

ACOUSTIBEL

BUREAU D'ÉTUDES EN ACOUSTIQUE

Études - Audits - Conseils

CONSTRUCTION D'UNE DECHETTERIE ET RECYCLERIE SUR LA COMMUNE DE VERNON (27200)

ETUDE ACOUSTIQUE - PHASE APD



Maître d'ouvrage :

Seine Normandie Agglomération

Maître d'œuvre :

ER Architectes

Référence : 22-151

21 mars 2023

Document rédigé par Nicolas BERTRAND

Agence de RENNES et siège social

22 rue de Turgé
35310 CHAVAGNE
02.99.64.30.28
rennes@acoustibel.fr

Agence de ROUEN

114 rue du Moulin à Vent
76760 YERVILLE
02.35.16.68.44
rouen@acoustibel.fr
www.acoustibel.fr

Agence de CONCARNEAU

9, allée de Pen Avel
29900 CONCARNEAU
09.62.12.33.92
pc@acoustibel.fr

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	4
2	GLOSSAIRE DES TERMES EMPLOYES	5
3	METHODOLOGIE	7
3.1	Constat sonore initial	7
3.2	Simulations acoustiques de l'exploitation du site	7
4	OBJECTIFS REGLEMENTAIRES	8
4.1	Contenu des textes réglementaires	8
4.1.1	Arrêté du 23 janvier 1997	8
4.1.2	Arrêté du 8 décembre 2014	9
4.2	Objectifs fixés pour la protection du voisinage	9
4.3	Objectifs d'acoustique interne	10
4.3.1	Objectifs d'isolement acoustique interne aux bruits aériens	10
4.3.2	Objectifs d'isolement acoustique interne aux bruits d'impacts	10
4.3.3	Objectifs de correction acoustique interne	10
4.3.4	Objectifs de bruits d'équipements	11
4.4	Objectifs d'isolement acoustique de façade	11
4.4.1	Détermination des objectifs d'isolement acoustique de façade du projet	14
5	CONSTAT SONORE INITIAL	16
5.1	Localisation des points de mesures	16
5.2	Appareillage utilisé	16
5.3	Principe des mesures	17
5.4	Conditions de mesures	17
5.5	Conditions météorologiques	18
5.6	Résultats des mesures	18
5.7	Conclusions	20
6	ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE	21
6.1	Présentation du projet	21
6.2	Localisation des points de calculs	21
6.3	Niveaux sonores de bruit résiduel retenu	22
6.4	Données acoustiques	22
6.5	Localisation des sources sonores	23
6.6	Méthodologie de calculs	23
6.7	Données de calculs retenues	24
6.7.1	Données liées à l'absorption et aux réflexions du site	24
6.7.2	Données topographiques et hauteurs relatives des sources-récepteurs	24
6.7.3	Données météorologiques	25
6.7.4	Autres données	25
6.8	Calculs d'impact sonore en limites de Z.E.R.	25
6.8.1	Calculs d'impact sonore des engins d'exploitation et de transports de matériaux	25
6.8.2	Emergences sonores résultantes	25
6.8.3	Conclusions	25
6.9	Calculs d'impact sonore en limites de site	26
6.9.1	Calculs d'impact sonore des engins d'exploitation et de transports de matériaux	26
6.9.2	Niveaux sonores résultants	26
6.9.3	Conclusions	26
6.10	Cartographies sonores	26
7	PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES	30
7.1	Gros œuvre	30
7.1.1	Caractéristiques des maçonneries lourdes	30
7.1.2	Mise en œuvre des séparatifs	30
7.1.3	Caractéristiques acoustiques des maçonneries lourdes	30
7.1.4	Calfeutrements et rebouchages	30
7.2	Complexes à ossature bois	31

7.2.1	Façades.....	31
7.3	Couvertures.....	32
7.4	Isolation thermo-acoustique.....	33
7.4.1	Mise en œuvre des doublages intérieurs.....	33
7.4.2	Isolation thermo-acoustique intérieure verticale (I.T.I.).....	33
7.5	Menuiseries extérieures.....	33
7.5.1	Mise en œuvre des menuiseries extérieures.....	33
7.5.2	Caractéristique des menuiseries extérieures.....	33
7.5.3	Caractéristiques acoustiques des menuiseries extérieures.....	34
7.6	Cloisonnements.....	34
7.6.1	Mise en œuvre des cloisons.....	34
7.6.2	Cloisons légères CL1.....	35
7.6.3	Cloisons légères CL2.....	36
7.6.4	Cloisonnement des gaines techniques.....	36
7.7	Menuiseries intérieures.....	37
7.7.1	Mise en œuvre des bloc-portes.....	37
7.7.2	Caractéristiques des menuiseries intérieures.....	37
7.7.3	Bloc-portes avec performance acoustique.....	37
7.7.4	Châssis vitrés et cloisons vitrées avec performance acoustique.....	38
7.8	Plafonds suspendus.....	38
7.8.1	Faux-plafonds en dalles de laine minérale.....	39
7.8.2	Faux-plafonds en dalles de laine de bois.....	39
7.9	Revêtements de sol.....	40
7.10	Chauffage - ventilation - climatisation.....	40
7.10.1	Rappel des objectifs de fonctionnement des installations techniques.....	40
7.10.2	Dispositions constructives pour protéger les zones à émergence réglementée....	40
7.10.3	Transmissions solidiennes.....	41
7.10.4	Silencieux sur installations techniques.....	41
7.10.5	Chauffage.....	41
7.10.6	Gainés de ventilations.....	42
7.10.7	Tuyauteries - canalisations.....	42
7.10.8	Ventilation mécanique contrôlée.....	43
7.11	Électricité.....	43
7.12	Plomberie.....	43

1 INTRODUCTION

Dans le cadre du projet de construction d'une nouvelle déchetterie et recyclerie sur la commune de VERNON (27200), un volet bruit doit être intégré afin de vérifier l'influence du fonctionnement futur du projet dans l'environnement.

Ce type d'installation est en effet tenu de respecter la réglementation relative aux installations classées (arrêté du 23 janvier 1997 modifié).

L'étude d'impact acoustique a pour but de fixer les objectifs en fonction du constat sonore initial, de déterminer l'impact futur des activités sur l'environnement et de prescrire les solutions techniques pour se conformer aux exigences réglementaires.

Le présent rapport en phase APD concerne :

- ❖ Le rappel du constat sonore initial environnemental
- ❖ L'étude d'impact acoustique du projet sur l'environnement
- ❖ Les prescriptions acoustiques

2 GLOSSAIRE DES TERMES EMPLOYES

➤ **Atténuation**

Le bruit s'atténue naturellement en fonction de la distance entre la source et le récepteur. En milieu extérieur et pour une source ponctuelle, l'atténuation atteint 6 dB à chaque doublement de la distance à la source. Dans le cas d'une route (source rectiligne), cette atténuation n'est que de 3 dB par doublement de la distance à la source. Enfin, dans un local, l'atténuation dépend du temps de réverbération du local et varie avec la distance à la source.

➤ **Bruit**

Le bruit est une vibration de l'air qui se propage. Il varie en fonction du lieu et du moment de la journée. Il se caractérise par sa fréquence (grave ou aiguë) et par son niveau (faible ou fort).

La gamme des fréquences audibles pour l'homme va de 10 à 16 000 Hz environ et varie suivant l'âge de la personne. La plupart des bruits de l'environnement se situent entre 500 et 2000 Hz, tout comme les fréquences de la parole.

Définition normalisée :

- 1) Vibration acoustique erratique, intermittente ou statistiquement aléatoire.
- 2) Toute sensation auditive désagréable ou gênante.

➤ **Bruit ambiant**

Niveau sonore incluant l'ensemble des bruits environnants. Dans le cas d'une gêne liée à une source sonore particulière, le bruit ambiant est la somme du bruit résiduel et du bruit particulier émis par la source.

➤ **Bruit particulier**

Bruit produit par une source sonore générant une gêne dans l'environnement.

➤ **Bruit résiduel (bruit de fond)**

Niveau sonore en l'absence du bruit particulier que l'on veut caractériser. Exemple : lors de la caractérisation du bruit émis par une machine, le bruit résiduel est le niveau sonore mesuré lorsque la machine est à l'arrêt.

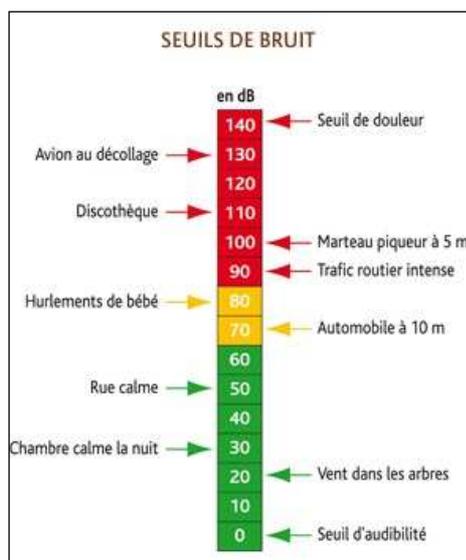
➤ **Décibel**

Le décibel est l'unité de mesure de l'intensité sonore. Le décibel est égal à un dixième de bel. Un doublement de l'énergie sonore correspond à une variation d'intensité sonore de 3 dB. La sensation auditive n'est pas linéaire mais varie de façon logarithmique. On distingue le décibel linéaire -dB lin- des décibels en mesure pondérée. Une pondération est nécessaire pour tenir compte de la courbe de sensibilité de l'oreille en fonction de la fréquence.

➤ **Décibel A (dB(A))**

La lettre A signifie que le décibel est pondéré pour tenir compte de la différence de sensibilité de l'oreille à chaque fréquence. Elle atténue les basses fréquences.

➤ **Echelle de bruit**



➤ **Emergence**

L'émergence est une modification temporelle du niveau ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. La réglementation fixe, pour les installations classées, des niveaux sonores limites admissibles par le voisinage et un niveau maximal d'émergence du bruit des installations par rapport au bruit ambiant.

➤ **Fréquence**

La fréquence est une mesure du nombre de vibrations d'une molécule d'air par seconde. Etablie en Hz (hertz). Plus la valeur est basse, plus le son est grave. Plus la valeur est haute, plus le son est aigu. Les sons audibles s'étendent pour l'homme entre 20 et 20000 Hz.

➤ **Intervalle de mesure**

Intervalle de temps au cours duquel la pression acoustique pondérée A est intégrée et moyennée.

➤ **Indice énergétique, niveau de bruit équivalent Leq (en dB) ou L_{Aeq} (en dB(A))**

En considérant un bruit variable perçu pendant une durée T, le Leq représente le niveau de bruit constant qui aurait été produit avec la même énergie que le bruit réellement perçu pendant cette durée.

➤ **Indices statistiques**

Lorsque le bruit n'est pas stable, il peut être caractérisé par :

- L_1 : niveau dépassé pendant 1 % du temps (bruit maximal)
- L_{10} : niveau dépassé pendant 10 % du temps (bruit crête)
- L_{50} : niveau dépassé pendant 50% du temps
- L_{90} : niveau dépassé pendant 90% du temps

➤ **Mesure acoustique**

Evaluation in situ du niveau sonore à l'aide d'un appareil de mesure tel qu'un sonomètre ou sonde intensimétrique).

➤ **Niveau de pression acoustique**

Mesure relative de la pression acoustique, notée L_p (pour, Level pressure, en anglais) et exprimée en décibels. C'est le rapport de la pression acoustique p sur la pression de référence p_0 , égale à $2 \cdot 10^{-5}$ Pascal : $L_p = 20 \log(p/p_0)$. Il est égal à vingt fois le logarithme décimal du rapport de la valeur de l'événement sonore et le seuil d'audibilité (pression acoustique de référence). $L_p = 20 \cdot \log(p/p_{e,min})$. Le niveau de pression acoustique le plus bas pouvant être entendu est 0 dB, appelé seuil d'audibilité. Le niveau le plus haut pouvant être toléré est appelé seuil de douleur, et se situe à environ 120 dB.

3 METHODOLOGIE

Pour satisfaire à la réglementation relative aux installations classées (arrêté du 23 janvier 1997 modifié), nous avons adopté la démarche suivante :

3.1 Constat sonore initial

Une campagne de mesures sur le site projeté a été réalisée de jour en un point en limite des zones à émergence réglementée les plus proches ; en limites de propriété des habitations pouvant être impactées par l'exploitation du futur site.

Cette campagne réalisée de jour, en semaine et un dimanche, compte-tenu des périodes d'ouverture du site a permis de caractériser l'état initial par la mesure des niveaux sonores (en L_{eq} dB(A) notamment) du bruit de fond actuel.

