



DCE

Extension de capacité de l'IDRIS à ORSAY (91)

Notice acoustique

Date : 12/06/2025

Référence : I-TD23024-76B



NOTICE ACOUSTIQUE GENERALE

PHASE PRO

Version 1





NOTICE ACOUSTIQUE GENERALE

PHASE PRO

Version 1

IDRIS CNRS SACLAY

Rue Jon Von Neumann 91403 Orsay

CAP INGELEC

171 BIS rue de Charenton – 7502 PARIS

Auteur

Acousticien :

Michel GOMBERT, mgombert@neo-db.expert

Odile MERCIER , omercier@neo-db.expert

Références

Le 31/03/2025

23188

Version 1

NeodB 20 Chemin du Bas du Trou Martin,
78380 Bougival

01 39 16 01 01 | 06 99 46 20 08

Suivi des modifications :

Version	Rédacteur	Vérificateur	Date	Modifications
0	MG	OM	27/03/2024	Document initial PHASE APS
1	MG		31/03/2025	MISE A JOUR PHASE PRO

TABLE DES MATIERES

1	PREAMBULE – OBJET	6
2	DOCUMENTS DE REFERENCE	6
2.1	Rappel terminologie.....	6
2.2	Bruit dans l'environnement – arrêtée du 23 janvier 1997.....	7
2.3	Bruit dans l'environnement – Décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage.....	8
2.4	Bruit de chantier.....	9
3	DESCRIPTIF DU PROJET	9
3.1	Environnement.....	9
3.2	Descriptif du projet.....	10
4	MESURE D'ETAT INITIAL	12
4.1	Points de mesures.....	12
4.2	Résultat des mesures.....	14
4.2.1	Niveau sonore en limite de propriété.....	14
4.2.2	Niveau sonore résiduel en ZER.....	14
5	ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE PREVISIONNELLE	15
5.1	Données d'étude.....	15
5.2	Cas étudiés.....	15
5.3	Hypothèse de calcul.....	15
5.3.1	Mode fonctionnement et niveaux de puissances acoustiques.....	15
5.4	Modélisation du site et point de calcul.....	17
6	RESULTAT DES CALCULS	19
6.1	Analyse réglementation ICPE – limite de propreté.....	19
6.2	Analyse ICPE – émergences au voisinage ZER.....	20
6.2.1	CAS 1 mode nominal.....	20
6.2.2	CAS 2 mode dégradé.....	21
6.3	Analyse bruit de voisinage.....	22
6.3.1	CAS 1 – fonctionnement nominal.....	22
6.3.2	CAS 2 – fonctionnement dégradé (DRY en panne).....	23
6.4	Local transformateur.....	24
6.5	Résultats aux points récepteurs.....	24
7	SYNTHESE ET CONCLUSION	25

8	OBLIGATIONS DES ENTREPRISES	26
8.1	Obligation de l'entreprise.....	26
8.2	Documents demandés.....	26
8.3	Approbation de la maîtrise d'œuvre.....	27
8.4	Notion d'équivalence.....	27
8.5	Méthode de pré réception des ouvrages.....	27
8.6	Mesure de réception des ouvrages.....	28
9	SPECIFICATIONS PARTICULIERES A CHAQUE LOT	28
10	LOT CVC PLOMBERIE	29
10.1	Remarque préalable.....	29
10.2	Groupes frigorifiques.....	30
10.2.1	Niveau de puissance acoustique _ _ _ _ _	30
10.3	DRY.....	30
10.3.1	Niveau de puissance acoustique _ _ _ _ _	30
10.4	Ventilation local transformateur.....	30
10.4.1	Niveau de puissance acoustique extracteur transfo _ _ _ _ _	30
10.4.2	Traitement – Silencieux local transfo _ _ _ _ _	31
10.4.3	Grilles de ventilation local transfo _ _ _ _ _	31
10.5	CTA.....	32
10.5.1	Niveau de puissance acoustique _ _ _ _ _	32
10.5.2	Silencieux au REJET _ _ _ _ _	32
10.6	Traitement de vibrations.....	33
10.7	Action à entreprendre par l'entreprise.....	33

1 PREAMBULE – OBJET

La présente notice acoustique concerne le projet d'augmentation de la capacité des infrastructures techniques du site IDRIS CNRS (**phase PRO**).

Ce document présente l'étude d'impact acoustique prévisionnelle dans l'environnement du projet en vue de s'assurer du respect de la réglementation applicable à savoir le décret du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement et le descriptif des dispositifs acoustiques à prévoir.

Pour ce qui concerne le domaine de l'acoustique, le présent document a priorité sur tous les autres. En cas de contradictions, les critères acoustiques et les indications concernant l'acoustique seront seuls pris en compte.

2 DOCUMENTS DE REFERENCE

Les principaux textes réglementaires, avis, circulaires et normes en vigueur applicables au projet sont récapitulés ci-dessous. On se référera pour plus de précisions aux textes complets, dont la retranscription n'est pas l'objet du présent document.

2.1 Rappel terminologie

- Bruit résiduel : Niveau sonore habituel du site sans le bruit particulier étudié (Installations techniques à l'arrêt)
- Bruit ambiant : Niveau sonore habituel du site y compris le bruit particulier étudié (Installations techniques en marche)
- L'émergence : différence entre le niveau de bruit ambiant comportant le bruit particulier en cause, et celui du bruit résiduel (bruit existant lorsque le bruit particulier est à l'arrêt).
- Niveau de bruit équivalent L_{Aeq} : Valeur moyenne du bruit sur la période de mesure indiquée avec la pondération A. Cette donnée est prise comme référence dans les textes réglementaires (ICPE).
- Niveau de bruit statistique L_{90} : niveau du bruit qui est atteint ou dépassé pendant 90% du temps. Cet indice statistique représente le niveau de bruit de fond d'un site, celui existant pendant les périodes calmes de la mesure (sans passage de voitures, d'avions,...). Pour l'estimation de la gêne, on compare le bruit particulier au bruit résiduel du site représenté par le L_{90} .
- Niveau de bruit statistique L_{50} : niveau du bruit qui est atteint ou dépassé pendant 50% du temps. Cet indice statistique représente le niveau de bruit moyen affranchit des bruits exceptionnels. Il est utilisé dans certains cas lorsque des événements exceptionnels ont augmenté le L_{Aeq} de façon "anormal" ou "peu habituel". Cette

donnée est prise comme référence dans les textes réglementaires (ICPE) pour les ZER.

2.2 Bruit dans l'environnement – arrêtée du 23 janvier 1997

Le site est soumis à la réglementation sur les installations classées et en particulier à l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement.

Deux critères réglementaires sont à respecter :

- l'émergence en limite de propriété des riverains les plus proches (ZER). L'émergence est définie par rapport à l'état initial du site (niveau de bruit résiduel). L'émergence réglementaire est égale à
 - pour un bruit ambiant (incluant le bruit des installations) supérieur à 45 dB(A)
 - période de jour (7 heures - 22 heures) : 5 dB(A)
 - période de nuit (22 heures - 7 heures) : 3 dB(A)
 - pour un bruit ambiant (incluant le bruit des installations) compris entre 35 à 45 dB(A)
 - période de jour (7 heures - 22 heures) : 6 dB(A)
 - période de nuit (22 heures - 7 heures) : 4 dB(A)
- le niveau en limite de propriété du projet. Il ne doit pas dépasser les niveaux maximums suivants :
 - période de jour (7 heures - 22 heures) : 70 dB(A)
 - période de nuit (22 heures - 7 heures) : 60 dB(A)
- Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe du présent arrêté, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne définies dans le tableau ci-dessus.

