepteurs à une hauteur de 1.5 m ou 2 m par rapport au sol et à 2 m en façade des bâtiments.

### 6.2. Emplacement prévisionnel des PAC

Les trois PAC seront situées dans la zone arborée du centre des finances publique à proximité des trois VRV déjà en place (cf. vue aérienne et photo ci-dessous).

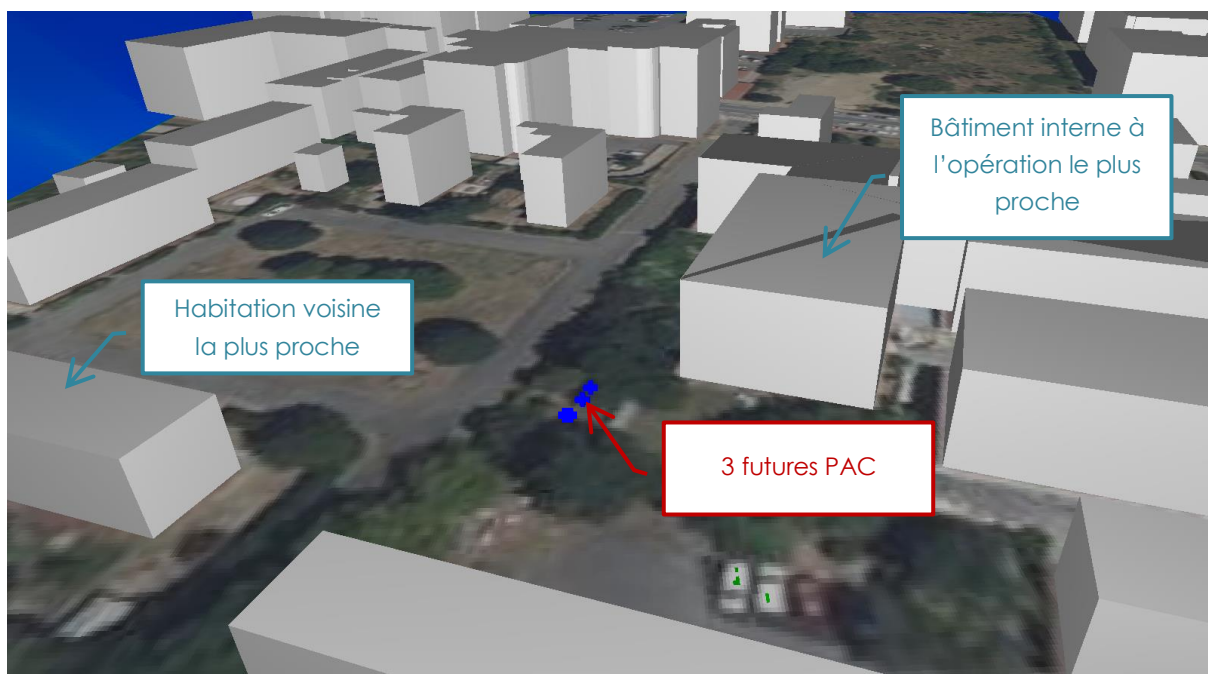


Vue aérienne du site





Emplacement des 3 futures PAC



Modélisation 3D du site

### 6.3. Niveaux de puissances sonores $L_w$ des PAC

Les trois PAC envisagées sont de type **AQUASNAP 61AF** avec un appareil de taille **55B** et deux appareils de taille **105B** de la marque Carrier.

Les deux tableaux ci-dessous présentent les niveaux de puissance sonore  $L_w$  par bande d'octave et en global ;

AQUASNAP 61 55B	Niveaux sonores en dB par bande d'octave						Niveau sonore global en dB(A)
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Niveaux de puissance sonore $L_w$	86	81	79	75	71	67	<b>81</b>

AQUASNAP 61 105B	Niveaux sonores en dB par bande d'octave						Niveau sonore global en dB(A)
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Niveaux de puissance sonore $L_w$	82	84	81	77	72	64	<b>82</b>

Les trois PAC ont été modélisés à une hauteur de 1,5 m par rapport au sol.

Nota :

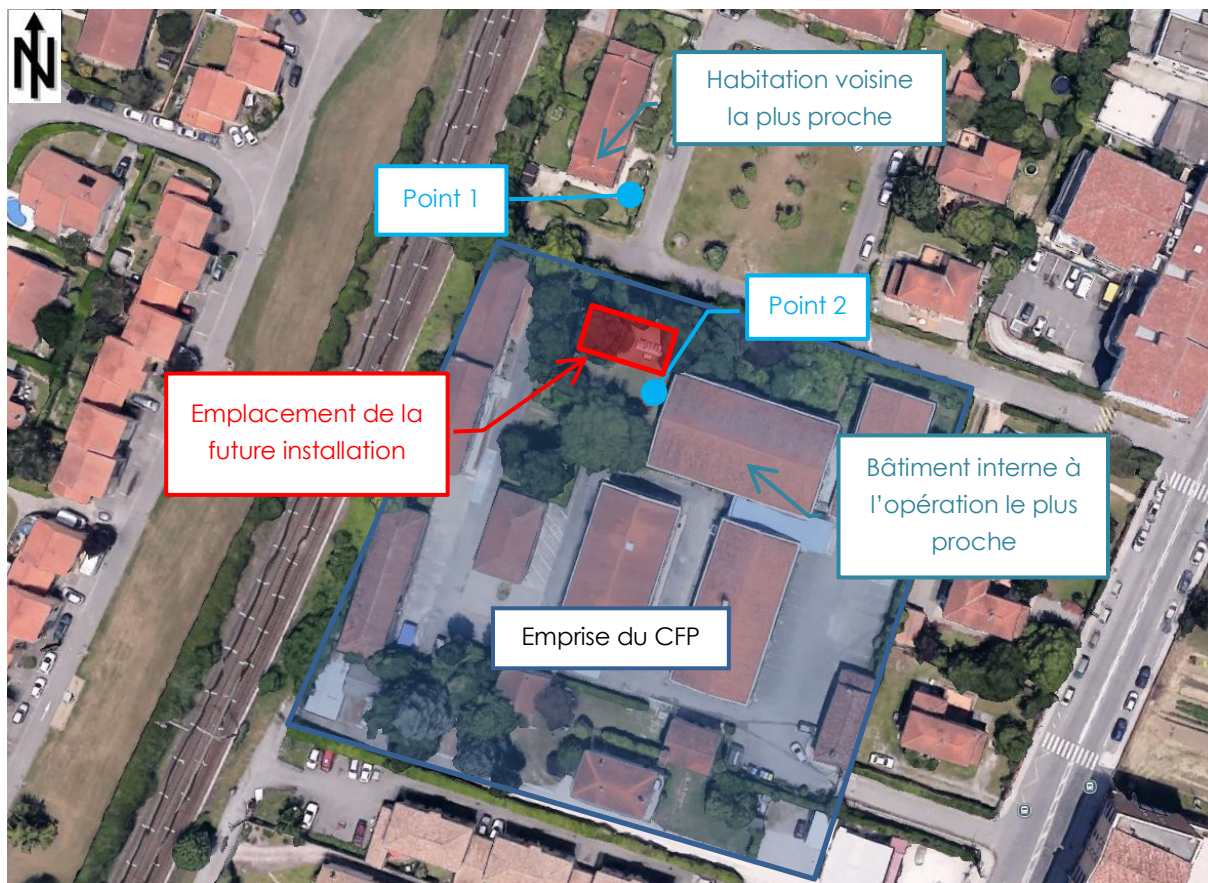
Les trois unités extérieures de climatisation VRV existantes ont été arrêtées lors des mesures pendant 1h. L'absence de différence significative entre le bruit résiduel (VRV arrêtés) et le bruit ambiant (VRV en fonctionnement) suggère un impact sonore très limité de ces équipements. Notre étude se concentre exclusivement sur l'impact acoustique des futures PAC en considérant l'impact des VRV négligeable.