Ces valeurs ont servi de base pour définir les objectifs à atteindre dans le cadre de l'exploitation future de la déchetterie et recyclerie.

3.2 Simulations acoustiques de l'exploitation du site

L'influence de l'impact acoustique dû à l'exploitation de la déchetterie et recyclerie sur l'environnement actuel du site est obtenue en collectant des données précises concernant les éléments bruyants qui seront installés dans la zone ; puissances acoustiques étiquetées sur certaines machines, valeurs de pression acoustique mesurées à une distance donnée, localisation exacte de ces machines bruyantes.

Les simulations informatiques permettent de vérifier l'influence de l'exploitation future de la déchetterie et recyclerie à partir de données concernant les émissions sonores prévues lors de l'exploitation du site.

Quand la simulation montre que les objectifs ne sont pas respectés, nous recherchons des solutions techniquement envisageables pour ramener les niveaux sonores aux valeurs réglementaires, dans le respect d'un rapport efficacité/coût optimum.

Des calculs sur l'efficacité des merlons éventuellement projetés pourront ainsi être menés pour définir l'efficacité de ces protections et les dimensionner pour un rapport efficacité/coût optimum.

4 OBJECTIFS REGLEMENTAIRES

Le fonctionnement de la déchetterie et recyclerie sur la commune de VERNON (27200) est soumis aux textes réglementaires suivants :

- ⇒ **Arrêté du 23 janvier 1997** relatif à la limitation du bruit émis dans l'environnement par les installations classées pour l'environnement
- ⇒ **Arrêté du 8 décembre 2014** fixant les dispositions prises pour l'application des articles R.111-19-7 à R111-19-11 du code de la construction et de l'habitation et de l'article 14 du décret 2006-555 relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public situés dans un cadre bâti existant et des installations existantes ouvertes au public

Cependant, compte tenu de la destination des locaux, on pourra toutefois se rapprocher des objectifs fournis par les textes suivants :

- ⇒ **Norme NF S-31-080** de l'AFNOR de janvier 2006 à propos des bureaux et espaces associés qui définit les niveaux et critères de performances acoustiques à respecter selon les types d'espace.
- ⇒ **"Référentiel pour la qualité environnementale des bâtiments tertiaires"** de CERTIVEA de septembre 2011, version du 20/01/2012, version Millésime 2015 mise en application à partir du 20/04/2015.

4.1 Contenu des textes réglementaires

4.1.1 Arrêté du 23 janvier 1997

Compte tenu du possible fonctionnement les dimanches, les objectifs sont les suivants :

Tableau 1 : Objectifs réglementaires

Période	Objectifs réglementaires
ZONES A EMERGENCE REGLEMENTEE	
Période diurne (07h00-22h00) sauf dimanches et jours fériés	Emergence \leq + 5 dB(A) si bruit ambiant (incluant bruit établissement) > 45 dB(A)
	Emergence \leq + 6 dB(A) si 35 < bruit ambiant (incluant bruit établissement) \leq 45 dB(A)
Période nocturne (22h00-07h00) et dimanches et jours fériés	Emergence \leq + 3 dB(A) si bruit ambiant (incluant bruit établissement) > 45 dB(A)
	Emergence \leq + 4 dB(A) si 35 < bruit ambiant (incluant bruit établissement) \leq 45 dB(A)
LIMITES DE PROPRIETE DE L'ETABLISSEMENT (*)	
Période diurne (07h00-22h00)	70 dB(A)
Période nocturne (22h00-07h00)	60 dB(A)

(*) Par ailleurs, les objectifs à ne pas dépasser en limite de propriété du site industriel pourront être plus restrictifs selon un arrêté préfectoral spécifique.

4.1.2 Arrêté du 8 décembre 2014

Dans le cadre de l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public dans un cadre de bâti existant (arrêté du 8 décembre 2014), l'article 9 précise que :

« Les revêtements de sol et les équipements situés sur le sol des cheminements sont sûrs et permettent une circulation aisée des personnes handicapées. /.../ les revêtements des sols, murs et plafond ne créent pas de gêne visuelle ou sonore pour les personnes ayant une déficience sensorielle. »

Lorsqu'il n'existe pas de texte pour définir les exigences de valeurs réglementaires de temps de réverbération et de surface équivalente de matériaux absorbants, quel que soit le type d'établissement concerné, l'aire d'absorption équivalente des revêtements et éléments absorbants doit représenter au moins **25% de la surface au sol** des espaces réservés à l'accueil et à l'attente du public ainsi que des salles de restauration.

4.2 Objectifs fixés pour la protection du voisinage

A partir des résultats de mesures du bruit résiduel (bruit de fond), on peut définir les objectifs d'impact sonore pour le seul fonctionnement des futures installations (émergence sonore maximale de **+ 5 dB(A)** en période de jour en semaine avec un niveau de bruit ambiant supérieur à 45 dB(A) et émergence sonore maximale de **+ 3 dB(A)** en période de jour les dimanches avec un niveau de bruit ambiant supérieur à 45 dB(A)).

Ainsi, compte tenu des niveaux de bruit résiduels retenus (voir chapitre « 5 CONSTAT SONORE INITIAL » et tableau 19 en page 20) et des objectifs fixés par l'arrêté du 23 janvier 1997 modifié, le bruit ambiant (= sommation logarithmique du bruit résiduel + bruit particulier des installations) ne devra pas dépasser les valeurs suivantes :

Tableau 2 : Niveaux de bruit ambiant maximum à respecter

Point de mesures	Bruit ambiant futur	
	Période diurne / semaine	Période diurne / dimanche
Point Z1	L_{eq} = 49.0 dB(A)	L_{eq} = 45.5 dB(A)

Le fonctionnement seul des activités de la déchetterie / recyclerie ne devra donc pas générer des niveaux sonores supérieurs aux valeurs suivantes :

Tableau 3 : Niveaux de bruit particulier maximum à respecter

Point de mesures	Bruit particulier du projet	
	Période diurne / semaine	Période diurne / dimanche
Point Z1	L_p = 47.5 dB(A)	L_p = 42.5 dB(A)

Les objectifs à respecter en limite de site sont ceux directement fixés par la réglementation, à savoir :

Tableau 4 : Niveaux de bruit particulier maximum à respecter en limites de site

Point de mesures	Bruit particulier du projet	
	Période diurne / semaine	Période diurne / dimanche
Limites de site	70.0 dB(A)	

Il est important de noter que les objectifs strictement réglementaires fixés par l'arrêté du 23 janvier 1997 sont les émergences admissibles au droit des zones à émergence réglementée, puisque l'« *arrêté préfectoral d'autorisation [devrait fixer], pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limites de propriété de l'établissement, déterminés de manière à assurer le respect des valeurs d'émergence admissibles. Les valeurs fixées par l'arrêté d'autorisation ne peuvent excéder 70 dB(A) pour la période de jour et 60 dB(A) pour la période de nuit, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite* » (article 3 de l'arrêté).

4.3 Objectifs d'acoustique interne

Aucun objectif strictement réglementaire d'acoustique interne n'étant fixé pour ce type d'établissement, à l'exception de l'objectif d'aire d'absorption équivalente fixé pour l'accessibilité aux personnes handicapées (voir chapitre « 4.2.3 Arrêté du 8 décembre 2014 ») et, en l'absence d'objectifs chiffrés fixés par le programme de l'opération, les objectifs d'acoustique interne ont été fixés par nos soins.

Les objectifs d'acoustique interne fixés pour l'isolement aux bruits aériens et aux bruits d'impacts, pour les temps de réverbération maximums à obtenir, ainsi que pour les niveaux maximums admissibles que peuvent générer les diverses installations, ont été définis à partir des différents textes normatifs présentés en introduction du présent chapitre.

4.3.1 Objectifs d'isolement acoustique interne aux bruits aériens

L'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$ exprimé en dB, entre les différents types de locaux doit être égal ou supérieur aux valeurs indiquées dans le tableau suivant.

Tableau 5 : Objectifs d'isolement acoustique interne aux bruits aériens

Isolement acoustique standardisé pondéré ($D_{nT,A}$ en dB)		Local d'émission			
		Bureaux / salle de repos / espace salariés	Salles de réunion / sanitaires	Circulations fermées	Ateliers / magasin
Local de réception	Bureaux / salle de repos / espace salariés	$D_{nT,A} \geq 40$	$D_{nT,A} \geq 45$	$D_{nT,A} \geq 30$	$D_{nT,A} \geq 40$
	Salle de réunion	$D_{nT,A} \geq 45$	$D_{nT,A} \geq 45$	$D_{nT,A} \geq 35$	$D_{nT,A} \geq 40$

4.3.2 Objectifs d'isolement acoustique interne aux bruits d'impacts

En l'absence de locaux superposés, le projet étant situé à rez-de-chaussée uniquement, aucun objectif d'isolement acoustique aux bruits d'impacts n'a été fixé.

4.3.3 Objectifs de correction acoustique interne

Les valeurs des durées de réverbération, exprimées en secondes, à respecter dans les locaux sont données dans le tableau ci-après. Elles correspondent à la moyenne arithmétique des durées de réverbération dans les intervalles d'octave centrés sur 500, 1000 et 2000 Hz. Ces valeurs s'entendent pour les locaux normalement meublés et non occupés.

Les locaux recevront également des traitements absorbants dont l'aire d'absorption équivalente (AAE) sera au minimum celle indiquée dans le tableau ci-après, en proportion de leur surface au sol.

Tableau 6 : Objectifs de correction acoustique interne

Locaux meublés non occupés	Durée de réverbération moyenne en secondes dans les intervalles d'octave centrées sur 500, 1000 et 2000 Hz (Tr) et aire d'absorption équivalente des revêtements absorbants (AAE)
Ateliers / magasins	$Tr \leq 1,2 \text{ s}$ et $AAE \geq 0,6 \times S_{\text{sol}}$
Bureaux / salle de réunion	$0,4 \leq Tr \leq 0,8 \text{ s}$ et $AAE \geq 0,6 \times S_{\text{sol}}$
Salle de repos / espace salariés	$0,4 \leq Tr \leq 0,8 \text{ s}$ et $AAE \geq 0,7 \times S_{\text{sol}}$
Circulations	$AAE \geq 0,33 \times S_{\text{sol}}$

L'aire d'absorption équivalente AAE d'un revêtement absorbant est donnée par la formule suivante :

$$AAE = S \times \alpha_w$$

Où :

- S désigne la surface du revêtement absorbant
- α_w son indice d'évaluation de l'absorption acoustique (mesuré en laboratoire)

4.3.4 Objectifs de bruits d'équipements

Le niveau de pression acoustique normalisé, L_{nAT} , exprimé en dB(A), du bruit engendré par les équipements techniques ne devra pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau suivant.

Tableau 7 : Objectifs de niveaux de bruits d'équipements techniques

Niveau de pression acoustique normalisé (L_{nAT} en dB(A))		Nature du bruit
		Equipement du bâtiment
Local de réception	Ateliers / magasin	$L_{\text{nAT}} \leq 45$
	Bureaux / salles de réunion / salle de repos / espace salariés	$L_{\text{nAT}} \leq 38$

4.4 Objectifs d'isolement acoustique de façade

Les objectifs d'isolement acoustique de façade ont été définis par nos soins (*aucun objectif strictement réglementaire*) à partir du niveau « Courant » de la norme NFS 31-080 de janvier 2006 à propos des bureaux et espaces associés qui définit les niveaux et critères de performances acoustiques à respecter selon les types d'espace ainsi que des objectifs fixés au niveau « Base » par le référentiel pour la qualité environnementale des bâtiments tertiaires.

L'objectif fixé pour les locaux concernés est le suivant :

$$\Leftrightarrow \text{Isolement} \geq \text{Isolement réglementaire logement} - 5 \text{ dB } \underline{\text{ET}} D_{\text{nTA,tr}} \geq 30 \text{ dB}$$

Le terme « Isolement réglementaire logement » fait référence à l'arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et isolement acoustique des bâtiments d'habitation.

L'arrêté du 23 juillet 2013 permet de déterminer l'objectif d'isolement acoustique de façade des pièces principales et cuisines des logements à partir du classement des infrastructures de transports terrestres déterminés par le préfet.

Cet arrêté permet de déterminer l'objectif d'isolement acoustique de façade des pièces principales et cuisines des logements à partir du classement des infrastructures de transports terrestres déterminés par le préfet.