2.3 Bruit dans l'environnement – Décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage

A titre d'information, le projet sera analysé sous l'angle de la réglementation relative à la lutte contre les bruits de voisinage, et en particulier au décret n°2006-1099 du 31 août 2006 (modifiant le code de la santé publique). Cette réglementation n'est pas applicable au projet mais dans le cadre d'installations techniques situées dans un tissu urbain dense avec des logements à proximité, il est souhaitable de respecter également ces critères, ou du moins s'en approcher.

Ce décret précise :

- L'émergence à respecter en fonction de la période de jour ou de nuit (**émergence globale**)
- L'émergence à respecter sur le spectre en fréquences par bandes d'octave (**émergence spectrale**) à l'intérieur des logements fenêtres ouvertes ou fermées
- A la valeur **d'émergence globale**, un terme correctif s'ajoute en fonction de la durée d'apparition du bruit particulier. Le tableau suivant résume les termes correctifs applicables :

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier	Terme correctif en dB(A)
5 minutes < T ≤ 20 minutes	4
20 minutes < T ≤ 2 heures	3
2 heures < T ≤ 4 heures	2
4 heures < T ≤ 8 heures	1
8 heures < T	0

Tableau 1 : Terme correctif sur l'émergence globale en fonction de la durée d'apparition du bruit particulier

En résumé, les objectifs imposés par la réglementation sont les suivants (Hors temps d'apparition) :

En dB par octave (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000		dB(A)
Période de jour (07h00-22h00)	7.0	7.0	5.0	5.0	5.0	5.0		5.0
Période de nuit (22h00-07h00)	7.0	7.0	5.0	5.0	5.0	5.0		3.0

Tableau 2 : Tableau des émergences par bande d'octave et en niveau global en fonction des périodes (Jour et nuit)

Il est précisé à l'article R. 1334-32 que l'émergence globale et, le cas échéant, l'émergence spectrale ne sont toutefois recherchées que lorsque le niveau de bruit ambiant mesuré, comportant le bruit particulier, **est supérieur à 25 dB(A)** si la mesure est effectuée à l'intérieur des pièces principales d'un logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, ou à 30 dB(A) dans les autres cas.

De plus, en application de l'article L.2 du code de la santé publique, ce seuil peut être abaissé par des arrêtés préfectoraux ou municipaux, si une situation correspondant à un niveau inférieur est ressentie comme gênante (dans ce cas les contraventions sont d'une catégorie inférieure).

2.4 Bruit de chantier

Les réglementations acoustiques générales applicables sont les suivantes :

- Décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique
- Directives CE 98/37/EC relative aux directives des machines
- Directives 2000/14/EC relative aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur

3 DESCRIPTIF DU PROJET

3.1 Environnement

Les vues aériennes suivantes présentent l'environnement du site IDRIS situé rue Jon Van Newmann à Orsay sur le pôle universitaire de PARIS SACLAY. Le site est situé à proximité d'immeuble de bureaux et d'un immeuble de logements étudiants nouvellement construit.



Le voisinage le plus exposé au bruit des groupes froids et DRY (source de bruit prépondérante du projet étudié) qui seront installés dans l'enclos groupes froids existants sont :

- Les immeubles de bureaux à 30m des GF au nord du site de l'autre côté de la rue (étude en journée)



Figure 1 : immeubles bureaux voisins

- Résidence étudiante à 70m au nord ouest (étude en journée et la nuit).



Figure 2 : immeuble de logements étudiants

3.2 Descriptif du projet

Le projet étudié est le suivant (PHASE PRO):

- Remplacement des 6 groupes froids existants par 4 groupes frigorifiques
- Ajout d'un DRY adiabatique 1600kW
- Un extracteur dans le local transformateur et une CTA sont également étudiés

Les fonctionnement nominal et dégradé prévu sont les suivants :

Scénarii fonctionnement

Equipements	J/N	Mode NOMINAL	Mode Dégradé
DRY	Jour 35° C	61%	A l'arrêt Panne DRY
	NUIT 25° C	51%	
GF1	J/N	100%	100%
GF2	J/N	100%	100%
GF3	J/N	A l'arrêt ou en secours	100%
GF4	J/N	A l'arrêt	25%
CTA	J/N	En marche	En marche
Extracteur Local transfo	JOUR 35° C ?	100% 31600m³/h	
	JOUR T <30	Débit réduit ou à l'arrêt Négligeable	
	NUIT		

Ces 2 scénarii seront les cas étudiés :

- CAS 1 : Fonctionnement NOMINAL
 - DRY en marche (61% mode jour 35° C / 51% mode nuit 25° C)
 - GF1+GF2 à 100% de charge
 - GF3 BQ à l'arrêt (uniquement sollicité en récupération de chaleur, condensation à eau, ou en secours condensation à air)
 - GF4HQ à l'arrêt (uniquement sollicité en récupération de chaleur, condensation à eau)
- CAS 2 : Fonctionnement DEGRADE
 - DRY à l'arrêt
 - GF1+GF2 à 100% de charge
 - GF3 BQ à 100% de charge
 - GF4 HQ à 25% de charge

Le plan ci-dessous montre l'emplacement des équipements :