#### 6.4. Points de calcul retenus

Les points de calcul ont été positionnés :

- Point 1 : à 2 mètres de la façade de l'immeuble d'habitations voisin le plus exposé aux bruits de la future installation de climatisation à 1,5 mètre du sol ;
- Point 2 : à 2 mètres de la façade du bâtiment du CFP le plus exposé aux bruits de la future installation de climatisation à 2 mètres du sol.



Vue aérienne du site

## 6.5. Rappel des objectifs

- **Objectifs réglementaires vis-à-vis du voisinage (Point1)**

Pour rappel, le niveau de bruit particulier calculé représente la limite maximale de niveau de bruit admissible pour les trois futures PAC. Il est présenté dans le tableau suivant pour le point 1, au plus proche des habitations voisines qui sont concernées par le décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre le bruit de voisinage (les valeurs sont exprimées en dB ou en dB(A) et arrondies à 0,5 près) :

Point 1	Niveaux sonores par bandes d'octave en dB (arrondis à 0,5 dB)						Niveau sonore global en dB(A)
<u>Période diurne</u>	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	
Niveau de bruit résiduel	43,5	38,5	34,5	32,0	28,0	22,5	37,6
Émergence maximale admissible	7,0	7,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Niveau de bruit ambiant maximum admissible	50,5	45,5	39,5	37,0	33,0	27,5	42,6
<b>Niveau de bruit particulier maximum admissible</b>	<b>49,5</b>	<b>44,5</b>	<b>37,8</b>	<b>35,3</b>	<b>31,3</b>	<b>25,8</b>	<b>40,9</b>

- **Objectifs vis-à-vis des bâtiments du projet (Point 2)**

Pour rappel, il est proposé de retenir les exigences du niveau « **Performant** » de la Norme NF S 31-080, exigence communément retenue pour un bâtiment de bureaux.

Ainsi, l'objectif proposé de bruit d'équipement dans les locaux est le suivant :

<b><math>L_p \leq \text{NR } 33</math> et <math>L_{\text{NAT}} \leq 38 \text{ dB(A)}</math></b>
---

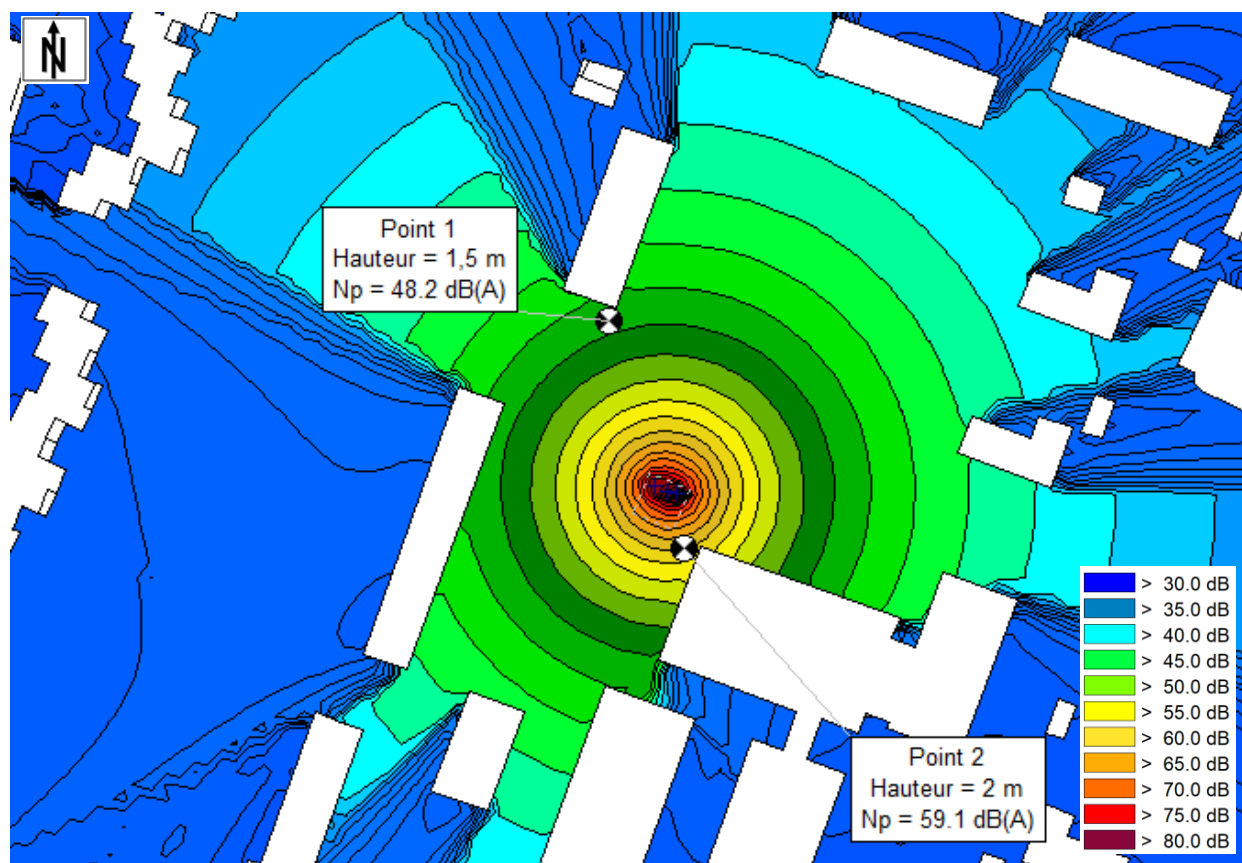
En hypothèse, l'isolement acoustique de la façade  $D_{nT,A,tr}$ , est supposé être d'au moins 28 dB (valeur minimale pour des menuiseries extérieures en double vitrage).