Le classement des infrastructures routières et des lignes ferroviaires ainsi que la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure sont définis en fonction de niveaux sonores de référence en période diurne (06h00-22h00) et nocturne (22h00-06h00) :

Tableau 8 : Niveaux sonores de référence

Niveau sonore de référence Leq 6h-22h en dB(A)	Niveau sonore de référence Leq 22h-6h en dB(A)	Catégorie de l'infrastructure	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure
L>81	L>76	1	D=300 m
76<L<=81	71<L<=76	2	D=250 m
70<L<=76	65<L<=71	3	D=100 m
65<L<=70	60<L<=65	4	D=30 m
60<L<=65	55<L<=60	5	D=10 m

Selon la méthode forfaitaire, la valeur d'isolement acoustique minimal vis-à-vis des bruits de transports terrestres des pièces principales et cuisines des logements est déterminée de la façon suivante.

En tissu ouvert ou en rue en U, la valeur de l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A,itr}$ minimal des pièces est donnée dans le tableau ci-dessous par catégorie d'infrastructures. Cette valeur est fonction de la distance horizontale entre la façade de la pièce correspondante du bâtiment à construire et le bord de la chaussée ou le rail de la voie classée le plus proche du bâtiment considéré.

Tableau 9 : Valeurs d'isolement acoustique de façade / catégorie infrastructure

Distance (m)	0-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-40	40-50	50-65	65-80	80-100	100-125	125-160	160-200	200-250	250-300	
Catégorie	1	45	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32
	2	42	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	
	3	38	38	37	36	35	34	33	32	31	30					
	4	35	33	32	31	30										
	5	30														

Ces valeurs peuvent être modifiées en fonction de la valeur de l'angle de vue α selon lequel on peut voir l'infrastructure depuis la façade de la pièce considérée. Cet angle de vue prend en compte à la fois l'orientation du bâtiment par rapport à l'infrastructure de transport et la présence d'obstacles tels que des bâtiments entre l'infrastructure et la pièce pour laquelle on cherche à déterminer l'isolement acoustique de façade.

Ces valeurs peuvent aussi être diminuées en cas de présence d'une protection acoustique en bordure de l'infrastructure, tel qu'un écran acoustique ou un merlon.

❖ Protection des façades du bâtiment considéré par des bâtiments

Les corrections à appliquer à la valeur d'isolement acoustique minimal en fonction de l'angle de vue sont les suivantes :

Tableau 10 : Valeurs de correction / angle de vue

ANGLE DE VUE α	CORRECTION
$\alpha > 135^\circ$	0 dB
$110^\circ < \alpha \leq 135^\circ$	- 1 dB
$90^\circ < \alpha \leq 110^\circ$	- 2 dB
$60^\circ < \alpha \leq 90^\circ$	- 3 dB
$30^\circ < \alpha \leq 60^\circ$	- 4 dB
$15^\circ < \alpha \leq 30^\circ$	- 5 dB
$0^\circ < \alpha \leq 15^\circ$	- 6 dB
$\alpha = 0^\circ$ (façade arrière)	- 9 dB

Pour chaque portion de façade, l'évaluation de l'angle de vue est faite en tenant compte du masquage en coupe par des bâtiments.

❖ Protection des façades du bâtiment considéré par des écrans acoustiques ou des merlons continus en bordure de l'infrastructure

Tout point récepteur de la façade d'une pièce duquel est vu le point d'émission conventionnel (au niveau du sol sur le bord de la chaussée) est considéré comme non protégé. La zone située sous l'horizontale tracée depuis le sommet de l'écran acoustique ou du merlon est considérée comme très protégée. La zone intermédiaire est considérée comme peu protégée.

Les corrections à appliquer à la valeur d'isolement acoustique minimal sont les suivantes :

Tableau 11 : Valeurs de correction / protection écran acoustique ou merlon

PROTECTION	CORRECTION
Pièce en zone de façade non protégée	0 dB
Pièce en zone de façade peu protégée	- 3 dB
Pièce en zone de façade très protégée	- 6 dB

En présence d'un écran ou d'un merlon en bordure d'une infrastructure et de bâtiments faisant éventuellement écran entre l'infrastructure et la façade du bâtiment étudié, on cumule les deux corrections, sauf si un des deux éléments faisant écran (bâtiment ou écran acoustique ou merlon) masque l'autre. Toutefois, la correction globale est limitée à - 9 dB.

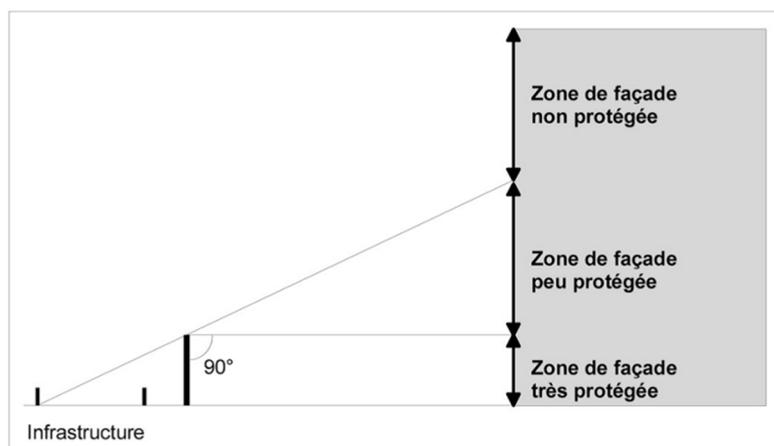


Figure 1 : Schéma de protection des façades du bâtiment considéré par des écrans acoustiques ou des merlons continus en bordure de l'infrastructure

❖ Exposition à plusieurs infrastructures de transports terrestres

Que le bâtiment à construire se situe dans une rue en U ou en tissu ouvert, lorsqu'une façade est située dans le secteur affecté par le bruit de plusieurs infrastructures, une valeur d'isolement est déterminée pour chaque infrastructure selon les modalités précédentes.

La valeur minimale de l'isolement acoustique à retenir est calculée de la façon suivante à partir de la série des valeurs ainsi déterminées. Les deux valeurs les plus faibles de la série sont comparées. La correction issue du tableau ci-dessous est ajoutée à la valeur la plus élevée des deux.

Tableau 12 : Valeurs de correction / cumul plusieurs infrastructures

ECART ENTRE DEUX VALEURS	CORRECTION
Ecart de 0 à 1 dB	+ 3 dB
Ecart de 2 à 3 dB	+ 2 dB
Ecart de 4 à 9 dB	+ 1 dB
Ecart > 9 dB	0 dB

Si le bruit ne provient que de deux infrastructures, la série ne comporte que deux valeurs et la valeur calculée à l'aide du tableau est l'isolement acoustique minimal. S'il y a plus de deux infrastructures, la valeur calculée à l'aide du tableau pour les deux plus faibles isolements est comparée de façon analogue à la plus faible des valeurs restantes. Le processus est réitéré jusqu'à ce que toutes les valeurs de la série aient été ainsi comparées.

La valeur obtenue après correction ne peut en aucun cas être inférieure à 30 dB. Tous les autres logements non directement soumis à l'influence d'une voie routière classée, devront disposer d'un isolement acoustique par rapport aux bruits de l'espace extérieur $D_{nTA,tr}$ vis-à-vis d'un bruit routier de **30 dB minimum** dans les pièces principales et cuisines.

4.4.1 Détermination des objectifs d'isolement acoustique de façade du projet

Le projet est toutefois situé à proximité des voies classées suivantes au sens de l'arrêté du 23 juillet 2013 :

Tableau 13 : Voies classées à proximité du projet

Arrêté préfectoral	Nom de l'infrastructure	Catégorie de l'infrastructure	Largeur du secteur affecté par le bruit
Arrêté préfectoral du 13/12/2011	RD6015	3	100 m
	Voie ferrée PARIS/LE HAVRE	1	300 m

Le plan suivant présente le classement sonore des infrastructures de transports terrestres de l'Eure, centré sur l'emprise du projet, réalisée à partir de l'arrêté préfectoral du 13 décembre 2011 portant classement sonore des infrastructures de transports terrestres, présentant les voies classées et leur emprise.



Figure 2 : Extrait du classement sonore des infrastructures de transports terrestres de l'Eure centré sur le projet / arrêté préfectoral du 13/11/2011

Les résultats de calculs de définition d'objectifs d'isolement acoustique de façade sont résumés à la suite. Aucun objectif d'isolement acoustique de façade n'est fixé pour les façades aveugles.

Ensemble des locaux concernés / façade est - recyclerie

- Objectif / RD6015 : 27 dB : 30 dB ($80 < D \leq 100$ m) - 3 dB (façade peu protégée)
 - Objectif / voie ferrée : 36 dB : 36 dB ($100 < D \leq 125$ m) - 0 dB ($\alpha > 135^\circ$ et aucune protection)
- ⇒ **32 dB** : 37 dB maximum - 5 dB

Ensemble des locaux concernés / façade est - déchetterie

- Objectif / RD6015 : 27 dB : 30 dB ($80 < D \leq 100$ m) - 3 dB (façade peu protégée)
 - Objectif / voie ferrée : 35 dB : 35 dB ($125 < D \leq 160$ m) - 0 dB ($\alpha > 135^\circ$ et aucune protection)
- ⇒ **31 dB** : 36 dB maximum - 5 dB

Ainsi, compte tenu de la distance et de l'angle de vision des voies classées depuis les façades du projet, l'isolement acoustique standardisé pondéré contre les bruits de l'espace extérieur $D_{nT,A,tr}$ exprimé en dB doit être égal ou supérieur aux valeurs indiquées dans le tableau suivant :

Tableau 14 : Objectifs d'isolement acoustique de façade

Local de réception		Isolement acoustique standardisé pondéré ($D_{nT,A,tr}$ en dB)
Recyclerie	Bureaux / espace salariés	$D_{nT,A,tr} \geq 32$
Déchetterie	Bureau / salle de repos	$D_{nT,A,tr} \geq 31$

5 CONSTAT SONORE INITIAL

5.1 Localisation des points de mesures

Nous avons sélectionné un point de mesures en limite de propriété des habitations riveraines les plus proches du projet, afin d'être représentatifs des différentes zones à émergence réglementée (Z.E.R.), à savoir :

Tableau 15 : Localisation des points de mesures

Point de mesures	Localisation
	Limites de zone à émergence réglementée (Z.E.R.)
Point Z1	En limite de propriété des habitations les plus proches au nord-ouest du projet ; rue Joseph-Louis Delbrouck

❖ Justification du choix des points de mesures :

Ce point a été choisi en fonction de la configuration du site et de son environnement. En effet, les points doivent être répartis de manière à être représentatifs de l'ensemble du site et des zones particulièrement sensibles.

Compte tenu de la distance importante vis-à-vis des premières habitations situées à l'est du projet, de l'autre côté de la Seine sur la commune de GIVERNY, supérieure à 3 km, nous n'avons pas réalisé de mesures complémentaires en limites de zone à émergence réglementée dans cette direction. Il en est de même pour les premières habitations, également éloignées, situées au sud du projet qui se trouvent complètement masquées par la topographie spécifique du terrain.

Le positionnement des points de mesures est présenté sur le plan suivant.



Figure 3 : Positionnement des points de mesures / fond de carte source Géoportail

5.2 Appareillage utilisé

Tableau 16 : Appareillage utilisé

Matériel	Marque	Type	Nombre
Sonomètre	Bruel & Kjaer	2250	1
Calibreur	Bruel & Kjaer	4231	1
Logiciels	Bruel & Kjaer	Evaluator Type 7820	
		Measurement Partner BZ 5503	

Les appareils de mesures (sonomètres intégrateurs) utilisés sont conformes à la norme NF EN 61672-1.

5.3 Principe des mesures

Compte tenu des périodes d'exploitation future possible de la déchetterie et recyclerie, en période diurne en semaine et les dimanches, les mesures de constat sonore initial ont été effectuées aux points prévus durant la période suivante :

Tableau 17 : Période de mesures

Date	Période	Horaire
Mercredi 25 janvier 2023	Jour / semaine	11h45-12h15
Dimanche 29 janvier 2023	Jour / dimanche	11h00-11h30

Les mesures ont été réalisées selon la norme NFS 31-010 relative aux mesures acoustiques dans l'environnement.

Aux valeurs mesurées en L_{eq} (dB(A)), correspondant au niveau sonore moyen relevé durant l'intervalle de mesures, ont été associés des relevés de niveaux sonores en dB(A) correspondant aux niveaux sonores :

- L_{min} : niveaux sonores minimums relevés pendant le temps de mesure
- L_{max} : niveaux sonores maximums relevés pendant le temps de mesure
- L_{50} : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 50 % du temps de mesures
- L_{90} : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 90 % du temps de mesures

Les valeurs L_{min} et L_{max} correspondent respectivement à la connaissance du bruit de fond minimum et à celle d'événements sonores prépondérants de l'état actuel du site (trafic sur les axes routiers, utilisation des machines agricoles, etc.).