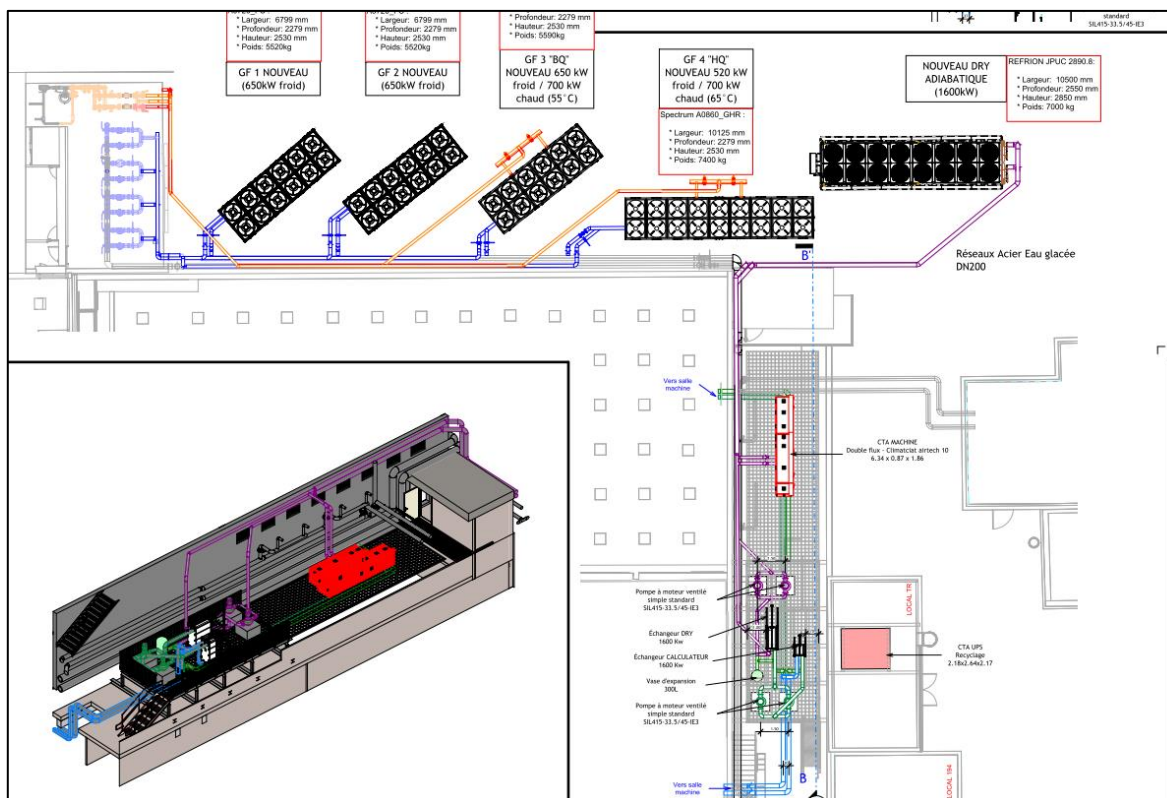


Figure 3 : emplacements équipements phase PRO

4 MESURE D'ETAT INITIAL

Les mesures des niveaux sonores en limite de propriété et au voisinage ont été réalisées du mercredi 10 janvier 2024 14h30 jusqu'au lendemain matin. Ces mesures ont fait l'objet d'un rapport en date du 24 janvier 2024. Les résultats de ces mesures et hypothèses de niveaux sonores retenues pour l'étude sont rappelés dans ce chapitre.

4.1 Points de mesures

Trois points de mesures ont été installés en limite de propriété. Pour chaque point le sonomètre est positionné sur un trépied à 1.5 m du sol. L'emplacement des points en limite de propriété est le suivant :

- Point P1 NORD EST : masqué du bruit des groupes froids existants qui seront remplacés
- Point P2 SUD : masqué du bruit des groupes froids existants qui seront remplacés
- Point P3 SUD -OUEST : proche de l'enceinte des groupes froids existants qui seront remplacés

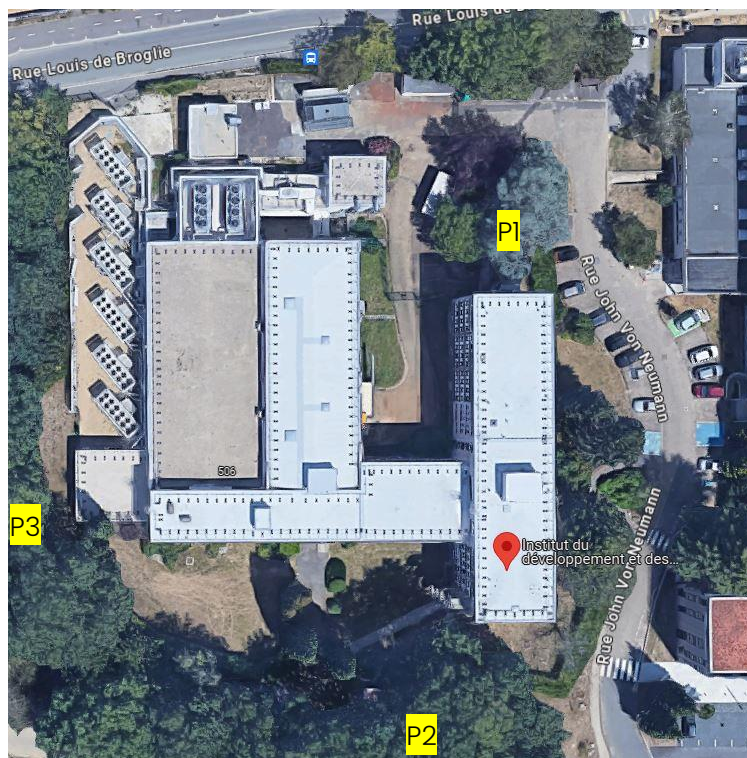


Figure 4 : emplacement des points de mesures

Un point de mesure a été installé en façade ouest de l'immeuble de logements étudiants en cours de construction, au 5^{ème} étage.

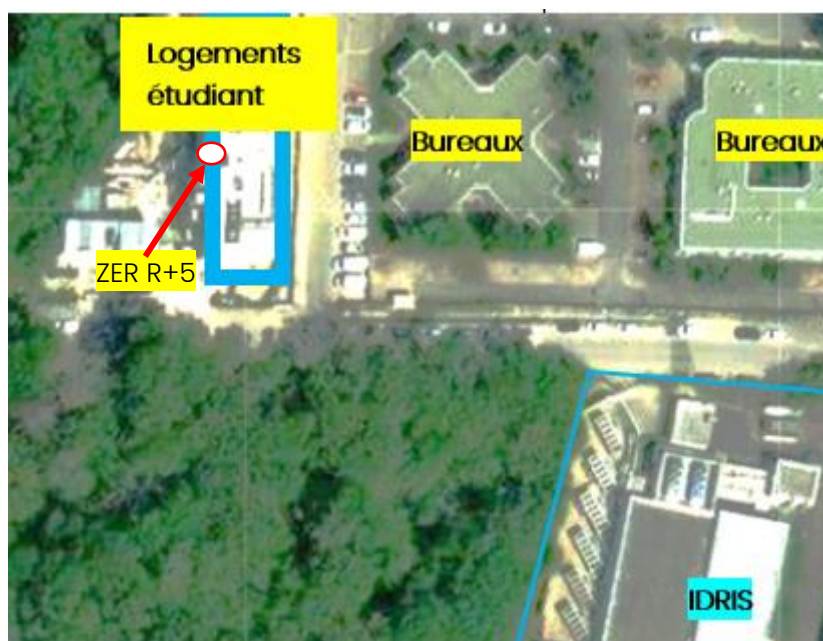


Figure 5 : emplacement point de mesure en ZER

4.2 Résultat des mesures

4.2.1 Niveau sonore en limite de propriété

Nous retiendrons les valeurs de l'indicateur L_{Aeq} mesurés sur place :

En limite de propriété

en dB(A)	JOUR	NUIT
	7h – 22h	22h – 7h
LDP 1 L_{Aeq} ICPE	49.5	44.0
LDP 2 L_{Aeq} ICPE	47.0	45.5
LDP 3 L_{Aeq} ICPE	49.5	47.5

Commentaire : pour rappel les points P2 et P3 étaient impactés par le bruit intermittents d'équipements extérieurs au site, deux groupes froids du site 503 en cours de traitement acoustique. Les niveaux sonores mesurés sont modérés et sont assez éloignées des seuils de niveaux sonores maximums fixés par la réglementation ICPE (70 dB(A) en journée et 60 dB(A) la nuit).

4.2.2 Niveau sonore résiduel en ZER

S'agissant d'une étude de bruit d'équipements, pour l'étude acoustique prévisionnelle c'est l'indicateur L_{50} plus contraignant qui sera retenu pour l'analyse des émergences vis-à-vis de la réglementation ICPE. L'analyse des émergences sera également réalisée vis-à-vis de la réglementation pour la lutte contre le bruit de voisinage pour laquelle l'indicateur L_{90} (niveau de bruit de fond atteint 90% du temps) sera retenue.