Le niveau de bruit particulier maximum global admissible en façade du bâtiment sera de 66 dB(A).

## 6.6. Calcul de l'impact acoustique des PAC sans traitement acoustique

- **Cartographie des niveaux sonores**

Ci-dessous est représenté l'impact sonore des trois futures PAC, en dB(A), au niveau des ventilateurs (1,5 m par rapport au sol) :



**Commentaires** : L'impact sonore des 3 PAC sur un plan horizontal est homogène dans toutes les directions. A cette hauteur, aucun bâtiment proche ne vient faire obstacle à la propagation du son.

- **Résultats des calculs de niveaux sonores**

Ces résultats de calcul ne sont valables que pour un positionnement des PAC que décrit au chapitre 6.2, et avec le modèle d'équipement présenté au chapitre 6.3.

- **Point 1 (au voisinage)**

Les résultats de calcul des niveaux de bruits particuliers sont présentés ci-dessous, ainsi que les écarts par rapport au niveau de bruit particulier maximum autorisé.

Les cases en rouge signifient un dépassement de l'objectif.

		Niveau sonore par bande d'octave en dB							Global en dB(A)
		63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Bruit particulier maxi autorisé		<b>58,4</b>	<b>49,5</b>	<b>44,5</b>	<b>37,8</b>	<b>35,3</b>	<b>31,3</b>	<b>25,8</b>	<b>40,9</b>
Point 1	Bruit particulier calculé	-	37,4	41,6	44,3	41,2	34,0	48,2	37,4
	<b>Delta</b>	-	-13,7	-7,1	3,8	9,0	9,9	8,2	7,3

Les résultats indiquent le dépassement **du niveau sonore global** maximum au point de calcul 1.

- **Point 2 (bâtiment du projet)**

Le niveau de bruit à 2 mètres de la façade du bâtiment du projet le plus exposé à la future installation de climatisation a été calculé à **59 dB(A)** pour un niveau de bruit particulier maximum global admissible en façade du bâtiment de 66 dB(A).

Le fonctionnement de la future installation de climatisation respectera le critère « Performant » de la norme NF S 31-080 vis-à-vis des bruits d'équipements dans les plateaux de bureaux aménagés, qui fixent comme valeurs-limites NR33 et 38 dB(A), avec ou sans traitement acoustique.

Cette conformité est validée en tenant compte de l'isolement acoustique de la façade, supposé être d'au moins 28 dB (valeur minimale pour des menuiseries extérieures en double vitrage).

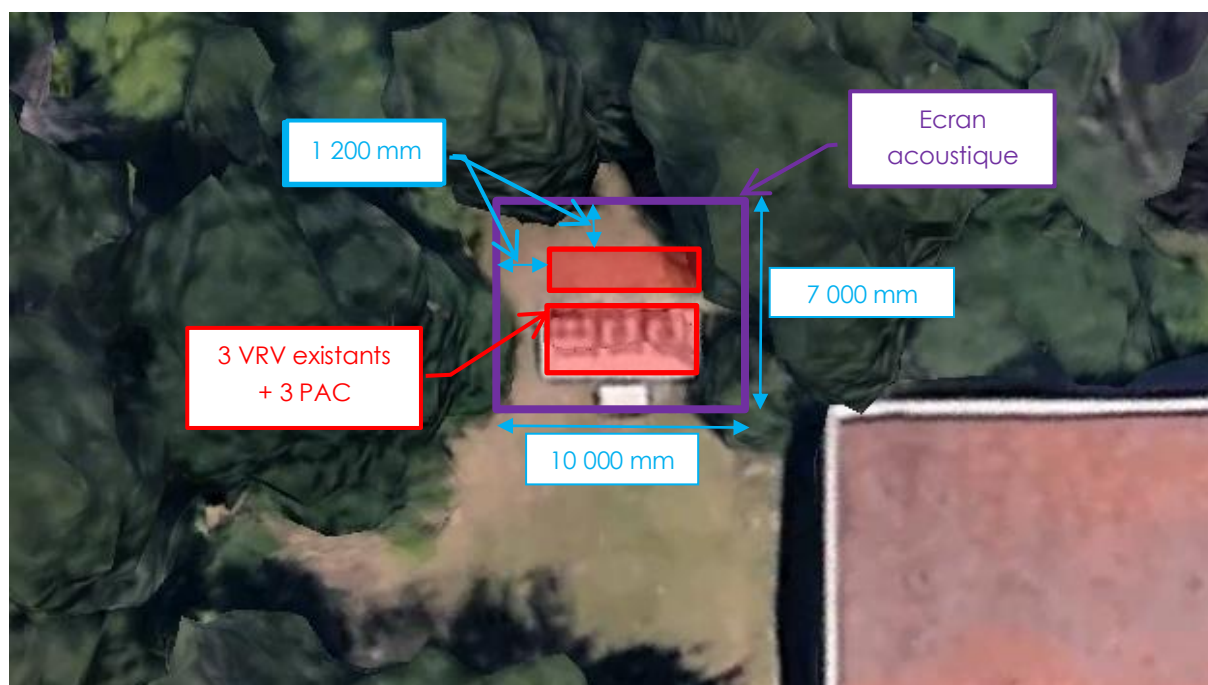
## 6.7. Préconisations acoustiques

Afin de respecter les objectifs de niveaux sonores maximum calculés au chapitre précédent, il est préconisé la mise en œuvre d'un **écran acoustique** autour des PAC et des VRV existants.

### • Écran acoustique

L'écran acoustique formant une enceinte constituée de 4 pans devra surplomber les appareils d'au moins 1 000 mm, soit une hauteur de 2 500 mm au minimum par rapport au sol. Il sera placé au maximum à 1 200 mm des appareils.

En conséquence, les pans les plus longs auront une longueur minimale de 10 000 mm et les plus courts une longueur minimale de 7 000 mm.



*Vue en plan d'implantation de l'écran acoustique*

### • Caractéristiques des panneaux

Les panneaux composant ces écrans présenteront un indice d'affaiblissement RA minimal de 33 dB, un coefficient d'absorption  $\alpha_w$  minimal de 0,8, auront une épaisseur de 50 mm et la constitution suivante :

- Tôle extérieure en acier de 15/10e mm d'épaisseur ;
- Laine de roche de 50 mm d'épaisseur, présentant une masse volumique de 50 kg/m<sup>3</sup> et revêtue d'un tissu de verre anti-érosion ;
- Tôle acier intérieure perforée à 30 % au minimum (pour la protection mécanique, facultatif).