Les indices fractiles L_{50} et L_{90} permettent de s'affranchir des bruits non représentatifs du niveau sonore moyen (pics dus au passage de voitures par exemple).

Généralement, en ce qui concerne les installations classées pour l'environnement, lorsque la différence entre l'indice fractile L_{50} et le L_{eq} , *obtenus en limite de Z.E.R.*, est supérieure à 5 dB(A), c'est le L_{50} qui est le critère le plus représentatif de l'état actuel de l'environnement sonore. Sinon, c'est le niveau sonore en L_{eq} dB(A) qui est alors utilisé. Cependant, le choix de l'indice représentatif reste et doit rester l'apanage de l'opérateur.

La présence continue d'un acousticien permet d'éliminer ou de consigner l'apparition d'événements ou de conditions particulières non représentatives d'un état dit "ordinaire" lors de la campagne de mesures.

Pour chaque tranche horaire, la mesure est réalisée sur un intervalle suffisamment long pour que le niveau sonore affiché par le sonomètre se stabilise.

5.4 Conditions de mesures

Les mesures ont été effectuées en semaine et un dimanche, en dehors des périodes de vacances scolaires, c'est-à-dire dans des conditions représentatives de l'ambiance sonore normale de l'environnement du site.

Les mesures ont de plus été réalisées en dehors des périodes d'ouverture de la déchetterie actuelle.

5.5 Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques générales de la campagne de mesures réalisée de jour ont été les suivantes :

Tableau 18 : Conditions météorologiques générales

Date	Période	Température	Direction du vent	Vitesse du vent	Conditions générales
25/01/2023	Jour	0°C	Nord	5 à 10 km/h	Ciel couvert
29/01/2023	Jour	0°C	Nord-ouest	5 à 10 km/h	Ciel couvert

5.6 Résultats des mesures

Les résultats sont présentés sous la forme d'une fiche pour le point de mesures, où sont présentés les photographies du point de mesures ainsi que les histogrammes des enregistrements correspondants.

Les chiffres en caractères gras représentent les valeurs de niveaux sonores en période de jour retenues comme valeurs de référence représentatives de l'ambiance sonore en période diurne en semaine et le dimanche.

Conformément à la norme NFS 31-010 relative aux mesures acoustiques dans l'environnement, les résultats de mesures sont arrondis au ½ dB près.

POINT Z1



Figure 4 : Photo du point de mesures Z1



Figure 5 : Photo de la vue du point de mesures Z1

SEMAINE

	L _{eq} en dB(A)	L ₅₀ en dB(A)	L ₉₀ en dB(A)
<u>Période de jour</u> le 25/01/2023 entre 11h45 et 12h15	44.0	43.5	40.5
L _{max} : 62.0 / L _{min} : 36.5			

DIMANCHE

	L _{eq} en dB(A)	L ₅₀ en dB(A)	L ₉₀ en dB(A)
<u>Période de jour</u> le 29/01/2023 entre 11h01 et 11h31	42.5	42.0	39.0
L _{max} : 60.0 / L _{min} : 33.0			

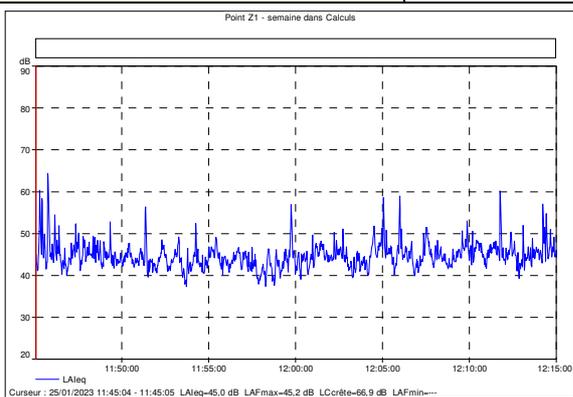


Figure 6 : Histogramme enregistrement point Z1 - période de jour - semaine

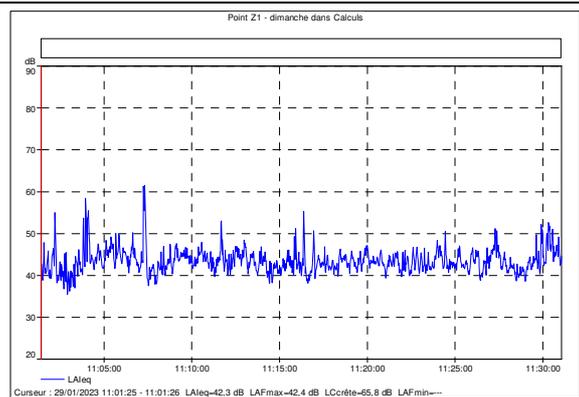


Figure 7 : Histogramme enregistrement point Z1 - période de jour - dimanche

Remarque :

En semaine comme le dimanche, la source sonore prépondérante en ce point de mesures provient essentiellement de la circulation routière environnante (trafic moyen sur la RD6015 située en contrebas et trafic plus faible sur le boulevard d'Aylmer). Le trafic aérien, le chant des oiseaux et les activités industrielles environnantes, lors de la campagne de mesures en semaine uniquement, constituent des sources sonores complémentaires dans une moindre mesure.

En semaine comme le dimanche, nous avons sélectionné le L_{eq} comme étant le plus représentatif de l'environnement sonore compte tenu du caractère relativement stable des niveaux sonores et du faible écart relevé vis-à-vis de l'indice fractile L₅₀.

5.7 Conclusions

En semaine comme le dimanche, la source sonore prépondérante au droit des habitations riveraines les plus proches du projet, situées au nord-ouest, provient essentiellement de la circulation routière environnante (trafic moyen sur la RD6015 située en contrebas et trafic plus faible sur le boulevard d'Aylmer). Le trafic aérien, le chant des oiseaux et les activités industrielles environnantes, lors de la campagne de mesures en semaine uniquement, constituent des sources sonores complémentaires dans une moindre mesure.

Le constat sonore initial avant-projet de construction d'une nouvelle déchetterie et recyclerie à VERNON (27200) a ainsi permis de définir les niveaux de bruit résiduel existants en limite de propriété des habitations riveraines les plus proches (Z.E.R.) qui peuvent être retenus en l'état actuel du site, à savoir :

Tableau 19 : Niveaux de bruit résiduel retenus

Point de mesures	Bruit résiduel	
	Période diurne / semaine	Période diurne / dimanche
Point Z1	L_{eq} = 44.0 dB(A)	L_{eq} = 42.5 dB(A)

Les niveaux sonores mesurés en limite de propriété des habitations riveraines les plus proches varient donc en période diurne de 44,0 dB(A) en semaine à 42,5 dB(A) le dimanche en L_{eq}. Ces niveaux sonores relevés sont relativement stables et moyens.

Pour les deux périodes de mesures, en semaine et le dimanche, nous avons choisi de sélectionner le L_{eq} comme étant le plus représentatif de l'environnement sonore compte tenu du caractère relativement stable des niveaux sonores et du faible écart relevé vis-à-vis de l'indice fractile L₅₀.

Ces résultats de la phase de mesures de constat sonore initial servent de base à la définition des objectifs réglementaires, la gêne, au sens de la réglementation, étant liée essentiellement à la notion d'émergence : écart entre la situation actuelle et celle qui existera lors de l'exploitation du site.



Figure 9 : Plan de positionnement des points de calculs / fond de carte source Géoportail

6.3 Niveaux sonores de bruit résiduel retenu

Les niveaux sonores de bruit résiduel retenus au droit des habitations riveraines (Z.E.R.) pour les simulations d'impact sonore correspondent aux niveaux sonores mesurés lors des campagnes de constat sonore initial réalisées par nos soins les 25 et 29 janvier 2023 (voir chapitre « 5 CONSTAT SONORE INITIAL »), à savoir :

Tableau 19 : Niveaux de bruit résiduel retenus

Point de mesures	Bruit résiduel	
	Période diurne / semaine	Période diurne / dimanche
Point Z1	$L_{eq} = 44.0 \text{ dB(A)}$	$L_{eq} = 42.5 \text{ dB(A)}$

6.4 Données acoustiques

Il existe 5 sources sonores provenant du fonctionnement d'une déchetterie/recyclerie, à savoir :

- ✓ Les bruits de chocs lors de la chute d'objets dans les containers
- ✓ Le fonctionnement d'un compacteur à carton (non prévu au stade de l'étude mais envisagé ultérieurement)
- ✓ La circulation des véhicules légers sur le site
- ✓ La circulation des camions sur le site
- ✓ La pompe à chaleur (PAC) de la recyclerie

Les niveaux de puissance acoustique fournis par les fabricants ou déterminés par nos soins suite à de nombreuses campagnes de mesures d'analyse de déchetterie pour chacun des engins et type d'activités prévus sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 20 : Niveaux de puissance acoustique des engins d'exploitation

Engins/équipements	Niveau de puissance
Bruits de chocs dans les containers (chute d'objets)	$L_w = 90 \text{ dB(A)}$
Compacteur de carton (option)	$L_{p,1m} = 70 \text{ dB(A)}$
Pompe à chaleur / unité extérieure (*)	$L_w = 93 \text{ dB(A)}$
(*) Type LG - ARUM200LTE5.EWGBLEU / mode chaud (le plus bruyant) (hypothèse B.E. ALBEDO)	

En l'absence de données concernant les hypothèses de trafic sur site et compte tenu des niveaux de puissance acoustique pris pour référence pour les autres activités sur site, nous avons considéré comme négligeable l'impact acoustique de la circulation des véhicules légers et camions sur le site.

6.5 Localisation des sources sonores

Pour les calculs d'impact sonore, nous avons considéré l'emplacement des différentes sources sonores au positionnement le plus défavorable, à savoir au plus près de chaque point de calcul, avec un positionnement central du compacteur :

Tableau 21 : Benne sélectionnées / calculs

Points de calculs	Benne sélectionnée / calculs
Z1 /L1	Benne à l'extrémité ouest (« gravats valorisables »)
L2	Benne à l'extrémité sud-ouest (« amiante »)
L3	Benne à l'extrémité sud-est (« gravats valorisables »)

6.6 Méthodologie de calculs

Les calculs sont basés sur la norme ISO 9613-2 relative à l'atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre et réalisés à l'aide du logiciel de prévision CadnaA / DATAKUSTIK qui permet une modélisation de la propagation acoustique dans l'environnement.

La norme ISO 9613-2 stipule que le niveau moyen de pression acoustique par bande d'octave par vent portant au niveau d'un récepteur L_{ft} (DW) sera calculé pour chaque source selon l'équation de base suivante :

$$L_{ft} (DW) = L_w + D - A$$

Où :

- L_w : niveau de puissance acoustique par bande d'octave en dB (peut être déterminé à partir de mesures)
- D : correction de directivité en dB

Le terme d'atténuation A dans l'équation sera donnée par :

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{sol} + A_{réfl} + A_{écran} + A_{divers}$$

Où :

- ❖ A_{div} : atténuation due à la divergence géométrique (nombre de parois réfléchissantes à proximité, ...)
- ❖ A_{atm} : atténuation due à l'absorption par l'air (différente selon la bande de fréquence considérée)
- ❖ A_{sol} : atténuation due à l'effet de sol
- ❖ $A_{réfl}$: réflexion sur les surfaces horizontales ou verticales (souvent intégré dans A_{sol})
- ❖ $A_{écran}$: atténuation due à l'effet d'écrans
- ❖ A_{divers} : atténuation due à d'autres effets (végétation, sites industriels, habitation)

En chaque point récepteur est calculé, pour chaque bande d'octave, le niveau sonore généré par chaque source sonore considérée, puis la somme des différents niveaux sonores, pour recalculer au final le niveau d'impact sonore en dB(A).

6.7 Données de calculs retenues

6.7.1 Données liées à l'absorption et aux réflexions du site

Le sol a été considéré absorbant ($G= 1$) pour les surfaces agricoles. Les immeubles de logements et les routes ont été considérés comme réfléchissants ($G = 0$).

6.7.2 Données topographiques et hauteurs relatives des sources-récepteurs

Les calculs ont été effectués dans la configuration la plus critique où les chocs sont émis au niveau le plus haut de la benne, sans effet d'écran acoustique apporté par la benne elle-même.

Les calculs ont été réalisés en considérant les récepteurs à 1,5 m de hauteur et les sources considérées donc au niveau haut des bennes pour les chocs émis dans les bennes et à 1,5 m de hauteur pour le compacteur.

Les dimensions prises pour la PAC sont 1240 mm x 1690 mm x 760 mm (L x H x P).