Les tableaux ci-dessous rappellent les niveaux sonores résiduels retenus pour l'étude des émergences au voisinage (en dB par bandes d'octave et en global dB(A))

PERIODE DE JOUR 07h00–22h00 –VOISINAGE BUREAU

en dB/octave (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Analyse réglementation ICPE Indicateur L_{50}	–	–	–	–	–	–	–	–	46.5
Analyse réglementation bruit de voisinage Indicateur L_{90} avec valeur spectrale	48	42	41	42	40	31	25	19	43.5

PERIODE DE NUIT 22h00-07h00 –VOISINAGE HABITATION

en dB/octave (Hz)		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Analyse réglementation ICPE Indicateur L ₅₀	5 ^{ème} étage	-	-	-	-	-	-	-	-	42.0
	2 ^{ème} étage	-	-	-	-	-	-	-	-	39.0
Analyse réglementation bruit de voisinage Indicateur L ₉₀ avec valeur spectrale	5 ^{ème} étage	46	41	40	40	34	27	21	15	40.5
	2 ^{ème} étage	43	38	37	37	31	24	18	12	37.5

5 ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE PREVISIONNELLE

5.1 Données d'étude

- Plan du projet et hypothèse d'implantation fournis par CAP INGELEC (dernières hypothèses en mars 2025)
- Données acoustiques CTA, DRY, GF et extracteur fournis par CAP INGELEC (dernières données transmises en en mars 2025)

5.2 Cas étudiés

Les cas étudiés et calculs réalisés sont les suivants :

- **CAS 1** : Fonctionnement **NOMINAL** avec **DRY en marche**
- **CAS 2** : Fonctionnement **DEGRADE** Sans le DRY (**DRY en panne à l'arrêt**)

Les calculs sont réalisés avec un traitement acoustique pour l'extracteur du local transformateur (silencieux au rejet) et pour la CTA (silencieux au rejet).

5.3 Hypothèse de calcul

5.3.1 Mode fonctionnement et niveaux de puissances acoustiques

Le tableau suivant résume les données fournies et les modes de fonctionnement :

Groupe Froid et DRY

Equipements	Nbre en marche	Fonctionnement J/N	Puissance kW	Débit m³/h	Donnée acoustiques
GFI-GF2-GF3 ENGIE QUANTUM A0360 SUPERSILENT	Suivant scénarii	100% de charge J/N	660	Ventilateur bridés à 49%	L _w = 81 dB(A) à 100%
GF4 ENGIE QUANTUM SUPERSILENT	Suivant scénarii	25% de charge J/N		Ventilateur bridés	L _w = 81 dB(A) à 25%
DRY REFRION EPUC 2890B	Suivant scénarii	J/N		61% jour 51% nuit	L _w = 90 dB(A) jour 35° C L _w = 86 dB(A) nuit 25° C

CTA et EXTRACTEUR LOCAL TRANSFORMATEUR

Equipements	Nbre en marche	Fonctionnement J/N	Puissance kW	Débit m³/h	Donnée acoustiques
Extracteur local transformateur AVD DK 900	1/1	J/N		31600	L _w = 88 dB(A)
CTA CIAT CLIMATIA AIRTECH 10	1/1	J/N		2000	L _w AN = 66 dB(A) L _w REJET = 80 dB(A)

Les tableaux suivants résument les niveaux de puissance acoustique (L_w réf 10^{-12} W) pris en compte dans les calculs issus de la documentation des fournisseurs. (en dB par bandes d'octaves et en global dB(A)).

Groupe froids

GF1 – GF2 – GF3 Mode jour/nuit identique – 100% de charge

Modèle	Marque	Débit				Localisation				
QUANTUM A0360 SUPERSILENT	ENGIE	48%			m³/h					
Lw en dB/octave (Hz)	Source	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
GF Super silencieux	Global	80	88	83	77	74	71	69	75	81.5

GF4 Mode jour/nuit identique – 25% de charge

Modèle	Marque	Débit				Localisation				
	ENGIE				m³/h					
Lw en dB/octave (Hz)	Source	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
GF Super silencieux	Global	78	84	79	74	74	68	68	77	80.4

Concernant le **groupe froid ENGIE super silencieux**, le système est configuré pour limiter sa ventilation à 49% afin de réduire les nuisances sonores lié aux ventilateurs. En contrepartie, le travail de la compression sera plus important, mais grâce à sa technologie, le compresseur est plus silencieux et plus économe en énergie.

DRY mode jour 35° C /mode nuit 25° C

Modèle	Marque	Débit				Localisation				
EPUC 2890	REFRION	61% m³/h								
Lw en dB/octave (Hz)	Source	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
DRY mode jour	Global	88	92	91	86	84	82	78	76	89.8
Modèle	Marque	Débit				Localisation				
EPUC 2890	REFRION	51% m³/h								
Lw en dB/octave (Hz)	Source	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
DRY mode nuit	Global	86	88	86	83	81	78	74	72	86.2

EXTRACTEUR LOCAL TRANSFORMATEUR

Modèle	Marque	Débit extraction				Pression dispo			Localisation	
AVD DK 900	HELIOS	31060 m³/h				Pa				
Lw en dB/octave (Hz)	Source	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
EXT TRANSFO	Rejet	93	89	83	83	83	82	79	73	88.2

CTA

Modèle	Marque	Débit introduction		Débit extraction		Pression dispo		Localisation		
CLIMATIA AIRTECH 10	CIAT	m³/h		2000	m³/h	500	Pa			
Lw en dB/octave (Hz)	Source	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
CTA	Soufflage	73	69	78	73	74	72	67	59	78.5
	Air Neuf	65	62	71	66	59	51	41	31	66.7
	Caisson IN	70	65	61	52	53	52	46	25	59.1
	Rejet	67	66	74	73	76	75	70	62	80.4
	Reprise	68	65	71	70	69	62	58	55	72.5
	Caisson EX	70	65	61	52	53	52	46	25	59.1

Ces niveaux de puissance acoustique ont été relevés d'une tolérance de 3 dB par bande d'octave.

5.4 Modélisation du site et point de calcul

Les figures suivantes présentent la modélisation du projet et des équipements techniques ainsi que l'emplacement des points récepteurs de calculs. La modélisation a été réalisée à l'aide du logiciel CADNAA basé sur la norme ISO 9613.

Les écrans acoustiques existants entourant les groupes froid/DRY ont été pris en compte dans l'étude. Ils sont conservés.