Ces panneaux seront de type Decaroc Acoustique Design du fabricant Isocab ou équivalent.

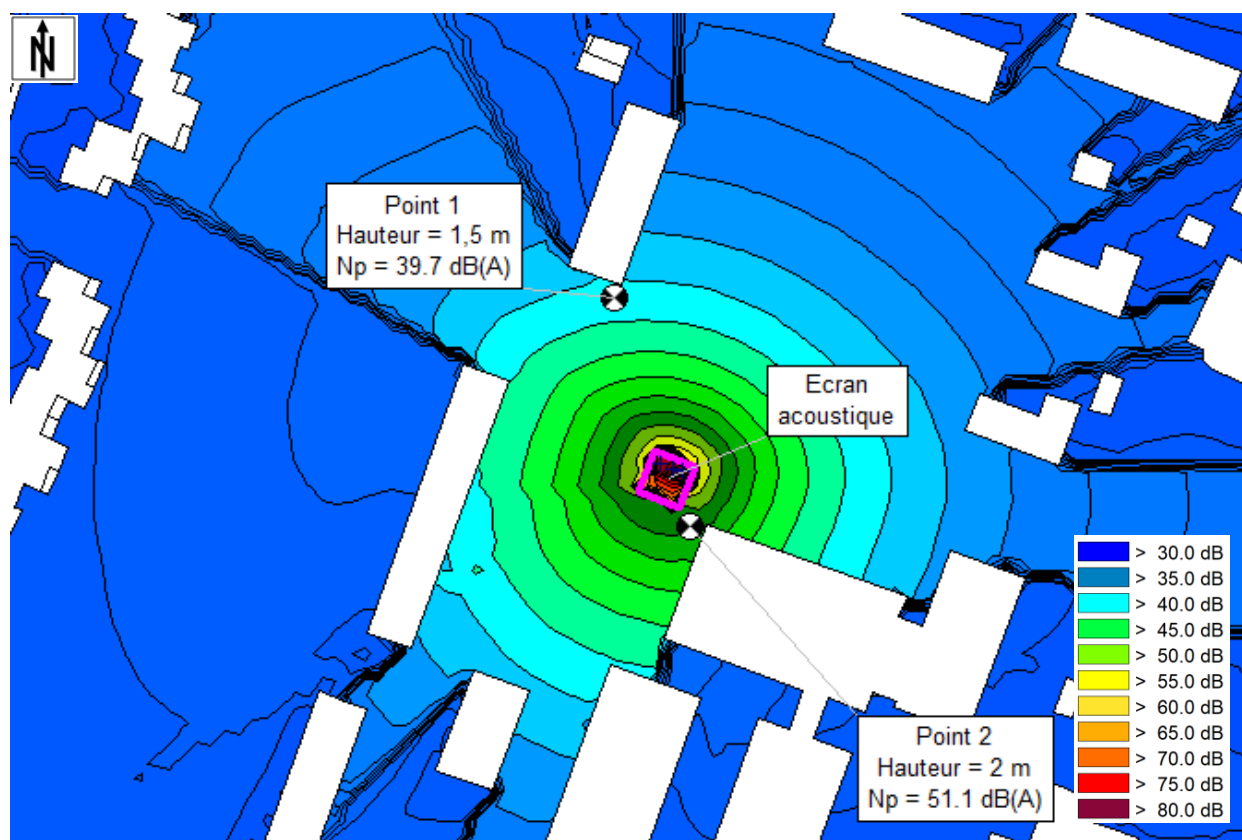
Ces panneaux devront être parfaitement jointifs entre eux et contre l'édicule afin d'éviter toute fuite acoustique. Ils seront fixés sur une ossature dimensionnée de telle sorte que l'ensemble puisse résister aux efforts dus au vent.



## 6.8. Calcul de l'impact acoustique des PAC avec traitement acoustique

- **Cartographie des niveaux sonores**

Ci-dessous est représenté l'impact sonore des futures PAC, en dB(A), au niveau des ventilateurs (1,5 m par rapport au sol), avec la mise en place d'un **écran acoustique** présentant les performances d'atténuation sonore indiquées dans le chapitre précédent (chapitre 6.7) :



**Commentaires** : L'impact sonore des 3 PAC sur un plan horizontal est homogène dans toutes les directions. A cette hauteur, aucun bâtiment proche ne vient faire obstacle à la propagation du son.

- **Résultats des calculs de niveaux sonores**

Ces résultats de calcul ne sont valables que pour un positionnement des PAC que décrit au chapitre 6.26.2, et avec le modèle d'équipement présenté au chapitre 6.3.

- **Point 1 (au voisinage)**

Les résultats de calcul des niveaux de bruits particuliers sont présentés ci-dessous, ainsi que les écarts par rapport au niveau de bruit particulier maximum.

Les cases en rouge signifient un dépassement de l'objectif.

		Niveau sonore par bande d'octave en dB							Global en dB(A)
		63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Bruit particulier maxi autorisé		58,4	49,5	44,5	37,8	35,3	31,3	25,8	40,9
Point 1	Bruit particulier calculé	-	29,7	34,7	35,3	32,2	25,9	15,9	39,7
	Delta	-	-19,8	-9,8	-2,5	-3,1	-5,4	-9,9	-1,2

Les résultats indiquent :

- Le respect du niveau sonore global maximum au point de calcul ;
- Le respect des niveaux sonores spectraux maximums au point de calcul.

- **Point 2 (bâtiment du projet)**

Le niveau de bruit à 2 mètres de la façade du bâtiment du projet le plus exposé à la future installation de climatisation a été calculé à **51 dB(A)** pour un niveau de bruit particulier maximum global admissible en façade du bâtiment de 66 dB(A).

Le fonctionnement de la future installation de climatisation respectera le critère « Performant » de la norme NF S 31-080 vis-à-vis des bruits d'équipements dans les plateaux de bureaux aménagés, qui fixent comme valeurs-limites NR33 et 38 dB(A), avec ou sans traitement acoustique.

Cette conformité est validée en tenant compte de l'isolement acoustique de la façade, supposé être d'au moins 28 dB (valeur minimale pour des menuiseries extérieures en double vitrage).

## 7. CONCLUSION

Dans le cadre du projet d'installation de trois PAC dans la zone arborée du centre des finances publiques au Muret (31), le Bureau d'études ALHYANGE Acoustique a été missionné pour réaliser un diagnostic acoustique de l'environnement sonore existant, calculer l'impact acoustique du projet et déterminer si nécessaire des préconisations acoustiques.

Les mesures de diagnostic acoustique ont été réalisées les 21 et 22 octobre 2024 en 2 points de mesure. Les résultats sont détaillés en chapitre 5 ci-avant.