L'effet d'écran apporté par les bâtiments de la déchetterie et la recyclerie ainsi que la topographie spécifique du site a bien été prise en compte à partir notamment des caractéristiques topographiques présentées sur le plan VRD en phase APD daté du 09/03/2023.

La présence d'un écran situé dans l'alignement du pignon nord-ouest de la recyclerie, de hauteur équivalente au bâtiment, a bien été prise en compte dans les calculs.

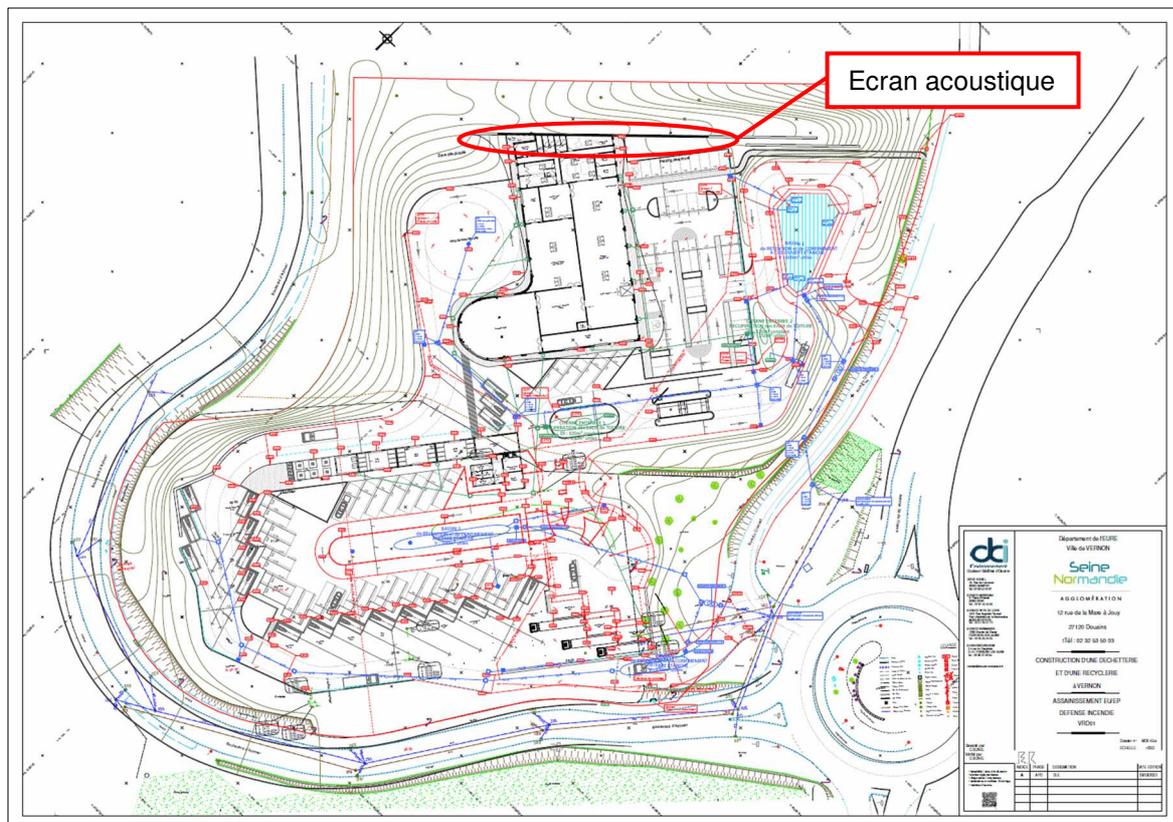


Figure 10 : Plan VRD - APD

6.7.3 Données météorologiques

La température a été définie à 10°C, l'humidité à 70% et les conditions de vent à 100% favorable sur l'ensemble.

6.7.4 Autres données

La distance maximum de propagation a été définie à 2000 m et le nombre de réflexions maximum à 3.

6.8 Calculs d'impact sonore en limites de Z.E.R.

6.8.1 Calculs d'impact sonore des engins d'exploitation et de transports de matériaux

Tableau 22 : Impact acoustique du fonctionnement de la déchetterie/recyclerie en limite de Z.E.R.

Points de calculs	Impact sonore des engins d'exploitation [dB(A)]			Impact sonore cumulé [dB(A)]
	Chocs containers (*)	Compacteur (*)	PAC	
Point Z1	25.6	12.2	36.3	36.7

(*) Les valeurs d'impact sonore de bruits de chocs dans les containers liés à la chute de matériaux et de fonctionnement du compacteur correspondent aux résultats bruts sans pondération liée au temps d'apparition du bruit particulier. Elles ne correspondent donc pas au niveau sonore moyen sur une journée d'exploitation de la déchetterie mais plutôt à une valeur de niveau maximal.

6.8.2 Emergences sonores résultantes

Nous pouvons alors calculer les émergences sonores résultantes lors de l'exploitation de la déchetterie et recyclerie. Pour rappel :

$$\text{Emergence} = \text{bruit ambiant} - \text{bruit résiduel}$$

(avec bruit ambiant = bruit résiduel + bruit particulier du fonctionnement de la déchetterie/recyclerie)

Les résultats sont arrondis à 0,5 dB(A) près. Les émergences présentées en vert correspondent au respect des objectifs réglementaires (Conforme), celles en rouge correspondent à un dépassement des objectifs réglementaires (Non-conforme) vis-à-vis de l'arrêté du 23 janvier 1997 modifié relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour l'environnement :

Tableau 23 : Emergences sonores résultantes en limite de Z.E.R.

Point de calculs	Bruit résiduel retenu [dB(A)]	Impact acoustique total calculé [dB(A)]	Bruit ambiant futur résultant [dB(A)]	Emergence résultante [dB(A)]	Objectif réglementaire [dB(A)] / Conformité
SEMAINE					
Point Z1	44.0	36.5	44.5	+ 0.5	+ 6.0 / Conforme
DIMANCHE					
Point Z1	42.5	36.5	43.5	+ 1.0	+ 4.0 / Conforme

6.8.3 Conclusions

Les émergences sonores à ne pas dépasser en limites de propriété des habitations riveraines les plus proches seront respectées.

6.9 Calculs d'impact sonore en limites de site

6.9.1 Calculs d'impact sonore des engins d'exploitation et de transports de matériaux

Tableau 24 : Impact acoustique du fonctionnement des engins d'exploitation en limites de site

Points de calculs	Impact sonore des engins d'exploitation [dB(A)]			Impact sonore cumulé [dB(A)]
	Chocs containers (*)	Compacteur (*)	PAC	
Point L1	26.9	9.1	42.4	42.5
Point L2	45.5	31.4	31.3	45.8
Point L3	33.0	25.2	19.3	33.8

(*) Les valeurs d'impact sonore de bruits de chocs dans les containers liés à la chute de matériaux et de fonctionnement du compacteur correspondent aux résultats bruts sans pondération liée au temps d'apparition du bruit particulier. Elles ne correspondent donc pas au niveau sonore moyen sur une journée d'exploitation de la déchetterie mais plutôt à une valeur de niveau maximal.

6.9.2 Niveaux sonores résultants

Nous pouvons alors vérifier le respect des valeurs à ne pas dépasser en limites futures du site, conformément à l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif aux installations classées pour l'environnement.

Les résultats sont arrondis à 0,5 dB(A) près. Les conformités vertes correspondent au respect des objectifs réglementaires (Conforme), celles en rouge correspondent à un dépassement des objectifs réglementaires (Non-conforme).

Tableau 25 : Niveaux sonores résultants en limites de site

Point de calculs	Impact acoustique total calculé [dB(A)]	Objectif réglementaire [dB(A)] / Conformité
Point L1	42.5	70.0 / Conforme
Point L2	46.0	70.0 / Conforme
Point L3	34.0	70.0 / Conforme

6.9.3 Conclusions

La valeur fixe à ne pas dépasser en limites de site sera respectée, quelle que soit la phase d'exploitation.

Il est important de noter que les objectifs strictement réglementaires fixés par l'arrêté du 23 janvier 1997 sont les émergences admissibles au droit des zones à émergence réglementées, puisque l'« *arrêté préfectoral d'autorisation [devrait fixer], pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limites de propriété de l'établissement, déterminés de manière à assurer le respect des valeurs d'émergence admissibles. Les valeurs fixées par l'arrêté d'autorisation ne peuvent excéder 70 dB(A) pour la période de jour et 60 dB(A) pour la période de nuit, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite* » (article 3 de l'arrêté du 23 janvier 1997).

6.10 Cartographies sonores

Remarque préalable :

Les résultats de calculs ont tendance à **surestimer** l'impact sonore, car il n'est pas possible de prendre en compte l'ensemble des butes ponctuelles, stockages de matériaux, etc., affectant la propagation réelle de l'onde sonore. Seule la topographie générale et les obstacles de grande dimensions connus et durables sont simulés (bâtiments et écran dans l'alignement du bâtiment recyclerie).

Les cartographies sonores suivantes correspondent aux résultats de calculs réalisés à l'aide du logiciel de prévision CadnaA / DATAKUSTIK.

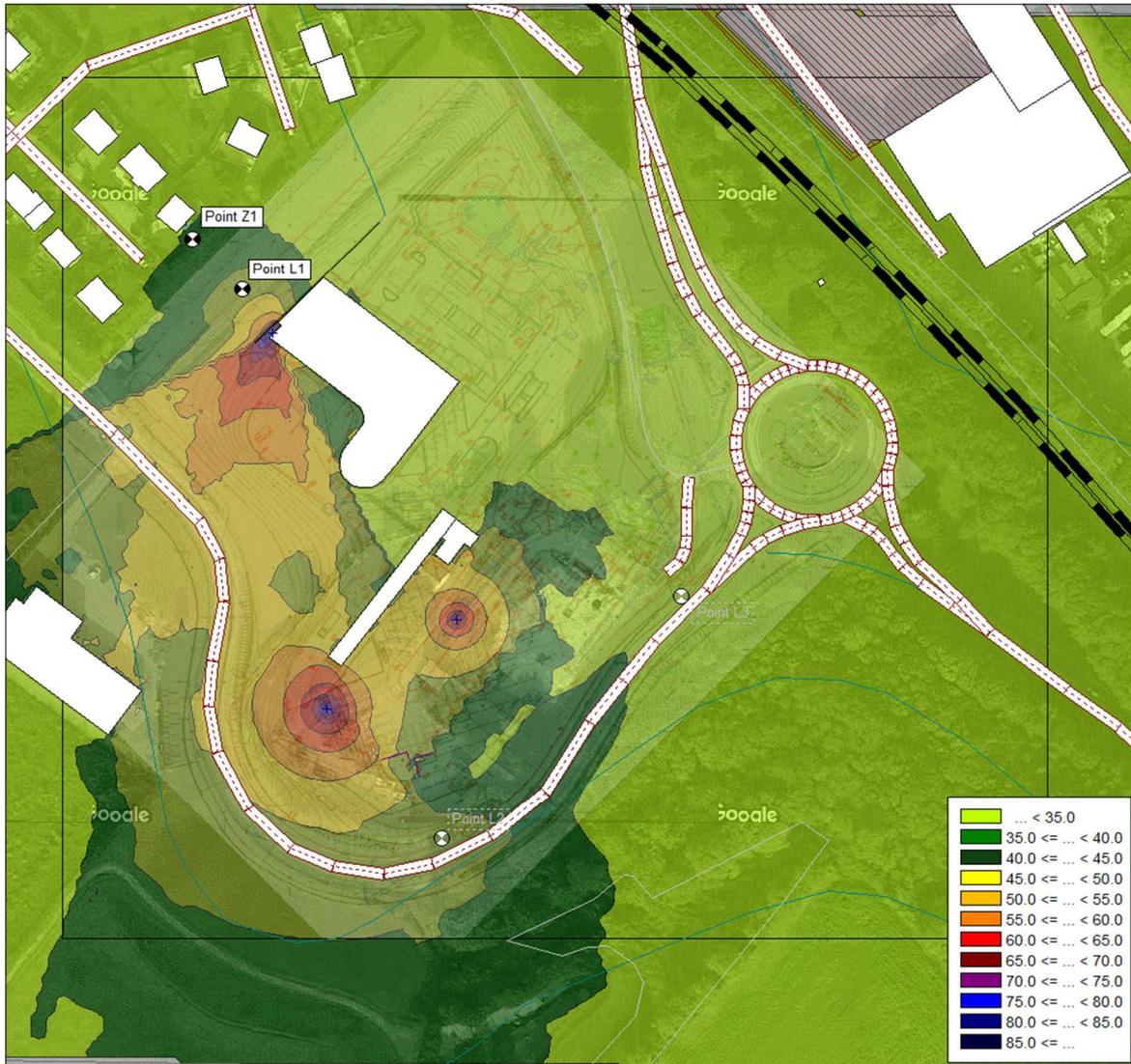


Figure 11 : Cartographie des impacts sonores en dB(A) – Calculs aux points Z1 & L1



Figure 12 : Cartographie des impacts sonores en dB(A) – Calculs au point L2



Figure 13 : Cartographie des impacts sonores en dB(A) – Calculs au point L3

7 PRESCRIPTIONS ACOUSTIQUES

Ce chapitre récapitule les prescriptions de traitements acoustiques. Ces prescriptions sont des valeurs minimales à atteindre. Elles doivent être intégrées aux pièces écrites des lots concernés. L'ensemble des prescriptions reposent sur les calculs réalisés sur la base des **plans APD du mois de mars 2023**.