Les calculs ont été réalisés aux points suivants :

- En limite de propriété
 - LDPI coté rue proche enclos GF
 - LDP2 au sud
 - LDP3 au sud ouest proche enclos GF

- Au voisinage ZER habitation résidence étudiants au nord ouest à 70m du projet
 - ZER1 au 5^{ième} étage de l'immeuble
 - ZER2 au 2^{ième} étage de l'immeuble
- Au voisinage ZER de type bureau
 - ZER3 et ZER4 : immeubles bureaux coté rue au nord, 1^{ier} étage
 - ZER5 : bâtiment 503 Institut optique au sud, 2^{ième} étage
- Points récepteurs à 1.5m du sol :
 - REP 1 : proche du DRY et GF4
 - REP2 : proche de GF1 et GF2
 - REP3 : proche de la résidence étudiante
 - REP 4 à 2m de la grille de rejet de l'extracteur transfo
 - REP5 côté grilles d'air neuf du local transfo

La vue ci-dessous présente l'emplacement des points de calcul :

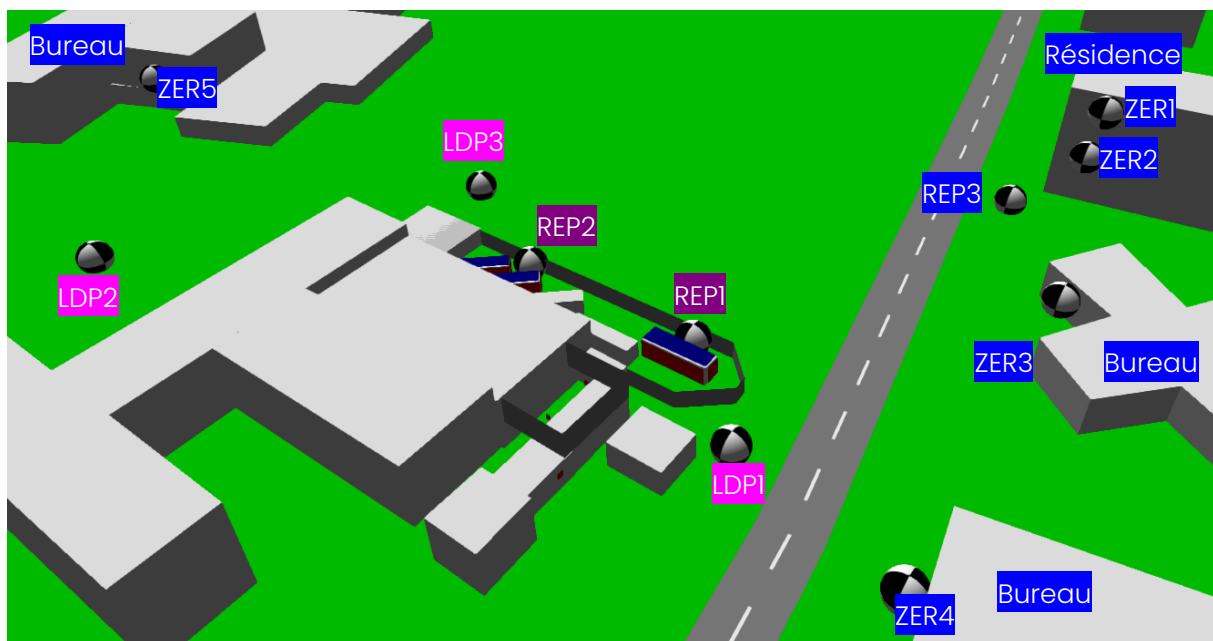


Figure 6 : vue 3D cadnaa sources de bruit et points de calcul

La vue ci-dessous propose une vue 3D de la modélisation Cadnaa avec les sources de bruits étudiées et deux points récepteurs REP4 et REP5 :

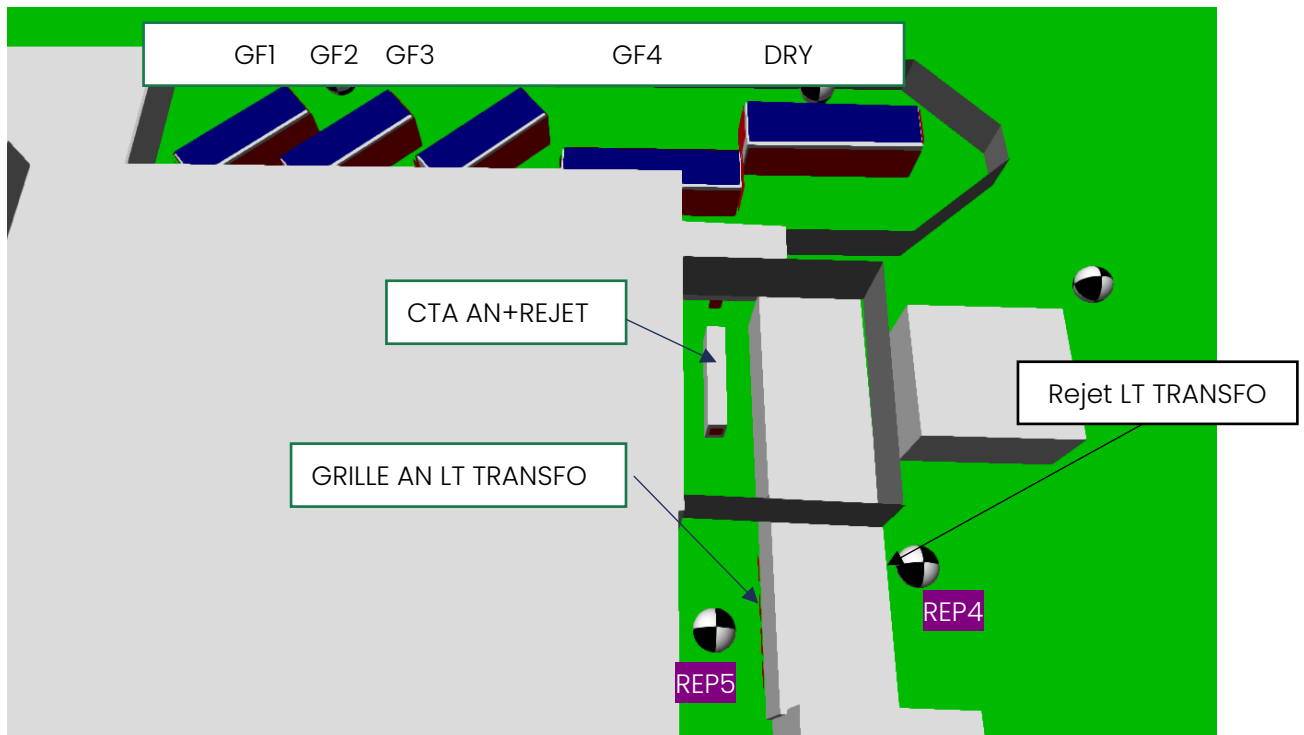


Figure 7 : vue 3D modélisation

6 Résultat des calculs

Les résultats sont présentés pour la période de jour et la période de nuit. Les calculs sont réalisés pour les cas étudiés (Nominal et dégradé) présentés au chapitre 3.2.

6.1 Analyse réglementation ICPE – limite de propreté

Pour tous les cas testés, les limites réglementaires de 60 dB(A) sont respectées. L'enjeux de l'étude est donc limitée aux respects des seuils réglementaires pour les émergences au voisinage.

6.2 Analyse ICPE – émergences au voisinage ZER

Le tableau ci-dessous présente les émergences calculées au voisinage :

6.2.1 CAS 1 mode nominal

CAS 1 nominal avec DRY- ICPE

Période de jour 7h-22h

En dB(A)	Impact calculé	Résiduel L50	Niveau ambiant futur	Emergence	Objectif émergence	Conformité
ZER 1 Logt	43.5	46.5	48.5	2.0	5.0	OUI
ZER 2 Logt	40.5		47.5	1.0		OUI
ZER 3 Bur	42.0		48.0	1.5		OUI
ZER 4 Bur	42.5		48.0	1.5		OUI
ZER 5 Bur	36.0		47.0	0.5		OUI

Période de nuit 22h - 7h

En dB(A)	Impact calculé	Résiduel L50	Niveau ambiant futur	Emergence	Objectif émergence	Conformité
ZER 1 Logt	41.0	42.0	44.5	2.5	4.0	OUI
ZER 2 Logt	38.0	39.0	41.5	2.5		OUI

Commentaire :

En mode nominal, les résultats sont satisfaisants avec des émergences conformes. Le DRY est l'équipement le plus impactant.