Les conclusions de l'étude d'impact sont les suivantes :

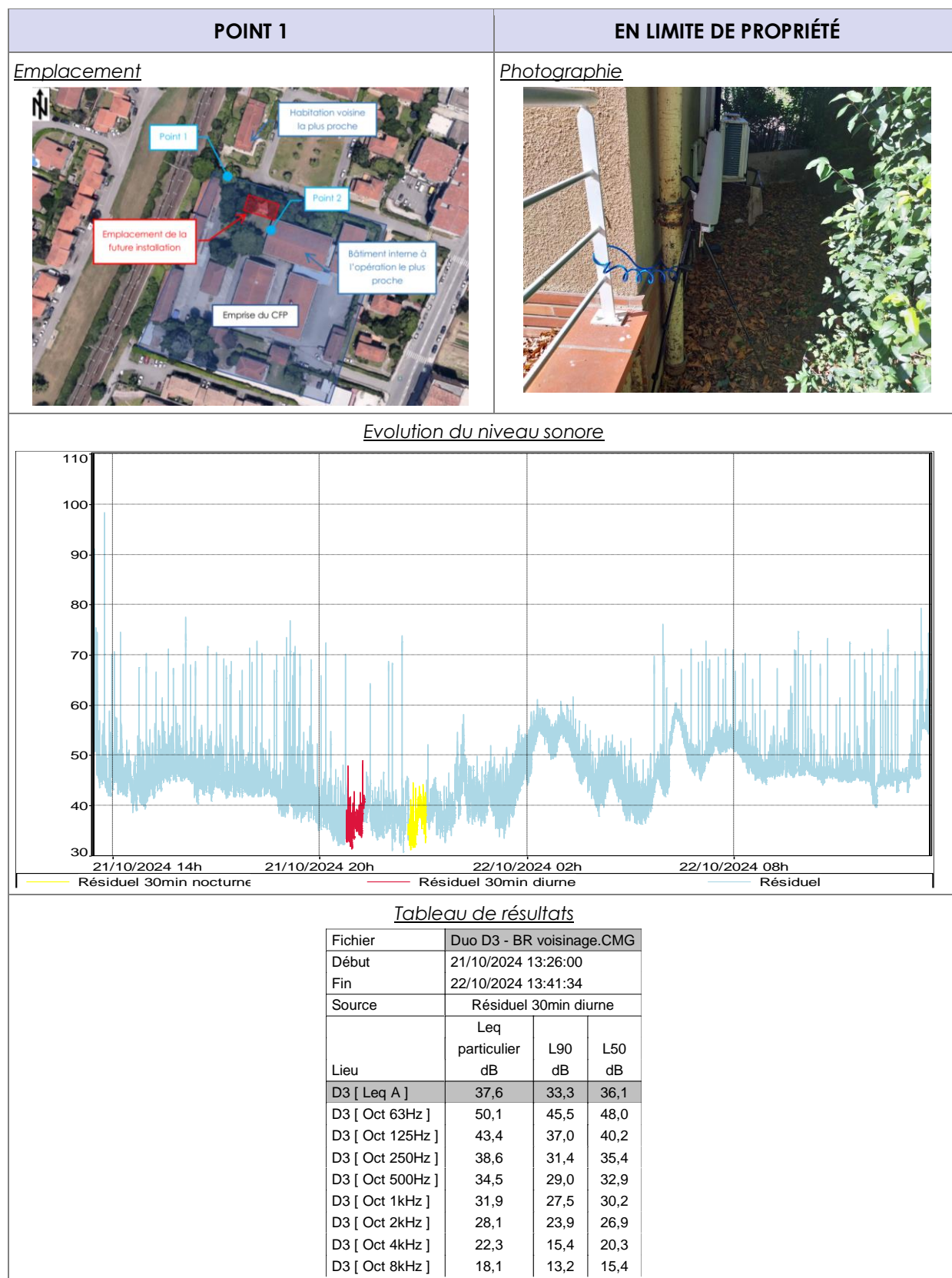
Afin de respecter les émergences maximales admissibles au voisinage, il est préconisé la mise en œuvre d'un **écran acoustique à 4 pans**, positionné autour des trois futures PAC et des 3 VRV existants. Les caractéristiques de cet écran acoustique sont détaillées dans le chapitre 6.7.