7.1 Gros œuvre

7.1.1 Caractéristiques des maçonneries lourdes

Les bétons coulés sur place auront une masse volumique apparente (ρ en kg/m³) ferrailage non compris, au moins égale à 2300 kg/m³ pour les voiles.

7.1.2 Mise en œuvre des séparatifs

Les refends en béton devront suivre les recommandations suivantes :

⇒ Les refends remonteront jusqu'en sous face de toiture en traversant le faux-plafond de correction acoustique

7.1.3 Caractéristiques acoustiques des maçonneries lourdes

Les épaisseurs de refends listés sont des valeurs minimales à atteindre. Leur épaisseur pourra être augmentée pour des besoins structurels, thermiques ou autre, à condition de conserver au minimum la même masse surfacique.

7.1.3.1 Séparatifs verticaux

➡ **Voiles béton de 16 cm d'épaisseur au minimum** ($\rho A \geq 368$ kg/m²)
ou équivalent avec indice d'affaiblissement acoustique **$R_w + C \geq 57$ dB**

Localisation :

- *Recyclerie :*
 - *Généralisé pour l'ensemble des refends prévus en béton*

7.1.3.2 Façades

➡ **Voiles béton de 16 cm d'épaisseur au minimum** ($\rho A \geq 368$ kg/m²)
ou équivalent avec indice d'affaiblissement acoustique **$R_w + C_{tr} \geq 53$ dB**

Localisation :

- *Recyclerie :*
 - *Généralisé pour l'ensemble des voiles de façades prévues en béton (bureaux et espace salariés)*

7.1.4 Calfeutrements et rebouchages

Tous les trous de banche devront être rebouchés à l'aide de mortier (ou équivalent en masse volumique) **sur toute l'épaisseur** de la traversée, avec une finition à l'aide de joint acrylique à la pompe pour assurer l'étanchéité.

Toute réservation créée dans les murs en béton, que ce soit pour les passages de fourreaux électriques, de gaines de ventilation ou de canalisation EU-EV-EP, devront être calfeutrées ou rebouchées sur toute l'épaisseur de la traversée à l'aide de mortier sur les voiles béton ou de plâtre sur les cloisons légères, avec une finition à l'aide de joint acrylique à la pompe pour assurer l'étanchéité. Le calfeutrement à l'aide d'une mousse expansive ou de laine minérale est interdit.

Un fourreau résilient (type ARMAFLEX fabrication ARMSTRONG) devra entourer toutes les gaines ou canalisations traversant les murs.

7.2 Complexes à ossature bois

7.2.1 Façades

7.2.1.1 Descriptif du complexe

Le complexe de façade devra disposer d'un :

⇒ **$R_w + C_{tr} \geq 36$ dB**

Le complexe de façade suivant permettra de respecter les objectifs d'isolement acoustique de façade pour les locaux concernés (bureau et salle de repos de la déchetterie).

➔ **Façade MOB avec $R_w + C_{tr} \geq 36$ dB**

Constitution (extérieur vers intérieur) :

- Enduit sur panneau isolant à base de fibre de bois ou bardage extérieur sur liteaux bois ménageant une lame d'air de 25 mm minimum
- Pare-pluie
- Panneau de contreventement OSB 12 mm minimum (masse volumique ≥ 600 kg/m³)
- Ossature bois 145 x 45 mm minimum avec entraxe de 400 mm minimum
- Isolant semi-rigide en laine minérale ou isolant bio-sourcé de 140 mm minimum
- Pare-vapeur éventuel
- Parement constitué d'1 BA13 sur montants métalliques de 48 mm indépendants de l'ossature bois intégrant 45 mm de laine minérale minimum

Localisation :

- *Déchetterie :*
 - *Généralisé pour l'ensemble des façades prévues en MOB (bureau et salle de repos)*

L'essentiel des résultats d'isolement acoustique de façade sera alors obtenu par le choix du type de vitrages, d'entrée d'air et de coffre de volet roulant sélectionné (voir chapitre « 7.5 Menuiseries extérieures »).

3.1.1.1 Mise en œuvre

Les précautions suivantes de mise en œuvre devront être respectées :

- ⇒ Une bande résiliente continue (ou mastic acoustique ou laine minérale comprimée) sera systématiquement intercalée entre les rails des ossatures et le support (murs, sol et plafond). Un mastic sera appliqué en pourtour des dernières plaques des parements intérieurs.
- ⇒ Les plaques de plâtre devront être vissées bord à bord sans laisser de fente entre plaques et les joints seront décalés en cas de parements multiples.
- ⇒ Les plaques de parement intérieur devront être traversées par les cloisons légères entre locaux mitoyens (voir figure 14 à la suite) qui devront venir s'appuyer sur le panneau de contreventement extérieur OSB de 12 mm minimum ou devront venir buter contre des lisses en bois massif de 70 mm d'épaisseur minimum.

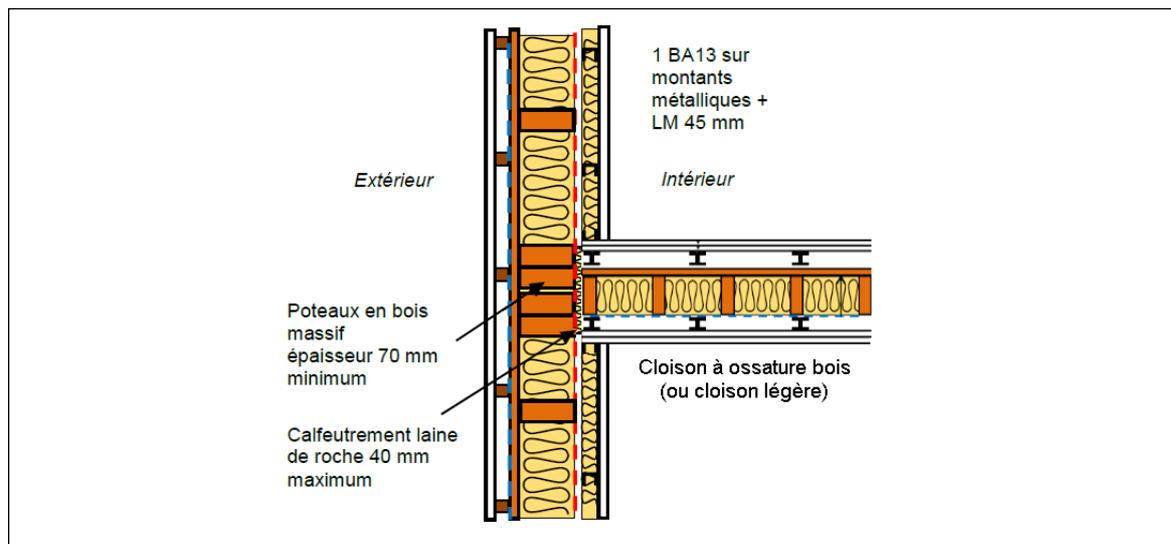


Figure 14 : Principe de mise en œuvre / jonction cloison/façade

7.3 Couvertures

- **Complexe de couverture en bac acier perforé avec laine minérale** disposant d'un $\alpha_w \geq 0,80$

Type :

- Système de couverture fabrication JORISIDE
- Système de couverture type CN 125 RT 1 P fabrication ARVAL ou équivalent d'un point de vue acoustique

Constitution :

- Constituée d'un plateau intérieur perforé avec panneau de laine minérale
- Le taux de perforation et l'épaisseur de laine minérale dépend du fabricant et de l'aspect souhaité, il conviendra principalement de respecter la prescription du coefficient α_w et du $R_w + C_{tr}$

Localisation :

- *Recyclerie* :
 - *Ateliers / magasin / arrivage*

7.4 Isolation thermo-acoustique

7.4.1 Mise en œuvre des doublages intérieurs

Une bande résiliente continue (ou mastic acoustique ou laine minérale comprimée) sera systématiquement intercalée entre les rails des ossatures et le support (murs, sol et plafond). Un joint mastic sera appliqué en pourtour des dernières plaques des parements des doublages.

Les doublages verticaux de façade devront impérativement venir buter de part et d'autre des refends entre locaux sans les couper.

7.4.2 Isolation thermo-acoustique intérieure verticale (I.T.I.)

➔ **Isolation thermo-acoustique intérieure (I.T.I.) sur ossature métallique ou collée**

Type / doublage sur ossature :

- Placostil 1 BA13 + 85 mm de laine minérale fabrication PLACOPLATRE sur ossature métallique type ½ Stil
 - Knauf Metal CC 1 KS13 + 75 mm de laine minérale fabrication KNAUF sur ossature métallique
- ou équivalent d'un point de vue acoustique

Type / doublage collé :

- Doublissimo 13+80 fabrication PLACOPLATRE
 - Polyplac Phonik E 13+80 fabrication KNAUF
- ou équivalent d'un point de vue acoustique

Constitution / doublage sur ossature :

- Parement constitué d'une plaque de plâtre de 13 mm d'épaisseur vissées sur une ossature métallique indépendante avec un matelas de laine minérale de 75 mm d'épaisseur au minimum (selon étude thermique)

Constitution / doublage collé :

- Parement constitué d'une plaque de plâtre de 13 mm d'épaisseur contrecollé d'une laine minérale ou d'un PSE élastifié ou isolant biosourcé de 80 mm d'épaisseur minimum (selon étude thermique)

Localisation :

- *Recyclerie :*
 - *Généralisé pour l'ensemble des doublages de façades prévues en béton (bureaux et espace salariés)*

7.5 Menuiseries extérieures

7.5.1 Mise en œuvre des menuiseries extérieures

La mise en œuvre des menuiseries devra être réalisée conformément au DTU. D'une manière générale, l'étanchéité entre le dormant et la maçonnerie devra être soignée par l'interposition d'un joint écrasé à la fixation sur tout le pourtour avec finition au mastic.

Tout rattrapage sur la maçonnerie pour ajuster les fenêtres sera réalisé par un matériau non poreux.

7.5.2 Caractéristique des menuiseries extérieures

Les objectifs ne s'appliquent qu'aux locaux de réception du tableau 14 en page 15, il n'y a pas de contrainte acoustique pour les ateliers, magasins, stockage, vestiaires, sanitaires, etc.

Les performances minimums que doivent présenter les différentes ouvertures qui constituent les façades sont indiquées dans les tableaux présentés au chapitre « 7.5.3. Caractéristiques acoustiques des menuiseries extérieures ».

Pour chaque cas sont donnés :

- ❖ L'isolement réglementaire recherché $D_{nT,A,tr}$ en (dB)
- ❖ Le R_w+C_{tr} (ou $R_{A,tr}$) minimum de la fenêtre ou porte-fenêtre (en dB) (menuiserie + vitrage)
- ❖ Le $D_{new}+C_{tr}$ des coffres de volets roulants (en dB)

Le R_w+C_{tr} est l'indice normalisé vis-à-vis d'un bruit routier. Certains PV donnent des $R_w(C ; C_{tr})$ avec C et C_{tr} négatifs. Par exemple, pour un PV donnant $R_w(C ; C_{tr}) = 41 (-1 ; -5)$ dB, on a : $R_w+C_{tr} = 41 - 5 = 36$ dB.

Pour les fenêtres et portes-fenêtres, il conviendra de vérifier que les PV fournis par l'entreprise remplissent à la fois les 2 conditions suivantes :

- ✓ PV global conforme au R_w+C_{tr} demandé
- ✓ Vitrage seul conforme au R_w+C_{tr} demandé, à vérifier uniquement dans le cas où la surface de la fenêtre présentée au PV est inférieure à la surface de la fenêtre à poser.



: En cas d'élément léger non vitré (type impostes ou allèges de vitrages, ...), ceux-ci devront avoir un indice d'affaiblissement acoustique au minimum égal à la valeur d'indice d'affaiblissement acoustique du vitrage considéré.

7.5.3 Caractéristiques acoustiques des menuiseries extérieures

Le tableau suivant résume les différents types de menuiseries par local concerné par les objectifs fixés d'isolement acoustique de façade.