CAS 2 dégradé sans DRY – ICPE

Période de jour 7h-22h

En dB(A)	Impact calculé	Résiduel L50	Niveau ambiant futur	Emergence	Objectif émergence	Conformité
ZER 1 Logt	39.5	46.5	47.5	1.0	5.0	OUI
ZER 2 Logt	36.5		47.0	0.5		OUI
ZER 3 Bur	37.5		47.0	0.5		OUI
ZER 4 Bur	36.5		47.0	0.5		OUI
ZER 5 Bur	33.0		46.5	0.0		OUI

Période de nuit 22h - 7h

En dB(A)	Impact calculé	Résiduel L50	Niveau ambiant futur	Emergence	Objectif émergence	Conformité
ZER 1 Logt	39.5	42.0	44.0	2.0	4.0	
ZER 2 Logt	36.5	39.0	41.0	2.0		

Commentaire :

En mode dégradé, le DRY est à l'arrêt. Les impacts calculés au voisinage sont inférieurs à ceux obtenus en mode nominal avec le DRY en marche car le DRY est l'équipement le plus impactant. On est donc également conforme en mode dégradé.

6.3 Analyse bruit de voisinage

Ce paragraphe présente les résultats d'émergences au voisinage ZER vis-à-vis de la réglementation bruit de voisinage plus contraignante, à titre informatif. Les résultats sont présentés pour la période de jour et de nuit pour le voisinage de type habitation ou bureau (pas d'analyse d'émergence spectrale pour les bureaux en journée).

Les tableaux ci-après présentent les émergences calculées en dB par bandes d'octaves de 63 Hz à 4000 Hz et en global dB(A). Les émergences sont comparées aux limites réglementaires (colorées en rouge lorsqu'elles dépassent les seuils réglementaires).

6.3.1 CAS 1 – fonctionnement nominal

CAS 1 Nominal avec DRY

Période de JOUR 07h-22h

Analyse bruit de voisinage L ₉₀								
En dB par octave (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	dB(A)
ZER 1 Logt	1	5	4	2	2	7	8	3.5
ZER 2 Logt	1	6	5	2	2	6	8	3.0
ZER 3 Bur								2.5
ZER 4 Bur								2.5
ZER 5 Bur								1.0
Réglementation		7	7	5	5	5	5	5.0

Tableau 3 : Tableau des émergences par bande d'octave et en niveau global

Période de NUIT 22h-07h

Analyse bruit de voisinage L ₉₀								
En dB par octave (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	dB(A)
ZER 1 Logt	1	5	3	2	4	7	10	3.5
ZER 2 Logt	1	6	4	2	3	6	9	3.0
Réglementation		7	7	5	5	5	5	3.0

Tableau 4 : Tableau des émergences par bande d'octave et en niveau global

Commentaire : Les résultats sont assez satisfaisants. L'analyse des émergences vis-à-vis de la réglementation pour la lutte contre les bruits de voisinage montre des émergences proches des seuils réglementaires en global dB(A) et en analyse spectrales quelques dépassements des seuils réglementaires, dues notamment au DRY. Sans le DRY l'impact au voisinage serait réduit de 4 dB(A) la nuit et 7 dB(A) en journée chaude. La mise en place d'une coiffe ou rehausse acoustique aux ventilateurs des DRY pourrait être envisagée en option, permettant de réduire l'impact du DRY de 3 à 4 dB(A) en journée et d'environ 2 dB(A) la nuit.

CAS 2 Dégradé – DRY à l'arrêt

Période de JOUR 07h-22h

Analyse bruit de voisinage L ₉₀								
En dB par octave (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	dB(A)
ZER 1 Logt	0	5	3	1	1	2	7	1.5
ZER 2 Logt	1	6	3	1	1	2	6	1.5
ZER 3 Bur								1.0
ZER 4 Bur								1.0
ZER 5 Bur								0.5
Réglementation		7	7	5	5	5	5	5.0

Tableau 5 : Tableau des émergences par bande d'octave et en niveau global

Période de NUIT 22h-07h

Analyse bruit de voisinage L ₉₀								
En dB par octave (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	dB(A)
ZER 1 Logt	1	6	3	1	2	4	10	2.5
ZER 2 Logt	1	7	4	2	2	3	9	2.5
Réglementation		7	7	5	5	5	5	3.0

Tableau 6 : Tableau des émergences par bande d'octave et en niveau global

Commentaire : Les résultats sont assez satisfaisants pour le fonctionnement en mode dégradé. Comme pour l'analyse ICPE, les résultats sont un peu meilleur que ceux obtenus en mode NOMINAL du fait de l'arrêt du DRY. L'analyse des émergences vis-à-vis de la réglementation pour la lutte contre les bruits de voisinage montre qu'aucune émergence calculée ne dépasse les seuils réglementaires en global dB(A). En analyse spectrales on constate quelques dépassements des seuils réglementaires.

6.4 Local transformateur

Le projet prévoit la mise en place d'un extracteur très haut débit dans le local transformateur qui devrait fonctionner de manière variable, le fonctionnement au débit maximum prévu (31 600m³/h) n'ayant lieu que lors des journées chaudes l'été.

Un traitement acoustique du rejet de l'extracteur est nécessaire car la grille de rejet est côté rue vers le voisinage.

Lorsque l'extracteur sera au débit max prévu, le niveau sonore réverbéré dans le local devrait être proche de 80 dB(A) d'après nos calculs. Les grilles d'aspiration d'air neuf étant positionnées à l'arrière du local, l'impact au voisinage sera limité et aucun traitement n'est à prévoir pour traiter le bruit du local passant par ces grilles.

Le débit de 31 600m³/h impose d'agrandir les surfaces des grilles de rejet et d'air neuf afin d'éviter des niveaux sonores et des pertes de charge très élevées seraient générés par le flux d'air dans les grilles. Ce point est détaillé au chapitre 10.4.3 page 31.

6.5 Résultats aux points récepteurs

Les tableaux suivants présentent les impacts calculés au points récepteurs qui pourront servir en phase de réception.

Période de jour 7h – 22h

En dB(A)	CAS 1	CAS 2
	NOMINAL	DEGRADE
REP 1 proche DRY et GF4	67.0	50.5
REP2 proche GF1 et GF2	62.0	62.0
REP3 proche ZER Résidence	37.5	33.0
REP4 à 2m grille ext transfo 31600 m ³ /h	56.0	56.0
REP5 côté grille aspi LT TRANSFO Lp local =82 dB(A)	65.0	65.0

Période de nuit 22h – 7

En dB(A)	CAS 1	CAS 2
	NOMINAL	DEGRADE
REP 1 proche DRY et GF4	63.5	50.5
REP2 proche GF1 et GF2	62.0	62.0
REP3 proche ZER Résidence	34.5	33.0

7 SYNTHÈSE ET CONCLUSION

Le choix de groupes froids supersilencieux avec un bridage de la ventilation à moins de 50% permet d'obtenir des impacts contenus au voisinage. Le DRY est plus bruyant que les groupes froids et augmente l'impact de l'installation étudiée de 4 à 7 dB(A) suivant la période nuit ou jour.