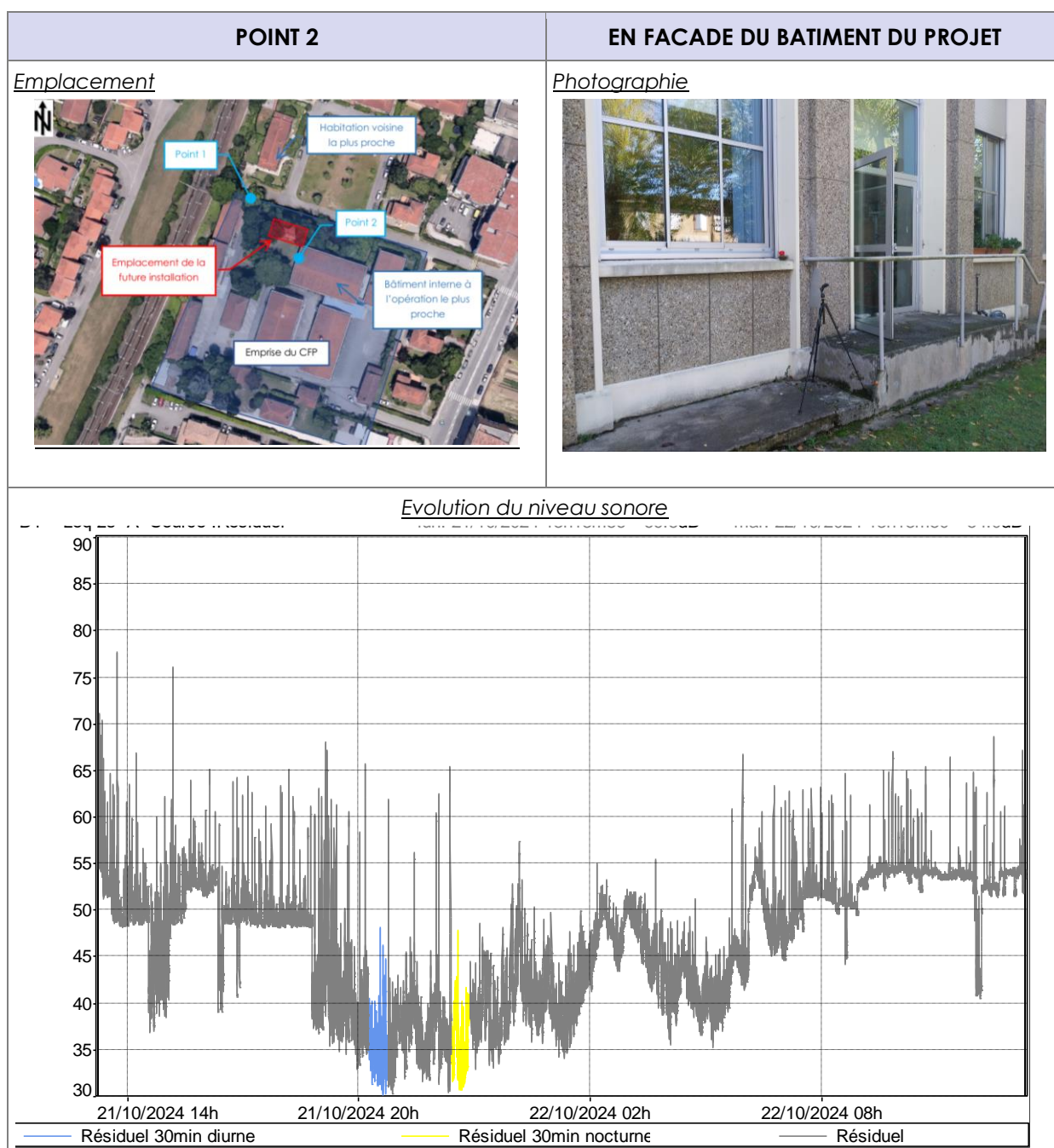


## **ANNEXES**

- **RESULTATS DETAILLES DES MESURES ACOUSTIQUES**
- **CONDITIONS METEOROLOGIQUES**
- **MATERIEL UTILISE**

## ANNEXE 1 - RESULTATS DETAILLES DES MESURES ACOUSTIQUES





### Tableau de résultats

Fichier	Duo D1 - BR Côté Bureaux CFP.CMG		
Début	21/10/2024 13:13:56		
Fin	22/10/2024 13:18:51		
Source	Résiduel 30min diurne		
	Leq particulier dB	L90 dB	L50 dB
Lieu			
D1 [ Leq A ]	35,6	32,2	34,7
D1 [ Oct 63Hz ]	49,6	43,8	47,1
D1 [ Oct 125Hz ]	41,3	34,8	37,5
D1 [ Oct 250Hz ]	32,9	27,7	29,8
D1 [ Oct 500Hz ]	30,2	26,8	29,0
D1 [ Oct 1kHz ]	32,1	28,2	31,4
D1 [ Oct 2kHz ]	27,0	22,9	26,0
D1 [ Oct 4kHz ]	19,9	15,1	17,9
D1 [ Oct 8kHz ]	15,5	11,9	13,1

## ANNEXE 2 - CONDITIONS METEOROLOGIQUES

### Distance émetteur/récepteur

En dessous de 100 m des voies routières et de 40 m des sources ponctuelles (équipement technique bruyant par exemple) par rapport au point de mesure, les conditions météorologiques ont une influence négligeable sur les niveaux sonores.

### Tableau de définition de l'influence des conditions météorologiques

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

U1 : vent fort ( $3 < v < 5$  m/s) – contraire au sens source – récepteur  
 U2 : vent moyen ( $1 < v < 3$  m/s) - contraire au sens source – récepteur ou vent fort peu contraire  
 U3 : vent nul ou vent quelconque de travers  
 U4 : vent moyen à faible portant ou vent fort peu portant  
 U5 : vent fort portant

T1 : jour et fort ensoleillement et surface sèche et peu de vent  
 T2 : idem T1 mais au moins une condition non vérifiée  
 T3 : lever ou couché du soleil ou (temps couvert et venteux et surface pas trop humide)  
 T4 : nuit et (nuageux ou vent)  
 T5 : nuit et ciel dégagé et vent faible

-- Etat météorologique conduisant à une très forte atténuation du niveau sonore  
 - Etat météorologique conduisant à une forte atténuation du niveau sonore  
 Z Etat météorologique nuls ou négligeables  
 + Etat météorologique conduisant à renforcement faible du niveau sonore  
 ++ Etat météorologique conduisant à renforcement moyen du niveau sonore

**Conditions météorologiques rencontrées pendant les périodes d'analyses (données Info Climat – station de Muret)**

- Surface du sol : sec
- Couverture nuageuse : nulle
- Vent : nul à faible, secteur Nord-Ouest
- Température : 15 à 24 °C

**Influence des conditions météorologiques rencontrées**

Etant donnée la distance entre l'emplacement des futures PAC et les points 1 et 2, l'influence des conditions météorologiques est considérée comme négligeable.

## ANNEXE 3 - MATERIEL UTILISE

### Instruments de mesures acoustiques

Marque	Modèle	ID	N° Série	Préamp.	Micro.	Calibreur		Préamp. externe
						Type	N°	
01 dB	DUO	D1	12372	-	330766	CAL 21	50441936	-
01 dB	DUO	F6	10462	-	330766	CAL 21	50441936	-

#### Nota :

- Sonomètres intégrateurs de classe 1, conformément à la norme NF EN 61672.
- Etalonnés régulièrement et calibrés avant chaque campagne de mesures.

### Logiciels

Logiciel	Version	Description
dBTrait (01dB)	6.3	Analyse des mesures acoustiques dans l'environnement
CadnaA	4.3	Calculs prévisionnels de niveaux sonores dans l'environnement

## ANNEXE 4 – FICHES TECHNIQUES DES PAC



### Rapport standard

Michel-Vincent LACROUX (10/09/2024 11:03:08)

Projet  
Centre des Finances publiques de Muret  
Tag  
PAC AIR EAU HT

#### 61AF 055B

Pompe à chaleur air-eau compresseur scroll

Valeur certifiée Eurovent

Performances		
Mode		Chauffage
Puissance calorifique <sup>(2)</sup>	kW	37.1
Puissance calorifique « instantanée » <sup>(1)</sup>	kW	39.8
Efficacité thermique (COP) <sup>(2)</sup>	kW/kW	2.04
Puissance absorbée de l'unité <sup>(2)</sup>	kW	18.2
Niveau de puissance acoustique (LwA) <sup>(2)</sup>	dB(A)	80.5
Niveau de pression sonore à 10.0m (LpA) <sup>(2)</sup>	dB(A)	48.9
Puissance maximale	kW	37.1

(1) Valeur calculée sans les éventuels cycles de dégivrage résultant des conditions extérieures.  
(2) Toutes les performances sont conformes à EN14511 – 3 : 2022. Niveau de puissance acoustique conforme à ISO 9614-1.