Aucune entrée d'air n'a été prise en compte dans les calculs (ventilation double flux généralisée pour l'ensemble du complexe à l'exception des sanitaires). La présence de coffre de volet roulant traversant a été prise en compte dans les calculs.

Tableau 26 : Caractéristiques acoustiques des menuiseries extérieures

Objectif fixé $D_{nT,A,tr}$	Locaux concernés		Affaiblissement acoustique	
			Vitrage seul	Coffre de volet roulant
31 dB	Déchetterie	Bureau / salle de repos	$R_w+C_{tr} \geq 31$ dB	$D_{n,e,w}+C_{tr} \geq 40$ dB
32 dB	Recyclerie	Bureau	$R_w+C_{tr} \geq 31$ dB	$D_{n,e,w}+C_{tr} \geq 42$ dB
		Espace salariés	$R_w+C_{tr} \geq 28$ dB	$D_{n,e,w}+C_{tr} \geq 40$ dB

7.6 Cloisonnements

7.6.1 Mise en œuvre des cloisons

Pour l'ensemble des cloisons, il faudra s'assurer que leur mise en œuvre soit bien conforme au DTU. Une bande résiliente continue (ou mastic acoustique ou laine minérale comprimée) sera systématiquement intercalée entre les rails des ossatures et le support (murs, sol et plafond).

Un joint mastic sera appliqué en pourtour des dernières plaques des parements des cloisons. Les plaques de plâtre devront être vissées bord à bord sans laisser de fente entre plaques et les joints seront décalés en cas de parements multiples.

Les cloisons légères séparatives seront systématiquement fixées sur une paroi lourde sous peine de dégradation de leur indice d'affaiblissement acoustique, elles devront donc :

⇒ Traverser le parement intérieur du complexe de façade à ossature bois et s'appuyer sur le panneau de contreventement extérieur OSB de 12 mm ou venir buter contre des lisses en bois massif de 70 mm d'épaisseur minimum (voir figure 14 en page 32).

Localisation :

- Déchetterie (bureau et salle de repos)

⇒ Traverser le doublage de façade intérieur pour venir buter sur la façade en béton.

Localisation :

- Recyclerie (bureaux et espace salariés)

⇒ Traverser les faux-plafonds pour venir buter en sous face de toiture (les faux-plafonds de correction acoustique et les revêtements de sol devront également s'interrompre au droit des cloisons acoustiques).

Localisation :

- Recyclerie / déchetterie

L'ensemble des cloisons légères devra disposer d'une laine minérale intérieure, quel que soit sa localisation, à la fois pour éviter les dégradations de l'isolement par les transmissions latérales, limiter les transmissions des chocs dans les cloisons et respecter les objectifs d'affaiblissement acoustique fixés.

7.6.2 Cloisons légères CL1

➔ **Cloison légère CL1** disposant d'un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 47$ dB

Type :

- PLACOSTIL 98/48 fabrication PLACOPLATRE (plaques BA13)
 - KM 98/48 fabrication KNAUF (plaques KS 13)
- ou équivalent d'un point de vue acoustique

Constitution :

- Cloison de 100 mm d'épaisseur :
 - 1^{er} parement constitué de 2 plaques de plâtre de 13 mm d'épaisseur vissées sur l'ossature
 - Ossature métallique simple de 48 mm de large avec panneaux de laine minérale de 45 mm entre les montants de l'ossature
 - 2^{ème} parement constitué de 2 plaques de plâtre de 13 mm d'épaisseur vissées sur l'ossature

Localisation :

- Recyclerie / déchetterie :
 - Généralisé pour l'ensemble des cloisons légères du projet à l'exception des cloisons légères CL2

7.6.3 Cloisons légères CL2

➤ **Cloison légère CL2** disposant d'un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 54$ dB

Type :

- PLACOSTIL 98/48 fabrication PLACOPLATRE (plaques Duo'Tech 25)
- KM 98/48 fabrication KNAUF (plaques KA 25 Phonik +)
- PLACOSTIL SAA120 fabrication PLACOPLATRE (plaques BA13)
- KMA 22 120/48-35 fabrication KNAUF (plaques KS 13)

ou équivalent d'un point de vue acoustique

Constitution :

- Cloison de 100 mm d'épaisseur :
1^{er} parement constitué d'1 plaque de plâtre de 25 mm d'épaisseur vissée sur l'ossature
Ossature métallique simple de 48 mm de large avec panneaux de laine minérale de 45 mm entre les montants de l'ossature
2^{ème} parement constitué d'1 plaque de plâtre de 25 mm d'épaisseur vissée sur l'ossature
- Cloison de 120 mm d'épaisseur :
1^{er} parement constitué de 2 plaques de plâtre de 13 mm d'épaisseur vissées sur l'ossature
Ossature métallique alternée de 48 mm de large avec panneaux de laine minérale de 60 mm entre les montants de l'ossature
2^{ème} parement constitué de 2 plaques de plâtre de 13 mm d'épaisseur vissées sur l'ossature

Localisation :

- *Recyclerie :*
 - *Entre la salle de réunion et les bureaux*

7.6.4 Cloisonnement des gaines techniques

7.6.4.1 Encoffrement des canalisations

Les descentes d'eau (EU-EV-EP) qui traversent les bureaux, la salle de réunion, la salle de repos et l'espace salariés seront encoffrées par un complexe constitué d'1 plaque de BA18 + 45 mm de laine minérale sur ½ stiel ou, à défaut, traitées à l'aide d'un calorifugeage par une coquille en laine de verre à fibre disposées en structure concentrique, fendue selon une génératrice et revêtue d'un surfaçage en aluminium pur renforcé d'une grille de verre ou d'une feuille de PVC, type Thermiflex fabrication ISOVER.

Les gaines seront fixées à l'aide de colliers anti-vibratiles au support.

7.6.4.2 Encoffrement des gaines de ventilation

Les conduits de ventilation principaux devront passer par la circulation pour limiter au maximum les traversées directes entre bureaux/salle de réunion/salle de repos/espace salariés.

Il faudra simplement faire attention au passage des gaines entre le dégagement et les locaux en limitant la taille des réservations pour le passage des gaines de ventilation et en rebouchant le tour au plâtre MAP pour s'assurer de l'étanchéité du système.

7.7 Menuiseries intérieures

7.7.1 Mise en œuvre des bloc-portes

En plus de l'indice d'affaiblissement acoustique des blocs-portes, c'est leur mise en œuvre qui risque de ne pas permettre de satisfaire aux objectifs fixés.

Les points suivants devront donc être particulièrement surveillés :

- ⇒ La planéité du sol devra permettre de réaliser un bon équerrage du bloc-porte.
- ⇒ L'insertion du bloc-porte dans le séparatif avec le couloir devra être ajusté au mieux.
- ⇒ Les joints souples en périphérie du bloc-porte mis en place devront bien correspondre à ceux utilisés pour la réalisation du PV du bloc-porte.
- ⇒ La compression des joints en périphérie de la porte devra être suffisante pour éviter un jeu dans la porte au moins lorsque la porte est fermée à double tour.
- ⇒ Le réglage de l'équilibre des portes (elles devront être bien droites).
- ⇒ Eviter la présence de trous parasites des points de sécurité (tous les trous du cadre doivent être remplis au moment de la fermeture de la porte), s'il en existe ils devront être rebouchés.
- ⇒ Les seuils de portes devront être convenablement fixés (bien s'écraser sur le sol sans laisser de jour, mise en place d'un joint pompe pour reboucher les éventuels défauts de mise en œuvre).
- ⇒ L'utilisation de seuil suisse en bois ou, s'ils sont creux, remplis de laine minérale

7.7.2 Caractéristiques des menuiseries intérieures

Les caractéristiques acoustiques définies pour les portes correspondent au bloc-porte dans son ensemble, ainsi que tous les éléments rajoutés (barre anti-panique, oculus, ...), et non pas uniquement à la porte.

Les caractéristiques acoustiques définies pour les vitrages correspondent au vitrage seul, le cadre ne devra pas dégrader l'indice d'affaiblissement acoustique du vitrage.

Aussi, tout élément rajouté devra, soit faire l'objet d'un PV d'essai acoustique, soit ne pas dégrader l'indice d'affaiblissement acoustique de la porte. Ces caractéristiques sous entendent aucun détalonnage des portes, sans quoi les performances acoustiques s'en trouveraient grandement dégradées.

Le jointoiment périphérique des portes devra donc assurer une étanchéité à l'air pour tous les bloc-portes nécessitant une performance acoustique.

Si des transferts d'air sont nécessaires vis-à-vis de la circulation, ils pourront être réalisés par des grilles de transfert d'air installées dans les parois (grilles de transfert fabrication France Air ou équivalent d'un point de vue acoustique) avec la création d'une chicane absorbante.

7.7.3 Bloc-portes avec performance acoustique

➡ **Bloc-porte** disposant d'un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 30$ dB

Type :

- Bloc-porte Isophone fabrication MALERBA
- Si la porte est vitrée, par exemple vitrage type 4(6)4 fabrication Saint Gobain ou équivalent d'un point de vue acoustique

Localisation :

- *Recyclerie :*
 - *Entre le bureau et la circulation*
 - *Entre l'espace salariés et la circulation*
- *Déchetterie :*
 - *Entre le bureau et le sas*
 - *Entre la salle de repos et le sas*

➔ **Bloc-porte** disposant d'un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 35$ dB

Type :

- CF60 SP46 1 vantail fabrication MALERBA
- Si la porte est vitrée, par exemple vitrage type 10(6)4 fabrication Saint Gobain ou équivalent d'un point de vue acoustique

Localisation :

- *Recyclerie :*
 - *Entre la salle de réunion et la circulation (2 bloc-portes)*

➔ **Bloc-porte** disposant d'un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 40$ dB

Type :

- CHORUS 42 EI30 1 vantail fabrication HUET
- Si la porte est vitrée, par exemple vitrage type 10(12)44.2A (verre feuilleté Stadip Silence) fabrication Saint Gobain ou équivalent d'un point de vue acoustique

Localisation :

- *Recyclerie :*
 - *Entre les bureaux*
 - *Entre le bureau et le magasin*
 - *Entre la salle de réunion et le magasin*
 - *Entre la salle de réunion et l'atelier public*

7.7.4 Châssis vitrés et cloisons vitrées avec performance acoustique

➔ **Châssis vitrés** disposant d'un indice d'affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 40$ dB

Type :

- Vitrage type 10(12)44.2 A (verre feuilleté Stadip Silence) fabrication Saint Gobain ou équivalent d'un point de vue acoustique

Localisation :

- *Recyclerie :*
 - *Entre la salle de réunion et le magasin*

7.8 Plafonds suspendus

Remarque préalable :

Les simulations ont été réalisées en considérant l'ensemble du plafond traité, sauf une certaine proportion estimée à 10% du plafond environ au maximum pour les luminaires et les bouches de ventilation. Si le calepinage final du plafond est différent, des simulations complémentaires devront être réalisées.

7.8.1 Faux-plafonds en dalles de laine minérale

➤ **Panneaux suspendus en laine minérale** disposant d'un $\alpha_w \geq 0,80$

Type :

- Optima fabrication ARMSTRONG
 - Tonga fabrication EUROCOUSTIC
- ou équivalent d'un point de vue acoustique

Caractéristiques :

- Épaisseur minimum de 15 mm sans pare vapeur
- Plénum minimum de 50 mm
- Coefficient d'absorption acoustique moyen minima : $\alpha_w \geq 0,80$
- Facilité d'entretien selon les besoins
- Traitement hygiène selon les besoins
- L'épaisseur des panneaux dépend du fabricant et de l'aspect souhaité, il conviendra principalement de respecter la prescription du coefficient α_w

Localisation :

- *Recyclerie :*
 - *Bureaux*
 - *Salle de réunion*
 - *Espace salariés*
 - *Vestiaires*
 - *Sanitaires*
- *Déchetterie :*
 - *Bureau*
 - *Salle de repos*
 - *Vestiaires*
 - *Sanitaires*

7.8.2 Faux-plafonds en dalles de laine de bois

➤ **Dalles de laine de bois** disposant d'un $\alpha_w \geq 0,45$

Type :

- Gamme Organic fabrication KNAUF
 - Gamme Purebel fabrication SINIAT
 - Gamme Silverstone fabrication PLACO
- ou équivalent d'un point de vue acoustique

Caractéristiques :

- Épaisseur minimum de 15 mm
- Plénum minimum de 50 mm ou fixé mécaniquement directement contre le support
- Coefficient d'absorption acoustique moyenne minima des dalles : $\alpha_w \geq 0,45$
- L'épaisseur des dalles dépend du fabricant et de l'aspect souhaité, il conviendra principalement de respecter la prescription du coefficient α_w

Localisation :

- En option dans les locaux techniques

Remarque :

La mise en place d'une correction acoustique dans les locaux techniques du projet n'est pas obligatoire d'un point de vue strictement réglementaire, mais elle permettra néanmoins de diminuer l'impact acoustique de ces installations et participera donc au respect des objectifs fixés pour le respect des niveaux de bruit d'équipements pour les locaux mitoyens. Elle permettra également de limiter la gêne pour les techniciens ainsi que pour la protection des zones à émergence réglementée.