Les résultats montrent un fonctionnement conforme à la réglementation ICPE en mode NOMINAL avec le DRY et en mode dégradé sans le DRY, de jour comme de nuit.

Vis-à-vis de la réglementation bruit de voisinage plus contraignante (à titre informatif), les résultats sont assez satisfaisants avec des émergences calculées quasi conformes en global dB(A) et des dépassements des seuils réglementaires en spectrales en hautes fréquences à 2000Hz et 4000 Hz. Les étudiants installés sur un campus à vocation technologique seront certainement un voisinage acceptant plus facilement des bruits d'équipements peu à moyennement audible, rendant ces quelques dépassements acceptables. De plus, le fonctionnement le plus bruyant pour le DRY notamment devrait être constaté surtout en été, période durant laquelle la résidence étudiante devrait se vider plus ou moins.

La mise en place d'une coiffe ou rehausse acoustique aux ventilateurs des DRY a été étudiée mais la coiffe ne réduirait pas significativement de l'impact de l'installation (GF + DRY) la nuit (période la plus critique) avec seulement 2 dB(A) de moins au niveau de la résidence. Au vu des résultats satisfaisants sans coiffe acoustique au DRY et du gain limité obtenu avec la coiffe acoustique, ce dispositif acoustique ne sera pas proposé.

Un point de vigilance est à retenir sur le dimensionnement des grilles de ventilation du local transformateur au vu du débit très important prévu pour l'extracteur, la surface des grilles actuelles n'étant pas suffisante. Une première analyse a été réalisée par NEO dB™ (voir chapitre 10.4.3 page 31).

8 OBLIGATIONS DES ENTREPRISES

8.1 Obligation de l'entreprise

Pour le lot qui la concerne, chaque entreprise est réputée responsable du respect des contraintes acoustiques imposées et doit donc, dans son offre, tous les éléments, matériaux et mises en œuvre nécessaire à leurs bonnes réalisations.

Les entreprises ne pourront se prévaloir de méconnaissances des notions de base relatives à l'isolation acoustique. Si nécessaire ils leur appartiendront de faire appel au sous-traitant spécialisé de leur choix pour répondre aux exigences formulées dans ce document.

Les entreprises devront faire toutes les remarques qu'elles jugeraient utiles concernant le présent document. L'entreprise présentera dans son offre à tous les éléments complémentaires qui ne seraient pas explicitement décrits dans le présent document et qu'elle estimerait devoir mettre en œuvre pour obtenir les résultats demandés.

Lorsque des prestations décrites dans les descriptifs ou dessinées sur les plans, qui constituent des obligations de moyens, conduisent à des performances supérieures à celles énoncées ci après, elles devront être réalisées comme décrites ou dessinées, ou les équivalents proposés devront permettre d'obtenir des résultats au moins de même niveau que les prestations décrites.

En cas de doute ou de contradiction, entre ce document et d'autres pièces écrites ou graphiques dans la définition des éléments à mettre en œuvre en matière de respect des contraintes acoustiques, le présent document prime.

8.2 Documents demandés

D'une manière générale, l'entreprise doit fournir à l'approbation de la maîtrise d'œuvre tous les documents demandés dans les différentes pièces spécifiques :

- La liste des marques de matériaux et matériels qu'elle propose d'utiliser, et leurs caractéristiques acoustiques et/ou vibratoires dans les conditions d'utilisation.
- Les P.V. d'essais acoustiques du matériel, chaque fois que de telles données se révéleront nécessaires à la prévision acoustique (spectres de puissance acoustique par octave, etc.) et chaque fois que le Maître d'œuvre ou le bureau de contrôle en fera la demande.
- Les dessins de détail de tout montage ou dispositif à incidence acoustique ou vibratoire.
- Les notes de calcul acoustiques et vibratoires que le Maître d'œuvre ou le bureau de contrôle jugeront nécessaires pour justifier du respect des performances acoustiques à obtenir.

Les équivalences des produits acoustiques doivent répondre aux mêmes caractéristiques acoustiques demandées.

8.3 Approbation de la maîtrise d'œuvre

Les plans d'exécution d'ouvrage ne seront réputés approuvés qu'après fourniture de tous les PROCES VERBAUX d'essais, vérification des notes de calculs et / ou des informations préalablement demandées dans les descriptifs acoustiques du lot concerné.

8.4 Notion d'équivalence

Dans la présente notice acoustique ou dans les C.C.T.P. il est parfois fait usage des termes « ou équivalent » et « ou similaire » dans la description d'un matériau ou d'un matériel.

Sur le plan acoustique, ceci signifie que tout élément présenté comme équivalent ou similaire, doit présenter des caractéristiques au moins égales pour tous les aspects acoustiques considérés.

Par exemple une cloison est parfois décrite avec un indice d'affaiblissement R minimum. Une autre cloison pourra, par exemple, être jugée comme non équivalente pour l'une quelconque des causes suivantes :

- *Indice d'affaiblissement inférieur dans certaines bandes de fréquence*
- *Pérennité dans le temps des performances incertaine*
- *Autres aspects techniques insuffisants*
- *Incidences sur d'autres corps d'état*
- *Etc.*

Un dispositif antivibratile présenté comme équivalent devra présenter les performances minimales demandées équivalentes en terme de taux de filtrage, type de matériau (plot, ressort, ...) tenue dans le temps, résistance aux agents extérieurs, raideurs horizontales et verticales, fluages...

En tout état de cause, c'est à la Maîtrise d'œuvre qu'il reviendra d'approuver ou de refuser l'équivalence en dernier lieu.

8.5 Méthode de pré réception des ouvrages

Les entreprises auront à leur charge les mesures de pré-réception des ouvrages. Les mesures seront effectuées selon la norme NFS 31-010 pour des points de réception en limite de propriété et en ZER. **La méthodologie des mesures sera soumise à l'approbation de l'acousticien de la Maîtrise d'œuvre.**

8.6 Mesure de réception des ouvrages

La réception des ouvrages sera assurée par le BET acoustique de la Maîtrise d'œuvre. La présence d'un technicien sera obligatoire pour la mise en marche des équipements en mode nominal ou en mode jugé nécessaire par la Maîtrise d'œuvre.

Les mesures seront effectuées selon la norme NFS 31-010 pour des points de réception en limite de propriété et en ZER.

9 SPECIFICATIONS PARTICULIERES A CHAQUE LOT

Les chapitres ci-après donnent pour chacun des lots, les caractéristiques acoustiques des éléments de construction, de second œuvre ou des équipements techniques permettant de respecter les objectifs acoustiques du projet.

10 LOT CVC PLOMBERIE

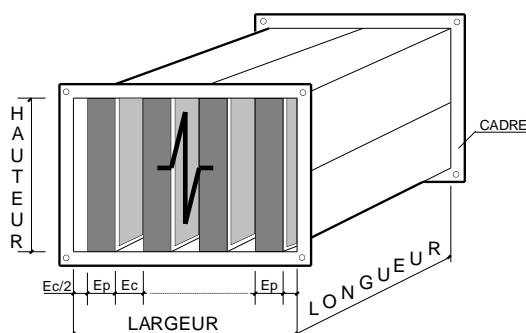
10.1 Remarque préalable

Les dimensions que nous présentons peuvent être modifiées (plus haut moins large ou l'inverse), les caractéristiques qui ne doivent pas être changées afin de répondre aux exigences réglementaires sont les pertes par insertion pour chaque bande d'octave et la vitesse en voie d'air (qui impacte sur la régénération acoustique).