Conditions de fonctionnement		
Élément du système		Chauffage
Échangeur de chaleur d'eau		
Type de fluide		Eau douce
Taux d'encrassement (sqm-K)/kW		0.000
Température de sortie °C		65.0
Température à l'entrée °C		57.0
Débit de fluide l/s		1.21
Pression statique externe kPa		124
Module hydraulique		
Puissance absorbée par la pompe	kW	0.621
Air heat exchanger		
Entrée de la température de l'air du bulbe sec °C		-5.0
Entrée de la température de l'air du bulbe humide °C		-6.0
Humidité relative %		76.0
Altitude m		0

Configuration de l'unité	
116X	Module hydraulique à pompe BP simple à variateur de vitesse
149	BACnet/IP
15LS	Très bas niveau sonore
23	Grilles de protection
267	Manchette de raccordement à l'eau du condenseur à souder
42	Protection antigel du module hydraulique



Photo non contractuelle

Rendement saisonnier <sup>(3)(4)</sup>	
Applications approuvées pour le marquage CE:	
Basse temp. Chauffage Confort : T<55°C	SCOP 30/35°C   η <sub>s heat</sub>   3.66   143
Température moyenne.	
Chauffage Confort : T>=55°C*	SCOP 47/55°C   η <sub>s heat</sub>   3.15   123

(3) \* Conforme à la norme ECODSIGN conformément au règlement (UE) n° 813/2013.  
(4) Toutes les données associées à l'efficacité saisonnière sont données pour les unités standard et les options principales (eau glycolée pompe efficacité énergétique...).

Informations sur l'unité	
Source	Site de Montluel - France
Type de fluide frigorigène	R-407C
Masse de réfrigérant kg	13
Tonnes équivalent CO2 Tonnes	23
Nombre de circuits frigorigènes	1
Nombre de passes (Évaporateur)	1
Nombre de compresseurs	1
Nombre de ventilateurs	1
Puissance absorbée de ventilateur kW	1.11
Masse en fonctionnement/expédition kg	592/579
Dimensions de l'unité (LxWxH) mm	1114x2110x1330

Informations sur les circuits électriques	
Tension V-Ph-Hz	400-3-50
Puissance abs. régulation W	100
Facteur de puissance	0.87
Circuit électrique	Alimentation 1
Intensité maximale A	41
Intensité de démarrage A	192

Documentations	
PSD	
IOM	
Technical drawing	
Revit file	



CARRIER participe au programme ECP pour les ensembles de refroidissement liquide et les pompes à chaleur hydroniques. Vérifiez la validité continue de certifier: [www.eurovent-certification.com](http://www.eurovent-certification.com).

Outside the scope of AHRI Air-Cooled Water-Chilling Packages Certification Program, but is rated in accordance with AHRI Standard 550/590 (I-P) and AHRI Standard 551/591 (SI).

Page 1/2

Packaged Chiller Builder-EMEA v5.16.0.0 (date 18/07/2024)





## Rapport acoustique

Michel-Vincent LACROUX (10/09/2024 11:03:08)

Projet  
Centre des Finances publiques de Muret  
Tag  
PAC AIR EAU HT

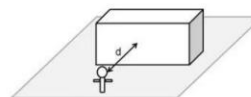
### Informations acoustiques en mode chauffage

Fréquence centrale par bande d'octave		Entrée de la température de l'air du bulbe sec $\leq 20.0$ °C						
	Hz	125	250	500	1K	2K	4K	Total
Puissance Acoustique au Centre acoustique du refroidisseur	dB	86.3	80.7	78.6	74.6	70.6	66.7	88.2
Puissance sonore	dBA	70.2	72.1	75.4	74.6	71.8	67.7	80.5
Pression sonore à une distance spécifiée dans un champ libre	dB	54.7	49.1	47.0	43.0	39.0	35.1	56.6
Niveau de pression sonore	dBA	38.6	40.5	43.8	43.0	40.2	36.1	48.9
		Entrée de la température de l'air du bulbe sec $\geq 20.0$ °C						
Puissance Acoustique au Centre acoustique du refroidisseur	dB	84.1	77.3	74.2	68.6	67.3	65.9	85.5
Puissance sonore	dBA	68.0	68.7	71.0	68.6	68.5	66.9	76.6
Pression sonore à une distance spécifiée dans un champ libre	dB	52.5	45.6	42.6	37.0	35.7	34.3	53.9
Niveau de pression sonore	dBA	36.4	37.0	39.4	37.0	36.9	35.3	45.0

Tolérance au niveau global  $\pm 4$  dB(A)

### Notes sur les aspects acoustiques

d - Distance horizontale entre le refroidisseur et le récepteur = 10.0 m  
Niveaux de puissance acoustique estimée - dB re 1 picowatt  
Niveaux de pression sonore estimés - dB re 20 micropascal  
Les niveaux sonores estimés ci-dessus sont supposés provenir du centre acoustique du refroidisseur.



Niveau de puissance acoustique  $L_w$  conformément à la norme ISO 9614. Les niveaux sonores sont calculés en mode chauffage avec un ou plusieurs compresseurs, un ou plusieurs ventilateurs et une ou plusieurs pompes au stade ou à la vitesse nominale s'ils sont présents, pour une température de l'air proche de 20 °C et une température de sortie de l'eau proche de 35 °C. Les niveaux sonores par bande d'octave ne sont donnés qu'à titre indicatif et ne sont pas contractuels. Pression acoustique moyenne estimée  $L_p$  à une distance donnée sur une surface réfléchissante dans un environnement en champ libre.

La pression sonore moyenne estimée  $L_p$  à une distance donnée sur une surface réflexive dans un environnement de champ libre.



CARRIER participe au programme ECP pour les ensembles de refroidissement liquide et les pompes à chaleur hydroniques. Vérifiez la validité continue de certificate: [www.eurovent-certification.com](http://www.eurovent-certification.com).

Outside the scope of AHRI Air-Cooled Water-Chilling Packages Certification Program, but is rated in accordance with AHRI Standard 550/590 (I-P) and AHRI Standard 551/591 (SI).

Page 2/2

Packaged Chiller Builder-EMEA v5.16.0.0 (date 18/07/2024)





## Rapport standard

Michel-Vincent LACROUX (10/09/2024 11:00:24)

Projet  
Centre des Finances publiques de Muret  
Tag  
PAC AIR EAU HT

### 61AF 105B

Pompe à chaleur air-eau compresseur scroll

Valeur certifiée Eurovent

Performances		
Mode		Chauffage
Puissance calorifique <sup>(2)</sup>	kW	74.4
Puissance calorifique « instantanée » <sup>(1)</sup>	kW	77.4
Efficacité thermique (COP) <sup>(2)</sup>	kW/kW	2.07
Puissance absorbée de l'unité <sup>(2)</sup>	kW	35.9
Niveau de puissance acoustique (LwA) <sup>(2)</sup>	dB(A)	82.3
Niveau de pression sonore à 10.0m (LpA) <sup>(2)</sup>	dB(A)	50.6
Puissance maximale	kW	74.4

(1) Valeur calculée sans les éventuels cycles de dégivrage résultant des conditions extérieures.  
(2) Toutes les performances sont conformes à EN14511 - 3 : 2022. Niveau de puissance acoustique conforme à ISO9614-1.