7.9 Revêtements de sol

➤ Revêtements de sol sans contrainte acoustique

Localisation :

- Généralisé pour l'ensemble des sols du projet

7.10 Chauffage - ventilation - climatisation

7.10.1 Rappel des objectifs de fonctionnement des installations techniques

Les installations de chauffage, ventilation et traitement d'eau seront étudiées et équipées de dispositifs permettant de respecter dans les locaux, les objectifs suivants de niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT} , exprimé en dB(A), pour le bruit engendré par les équipements techniques :

Tableau 7 : Objectifs de niveaux de bruits d'équipements techniques

Niveau de pression acoustique normalisé (L_{nAT} en dB(A))		Nature du bruit
		Equipement du bâtiment
Local de réception	Ateliers / magasin	$L_{nAT} \leq 45$
	Bureaux / salles de réunion / salle de repos / espace salariés	$L_{nAT} \leq 38$

Les niveaux sonores maximum admissibles pour le seul fonctionnement des installations techniques, en limite de zone à émergence réglementée sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 3 : Niveaux de bruit particulier maximum à respecter

Point de mesures	Bruit particulier du projet	
	Période diurne / semaine	Période diurne / dimanche
Point Z1	$L_p = 47.5 \text{ dB(A)}$	$L_p = 42.5 \text{ dB(A)}$

Le fournisseur des installations devra réaliser les calculs d'atténuation en fonction des caractéristiques techniques du matériel proposé et, définir les silencieux, bouches d'extraction, grilles de ventilation en façade, etc., à mettre en place ainsi que les réglages nécessaires des installations pour satisfaire à l'ensemble des objectifs fixés tant à l'intérieur des locaux qu'à l'extérieur en limite de zone à émergence réglementée.

Les silencieux **devront être dimensionnés par l'entreprise** lorsque les caractéristiques acoustiques des installations techniques seront connues avec précision, de manière à respecter ces objectifs. Toute solution complémentaire (capotage des installations techniques, etc.) devra être envisagée par l'entreprise afin de satisfaire à ces objectifs.

Des calculs précis devront être réalisés par l'entreprise en charge du lot concerné, une fois l'ensemble des équipements techniques validés en phase EXE.

7.10.2 Dispositions constructives pour protéger les zones à émergence réglementée

Le fonctionnement de la déchetterie et de la recyclerie a fait l'objet d'une étude d'impact acoustique environnementale spécifique (voir chapitre « 6 *ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE* »), dont les conclusions indiquent que le site sera conforme, notamment avec la prise en compte d'une pompe à chaleur disposant d'un $L_w = 93 \text{ dB(A)}$.

Le positionnement des autres équipements techniques, de ventilation notamment, dans des locaux fermés limitera le risque de gêne pour les riverains aux ouvertures/aérations du local (grilles de ventilation). La mise en place d'une correction acoustique dans ces locaux permettrait de limiter leur impact sur l'environnement extérieur (voir chapitre « 7.8.2 Faux-plafonds en dalles de laine de bois »).

7.10.3 Transmissions solidiennes

Les caissons de ventilations et autres matériels vibrants seront posés sur des **plots antivibratoires calculés** en fonction de ses caractéristiques (répartition de charge, caractéristiques du ventilateur) de manière à procurer une atténuation de 95% aux fréquences prépondérantes (par exemple plots SILENTBLOC fabrication PAULSTRA ou équivalent d'un point de vue acoustique), ou **suspendues élastiquement avec désolidarisation totale** des éléments porteurs (murs et plancher) (toutes les gaines et tous les tuyaux seront fixés à l'aide de dispositifs antivibratoires (colliers, suspentes et piétements)).

L'entreprise fournira les notes de calculs justifiant les performances et le choix des plots et/ou massifs désolidarisés proposés.

7.10.4 Silencieux sur installations techniques

Les installations susceptibles de générer des niveaux sonores gênants sont les chaufferies ou pompes à chaleur ou autres systèmes de ventilation-chauffage (CTA).

Il est donc **important** de prévoir l'installation de **silencieux en soufflage et en reprise d'air** entre les locaux techniques et les salles, mais également **en amenée et en rejet d'air** entre les locaux techniques et l'espace extérieur pour satisfaire aux objectifs réglementaires.

Les amenées d'air et sorties d'air devront être placées dans les maçonneries pour permettre l'éventuelle mise en place de silencieux à l'intérieur des locaux techniques.

Ces silencieux devront être **adaptés** au circuit de ventilation et au type de CTA choisi, **ils ne devront en aucun cas être standards**. Leur dimensionnement **précis** (longueur, largeur, hauteur, écartement entre les coulisses, épaisseur des coulisses) sera à réaliser par l'entreprise en charge du lot concerné de manière à limiter la propagation sonore entre les caissons et les locaux et entre les caissons et l'espace extérieur. Des notes de calculs d'atténuation de réseau permettant d'obtenir les atténuations nécessaires au respect des objectifs devront être fournies.

7.10.5 Chauffage

Pour la pompe à chaleur, il y a lieu de s'assurer de la présence d'une isolation vibratoire, constituée d'une part de plots antivibratiles sous l'appareil, et d'autre part de tuyaux de raccords flexibles d'une longueur de l'ordre d'un mètre disposés en cor de chasse, ou des manchettes antivibratiles.

La pompe à chaleur devra disposer d'un niveau de puissance acoustique $L_w \leq 93 \text{ dB(A)}$.

7.10.6 Gaines de ventilations

7.10.6.1 Traversées des séparatifs

Les conduits de ventilation principaux devront passer par la circulation pour limiter au maximum les traversées directes entre bureaux/salle de réunion/salle de repos/espace salariés.

Il faudra simplement faire attention au passage des gaines entre le dégagement/faux-plafond et les locaux en limitant la taille des réservations pour le passage des gaines de ventilation et en rebouchant le tour au plâtre MAP pour s'assurer de l'étanchéité du système.

Seule la gaine principale doit traverser la cloison, le calorifugeage doit s'arrêter contre la cloison. Le calfeutrement de la cloison se fait donc autour de la gaine principale. Par ailleurs toutes les gaines seront fixées à l'aide de dispositifs antivibratoires (colliers, suspentes et piétements).

7.10.6.2 Limitation de l'interphonie

Pour éviter un phénomène d'interphonie entre locaux par les conduits de ventilation, tous les piquages donnant sur une bouche d'aération directement dans les locaux devront être réalisés en flexible double peau de type Phoni-Flex fabrication France AIR ou équivalent composé ainsi :

- Gaine intérieure micro perforée de type Compri-Flex
- Isolant acoustique et thermique en laine de verre de 25 ou 50 mm
- Pare-vapeur extérieur (complexe aluminium/polyester)

7.10.6.3 Vitesses d'air

Les vitesses d'air devront respecter les valeurs maximales suivantes :

Tableau 27 : Vitesse d'air moyenne dans les gaines / bruit du fond dans les locaux traversés

Niveau de bruit de fond dans le local en dB(A)	Vitesse effective en m/s		
	Grilles normales	Diffuseurs	Grilles linéaires
30	3	3.5	1.4
35	3.5	4	1.7
40 et au-delà	4.5	5	2

7.10.7 Tuyauteries - canalisations

Les tuyauteries et canalisations qui traverseront aussi bien les cloisons que les planchers devront être soigneusement traitées pour ne pas créer de faiblesse d'isolement.

Pour cela, toutes les traversées (de cloisons ou de planchers) devront être traitées à partir d'un caoutchouc synthétique (type ARMAFLEX fabrication ARMACELL ou équivalent), sur toute la longueur de la traversée, assurant ainsi une désolidarisation de la tuyauterie avec les cloisons ou planchers, et les obturations et calfeutrements seront soigneusement réalisés à l'aide d'un joint mastic.

7.10.8 Ventilation mécanique contrôlée

Le fournisseur des installations devra réaliser les calculs d'atténuations en fonction des caractéristiques techniques du matériel proposé et définir les silencieux et bouches à mettre en place ainsi que les réglages nécessaires des installations pour satisfaire aux objectifs fixés.

La différence de pression de part et d'autre des bouches de V.M.C., leur profil aérodynamique et la géométrie des réseaux seront adaptés à ces performances en fonction du matériel proposé.

- ⇒ Les caissons de ventilations seront posés sur des plots antivibratoires **calculés** en fonction de ses caractéristiques (répartition de charge, caractéristiques du ventilateur) de manière à procurer un taux de filtrage supérieure à 95% aux fréquences prépondérantes (par exemple plots Silentbloc fabrication PAULSTRA ou équivalent d'un point de vue acoustique), ou **suspendus élastiquement avec désolidarisation totale** des éléments porteurs (murs et plancher)
- ⇒ Toutes les gaines et tous les tuyaux seront fixés à l'aide de dispositifs antivibratoires (colliers, suspentes et piétements)

7.11 Électricité

La mise en œuvre des installations électriques devra respecter le DTU propre aux cloisons mises en place afin de ne pas dégrader leur indice d'affaiblissement acoustique.

À défaut on pourra retenir les principes suivants :

- ⇒ Les réservations pour les traversées de câble seront réduites au minimum et les trous seront soigneusement rebouchés après passage des câbles à l'aide d'un plâtre MAP ou d'une mousse coupe-feu intumescence assurant un isolement acoustique minimum $D_{n,e,w+C} = 54$ dB (par exemple mousse CFS-F-FX fabrication HILTI ou équivalent d'un point de vue acoustique).
- ⇒ La traversée des cloisons d'indice d'affaiblissement acoustique $R_{w+C} \geq 52$ dB est à éviter.
- ⇒ Les appareils fixes susceptibles d'émettre des vibrations seront installés sur des plots antivibratiles ou des produits viscoélastiques
- ⇒ Les boîtiers électriques seront pleins et de faible profondeur, et ils ne pourront pas être face à face de chaque côté d'un refend. L'espacement entre deux boîtiers de parements opposés est de 60 cm au minimum.

7.12 Plomberie

Pour satisfaire aux objectifs fixés nous vous prescrivons les précautions suivantes :

- ⇒ L'ensemble de la robinetterie doit présenter un classement DS supérieur ou égal à 25 dB(A) et être classé NF I ou classement acoustique A2 ou A3.
- ⇒ La pression d'alimentation doit être limitée au robinet à 0.3 Mpa (3 Bar), les réducteurs de pression devront posséder la marque NF.
- ⇒ Dimensionner les diamètres afin d'obtenir des vitesses de circulation de fluide compatibles avec l'objectif recherché.
- ⇒ Mettre en place des dispositifs « anti-bélier » ou « clapet anti-retour ».
- ⇒ Selon les besoins, installations de raccords souples anti-bruit en caoutchouc synthétique ou en élastomère genre « STENFLEX » ou équivalent.
- ⇒ Les canalisations seront fixées sur des cloisons avec des colliers antivibratiles.



- ⇒ Les conduits de chutes d'eau seront désolidarisés au niveau des planchers ou des parois verticales par un manchon élastomère (par exemple du type Armaflex fabrication ARMACELL ou techniquement équivalent) et les fourreaux devront dépasser largement (environ 10 cm) de part et d'autre des parois concernées.
- ⇒ Désolidarisation de l'ensemble des meubles de la kitchenette (salle de pause), vestiaires (lavabos) et sanitaires vis-à-vis des parois verticales en ménageant un jeu de quelques millimètres qui sera comblé par un mastic souple.

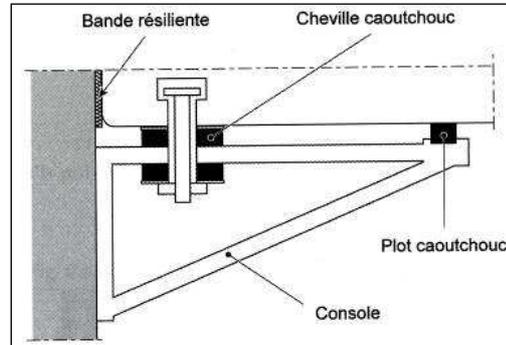


Figure 15 : Exemple de principes de désolidarisation des lavabos