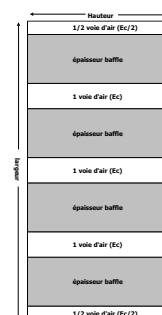
Les précautions et indications suivantes doivent être respectées :

- Les baffles doivent être composées d'une laine de roche de **densité minimum 70 kg/m^3**
- Un silencieux est caractérisé par ses 3 dimensions : longueur x largeur x hauteur

La largeur et la hauteur caractérisent la section du silencieux, la longueur caractérise la longueur de la baffle. Il est important d'installer les baffles selon la règle indiquée sur le schéma suivant :



Vue 3 D



Vue en coupe

Figure 8 : coupe sur silencieux

10.2 Groupes frigorifiques

10.2.1 Niveau de puissance acoustique

Le niveau de puissance acoustique MAXIMUM (L_w réf. 10^{-12} W) des groupes froids ne devra pas dépasser les valeurs prises pour l'étude, indiquées dans le tableau ci-après (en dB par bandes d'octaves Hz et en global dB(A)) :

L_w en dB par octave (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		dB(A)
GF1/GF2 /GF3 à 100% de charge	81	88	83	77	72	69	73	75		81
GF4 à 25% de charge max	78	84	79	74	74	68	68	77		81

Voir scénario nominal /dégradé chapitre 3.2 page 10

10.3 DRY

10.3.1 Niveau de puissance acoustique

Le niveau de puissance acoustique MAXIMUM (L_w réf. 10^{-12} W) du DRY ne devra pas dépasser les valeurs prises pour l'étude, indiquées dans le tableau ci-après (en dB par bandes d'octaves Hz et en global dB(A)) :

L_w en dB par octave (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		dB(A)
DRY JOUR 35° C	88	92	91	86	84	82	78	76		90
DRY NUIT 25° C	86	88	86	83	81	78	74	72		86

Voir scénario nominal /dégradé chapitre 3.2 page 10

10.4 Ventilation local transformateur

10.4.1 Niveau de puissance acoustique extracteur transfo

L'extracteur du local transformateur aura un fonctionnement variable, le débit maximum ne devrait être déclenché que lors des journées chaudes. L'extracteur devra respecter les niveaux de puissances acoustiques maximum pris pour l'étude, rappelés dans le tableau ci-dessous

L_w en dB par octave (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		dB(A)
EXTRACTEUR REJET 31 600m³/h	93	89	83	83	83	82	79	73		88.0

10.4.2 Traitement – Silencieux local transfo

Le positionnement des grilles d'air neuf à l'arrière du local permette de ne pas envisager de traitement acoustique particulier pour atténuer le bruit dans le local passant par ces grilles

La grille de rejet étant positionnée côté rue et voisinage, un silencieux doit être mis en place au rejet de l'extracteur. Un plénum de détente de 300mm devra être respecté entre silencieux et grille et également entre ventilateur et silencieux qui devra être en accord avec la section du silencieux. Ce silencieux devra respecter les indices d'insertion suivants :

Indice d'insertion en dB par octave (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Silencieux rejet extracteur	5	13	31	39	50	45	30	23

Pour information, les caractéristiques suivantes permettent le respect des indices d'insertion.

	Débit m³/h	Longueur silencieux en mm	Largeur silencieux en mm	Hauteur silencieux en mm	Epaisseur baffles en mm	voie d'air en mm	Vitesse en voie d'air en m/s	Perte de charge	nbre de baffle
Silencieux rejet extracteur	31060	1500	1800	1500	200	100	9.6	56	6.0

10.4.3 Grilles de ventilation local transfo

Avec un débit de 31 600m³/h, les surfaces des grilles actuelles de 1m² au rejet et 1m² à l'air neuf sont insuffisantes, et des niveaux sonores et pertes de charges très élevés seraient générés par des vitesses frontales du flux d'air proches de 9m/s avec ce débit.

Il est prévu d'agrandir la surface des grilles, au rejet côté rue et à l'aspiration coté arrière. Nous préconisons de dimensionner les grilles pour une vitesse frontale inférieure à 3.5m/s au débit maximum et L_w régénéré grille < 60 dB(A) pour 31600m³/h, ce qui nécessiterait à priori une surface de grille supérieur à 2.5m² pour le rejet et également pour l'aspiration. Il faudra également que le choix des grilles permette de contenir les pertes de charge, les grilles RENSON 480 haut débit pourrait être un choix possible.

Ces points sont en cours d'analyse par CAP INGELEC.

10.5 CTA

10.5.1 Niveau de puissance acoustique

La CTA devra respecter les niveaux de puissance acoustique maximum pris pour l'étude, rappelés dans le tableau ci-dessous

L _w en dB par octave (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		dB(A)
Air neuf 2000 m ³ /h	65	62	71	66	59	51	41	31		67.0
Rejet 2000 m ³ /h	67	66	74	73	76	75	70	62		80.0

10.5.2 Silencieux au REJET

Un silencieux sera mis au rejet de la CTA (pas de silencieux nécessaire à l'air neuf moins bruyant). Ces silencieux respecteront les indices d'insertion suivants :

Indice d'insertion en dB par octave (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Air neuf								
Rejet	3	5	12	20	26	25	17	13

Pour information, les caractéristiques suivantes permettent le respect des indices d'insertion.

	Débit m ³ /h	Longueur silencieux en mm	Largeur silencieux en mm	Hauteur silencieux en mm	Epaisseur baffles en mm	voie d'air en mm	Vitesse en voie d'air en m/s	Perte de charge	nbre de baffle
Air neuf									
Rejet	2000	600	600	400	200	100	2000	600	600

10.6 Traitement de vibrations

Tous les équipements générateurs de vibrations tels que pompes, groupe froid, DRY, compresseurs, CTA extracteurs, etc. seront désolidarisés de la structure par des dispositifs ANTIVIBRATIL.

Pour ce projet, aucun local ou espace sensible ne serait à priori susceptible d'être impacté par les vibrations des équipements étudiés. Pour les traitements antivibratil des groupes froids, dry, pompes CTA et extracteur, pas de préconisation particulière hormis les dispositifs antivibratil préconisés par les fabricants/fournisseurs.

10.7 Action à entreprendre par l'entreprise

L'entreprise titulaire de ce lot devra impérativement fournir à la maîtrise d'œuvre pour approbation les documents suivants :

- Niveaux de puissance acoustique (L_w réf. 10^{-12} W) en dB par octave entre 63 Hz et 8000 Hz de chaque équipement cité précédemment
- Fiche technique des systèmes antivibratiles avec notes de calcul
- Etude d'impact acoustique prévisionnelle dans l'environnement à l'aide d'un logiciel de modélisation 3D (CADANA, ACOUSPROPA, MITHRA, ...) prenant en compte l'ensemble des équipements techniques du projet. Attention les rapports ne présentant que des résultats bruts sans détailler les hypothèses de calculs, les données des équipements techniques, la présentation de la modélisation et des points de calculs seront refusés. De plus, les émergences seront calculés et présentés par bandes d'octave de 63 Hz et 8000 Hz même si la réglementation ICPE ne l'impose pas.
- Méthodologie des mesures de pré-réception dans l'environnement pour approbation
- Mesures de contrôle acoustique de pré-réception dans l'environnement (voir chapitre)