Conditions de fonctionnement		
Élément du système		Chauffage
Échangeur de chaleur d'eau		
Type de fluide		Eau douce
Taux d'encrassement (sqm-K)/kW		0.000
Fluide		
Température de sortie	°C	65.0
Température à l'entrée	°C	57.0
Débit de fluide	l/s	2.35
Module hydraulique		
Pression statique externe	kPa	116
Puissance absorbée par la pompe	kW	0.760
Air heat exchanger		
Entrée de la température de l'air du bulbe sec	°C	-5.0
Air		
Entrée de la température de l'air du bulbe humide	°C	-6.0
Humidité relative	%	76.0
Altitude	m	0

Configuration de l'unité	
116X	Module hydraulique à pompe BP simple à variateur de vitesse
149	BACnet/IP
15LS	Très bas niveau sonore
23	Grilles de protection
267	Manchette de raccordement à l'eau du condenseur à souder
42	Protection antigel du module hydraulique
58	Sondes pour fonctionnement en Leader/Suiveur







Photo non contractuelle

Rendement saisonnier <sup>(3)(4)</sup>	
Applications approuvées pour le marquage CE:	
Basse temp. Chauffage Confort : T<55°C	SCOP 30/35°C   ηs heat   3.62   142
Température moyenne.	
Chauffage Confort : T>=55°C*	SCOP 47/55°C   ηs heat   3.16   123

(3) \* Conforme à la norme ECODSIGN conformément au règlement (UE) n° 813/2013.  
(4) Toutes les données associées à l'efficacité saisonnière sont données pour les unités standard et les options principales (eau glycolée pompe efficacité énergétique...).

Informations sur l'unité	
Source	Site de Montluel - France
Type de fluide frigorigène	R-407C
Masse de réfrigérant	kg 26
Tonnes équivalent CO2	Tonnes 47
Nombre de circuits frigorigènes	1
Nombre de passes (Évaporateur)	1
Nombre de compresseurs	2
Nombre de ventilateurs	2
Puissance absorbée de ventilateur	kW 2.39
Masse en fonctionnement/expédition	kg 1066/1041
Dimensions de l'unité (LxWxH)	mm 2273x2122x1330

Informations sur les circuits électriques	
Tension	V-Ph-Hz 400-3-50
Puissance abs. régulation	W 160
Facteur de puissance	0.87
Circuit électrique	Alimentation 1
Intensité maximale	A 79
Intensité de démarrage	A 230

Documentations	
	PSD
	IOM
	Technical drawing
	Revit file



CARRIER participe au programme ECP pour les ensembles de refroidissement liquide et les pompes à chaleur hydroniques. Vérifiez la validité continue de certifier: [www.eurovent-certification.com](http://www.eurovent-certification.com).

Outside the scope of AHRI Air-Cooled Water-Chilling Packages Certification Program, but is rated in accordance with AHRI Standard 550/590 (I-P) and AHRI Standard 551/591 (SI).

Page 1/2

Packaged Chiller Builder-EMEA v5.16.0.0 (date 18/07/2024)



## Rapport acoustique

**Projet**  
Centre des Finances publiques de Muret  
**Tag**  
PAC AIR EAU HT

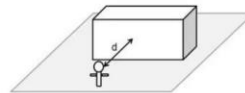
Michel-Vincent LACROUX (10/09/2024 11:00:24)

Informations acoustiques en mode chauffage								
Entrée de la température de l'air du bulbe sec: 20.0 °C								
Fréquence centrale par bande d'octave	Hz	125	250	500	1K	2K	4K	Total
Puissance Acoustique au Centre acoustique du refroidisseur	dB	81.7	83.6	81.4	76.5	72.1	63.9	87.6
Puissance sonore	dBA	65.6	75.0	78.2	76.5	73.3	64.9	82.3
Pression sonore à une distance spécifiée dans un champ libre	dB	49.9	51.8	49.6	44.7	40.3	32.1	55.9
Niveau de pression sonore	dBA	33.8	43.2	46.4	44.7	41.5	33.1	50.6
Entrée de la température de l'air du bulbe sec: 20.0 °C								
Puissance Acoustique au Centre acoustique du refroidisseur	dB	78.6	82.0	77.5	71.4	68.7	62.1	84.9
Puissance sonore	dBA	62.5	73.4	74.3	71.4	69.9	63.1	78.8
Pression sonore à une distance spécifiée dans un champ libre	dB	46.8	50.2	45.7	39.7	36.9	30.3	53.2
Niveau de pression sonore	dBA	30.7	41.6	42.5	39.7	38.1	31.3	47.1

Tolérance au niveau global +/- 4 dB(A)

### Notes sur les aspects acoustiques

d - Distance horizontale entre le refroidisseur et le récepteur = 10.0 m  
Niveaux de puissance acoustique estimée - dB re 1 picowatt  
Niveaux de pression sonore estimés - dB re 20 micropascal  
Les niveaux sonores estimés ci-dessus sont supposés provenir du centre acoustique du refroidisseur.



Niveau de puissance acoustique  $L_w$  conformément à la norme ISO 9614. Les niveaux sonores sont calculés en mode chauffage avec un ou plusieurs compresseurs, un ou plusieurs ventilateurs et une ou plusieurs pompes au stade ou à la vitesse nominale s'ils sont présents, pour une température de l'air proche de 20 °C et une température de sortie de l'eau proche de 35 °C. Les niveaux sonores par bande d'octave ne sont donnés qu'à titre indicatif et ne sont pas contractuels. Pression acoustique moyenne estimée  $L_p$  à une distance donnée sur une surface réfléchissante dans un environnement en champ libre.

La pression sonore moyenne estimée  $L_p$  à une distance donnée sur une surface réflexive dans un environnement de champ libre.



CARRIER participe au programme ECP pour les ensembles de refroidissement liquide et les pompes à chaleur hydroniques. Vérifiez la validité continue de certification: [www.eurovent-certification.com](http://www.eurovent-certification.com).

Outside the scope of AHRI Air-Cooled Water-Chilling Packages Certification Program, but is rated in accordance with AHRI Standard 550/590 (I-P) and AHRI Standard 551/591 (SI).

Page 2/2

Packaged Chiller Builder-EMEA v5.16.0.0 (date 18/07/2024)