



POMPES À CHALEUR OPPORTUNITÉS & CONTRAINTES EN MILIEU URBAIN

La pompe à chaleur aérothermique
Recommandations acoustiques

17 novembre 2023

Thibaut RENAULT
Ingénieur acousticien

E3 ENERGIE ET
ENVIRONNEMENT
INGENIEURS CONSEILS



PRÉSENTATION DE L'ORATEUR·RICE

Marie-Noëlle Adnet travaille au sein de Bruxelles Environnement depuis 2004. En tant que collaboratrice au sein du Département Bruit, elle a pour mission de mettre en œuvre les mesures du plan de prévention et de lutte contre le bruit adopté par le Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale. Dans ce cadre, Marie-Noëlle s'occupe notamment du volet relatif à l'information et la sensibilisation des professionnels du bâtiment aux questions d'acoustique.

Pour plus d'informations : <https://environnement.brussels/>

Thibaut Renault est ingénieur acousticien et responsable de projets chez Energie et Environnement, un bureau d'ingénieurs-conseils luxembourgeois qui a pleinement assimilé le développement durable à ses activités. Leur mission consiste à intégrer de manière respectueuse de l'environnement leurs projets au territoire.

Pour plus d'informations : <https://www.enerenvi.lu/fr/accueil>

L'installation de pompes à chaleur (PAC) aérothermiques en milieu urbain dense peut être difficile en raison de la gêne que le bruit généré peut occasionner pour le voisinage. Afin d'en limiter l'impact, celles-ci sont tenues de répondre aux normes fixant les seuils de bruit à ne pas dépasser en Région de Bruxelles-Capitale. Pour y parvenir, plusieurs recommandations sont à prendre en compte. En amont, un certain nombre de critères sont à étudier au moment du choix de la PAC. Lors de l'installation, il est également possible d'atténuer les nuisances occasionnées en respectant certains principes de placement de la PAC ainsi qu'en s'équipant de dispositifs d'atténuation acoustique. Les normes à respecter, les recommandations concrètes à suivre, ainsi qu'un ensemble d'outils et de ressources utiles pour une meilleure cohabitation avec les PAC en milieu urbain seront présentés lors de cette conférence.



PLAN DE L'EXPOSÉ

I. Contexte bruxellois

II. Notions de base

- Notions acoustiques
- Limites acoustiques confortables
- Types de bruit

III. Recommandations

- Choix de l'équipement / choix de l'emplacement
- Installation
- Solutions d'atténuation acoustique
- Exemples pratiques
- Rôle de l'acousticien

IV. Outils et documentations



I. CONTEXTE

- **PAC aérothermique :**

- ▶ Une installation potentiellement bruyante (Ventilateur, Compresseur,...)
- ▶ Impact sur le voisinage
- ▶ Accroissement de la difficulté pour l'installation en milieu urbain dense
- ▶ Augmentation du nombre de plaintes
- ▶ Si infraction : situation problématique

→ Nécessité de suivre un certain nombre de recommandations pour diminuer l'impact



I. CONTEXTE

- **Quelles sont les exigences acoustiques à la fabrication ?**
 - ▶ La norme NBN EN 15450 relative à la conception de systèmes de chauffage par pompe à chaleur fournit des niveaux maximums d'émissions sonores, en fonction de la zone (résidentielle ou mixte (résidentielle et commerciale)).
 - ▶ Les niveaux sonores produits par les pompes à chaleur doivent aussi être testés suivant la norme NBN EN 12102 et stipulés en dB(A) sur la fiche technique du produit.



I. CONTEXTE

• Quelles sont les exigences acoustiques à la fabrication ?

- Les seuils d'émission permettant la mise sur le marché des pompes à chaleur sont indiqués dans [le règlement 813/2013](#) de la commission portant application de la directive 2009/125/CE relative aux exigences d'écoconception applicables aux dispositifs de chauffage des locaux et aux dispositifs de chauffage mixtes.

Puissance thermique nominale ≤ 6 kW		Puissance thermique nominale > 6 kW et ≤ 12 kW		Puissance thermique nominale > 12 kW et ≤ 30 kW		Puissance thermique nominale > 30 kW et ≤ 70 kW	
Niveau de puissance acoustique (L_{WA}), à l'intérieur	Niveau de puissance acoustique (L_{WA}), à l'extérieur	Niveau de puissance acoustique (L_{WA}), à l'intérieur	Niveau de puissance acoustique (L_{WA}), à l'extérieur	Niveau de puissance acoustique (L_{WA}), à l'intérieur	Niveau de puissance acoustique (L_{WA}), à l'extérieur	Niveau de puissance acoustique (L_{WA}), à l'intérieur	Niveau de puissance acoustique (L_{WA}), à l'extérieur
60 dB	65 dB	65 dB	70 dB	70 dB	78 dB	80 dB	88 dB

Exigence de niveau de puissance acoustique maximal sauf PAC air-air. (source : Règlement UE n° 813/2013)

D'application depuis le 26/09/2015



I. CONTEXTE

• Seuils de bruit d'application en RBC

Pour une source de bruit perceptible **à l'extérieur** (jardin, terrasse, balcon, cours...) en provenance d'une autre propriété ou d'une autre unité d'occupation :

Niveau de bruit spécifique (L_{sp}) et nombres (N) de bruits impulsifs (S_{pte})

	Limites de niveau de bruit spécifique L_{sp}				
	Période A	Période B		Période C	
	L_{sp}	L_{sp}	L_{sp} (si b)	L_{sp}	L_{sp} (si a ou b)
Zone 1	42	36	42	30	30
Zone 2	45	39	45	33	39
Zone 3	48	42	48	36	42
Zone 4	51	45	51	39	45
Zone 5	54	48	54	42	48
Zone 6	60	54	60	48	54

	Limites du nombre d'événements N par période d'une heure qui ne peuvent dépasser le seuil S_{pte}							
	Période A		Période B		Période C			
	N	S_{pte}	N	S_{pte}	N	N (si a)	S_{pte}	S_{pte} (Si a)
Zone 1	20	72	10	66	5		60	60
Zone 2	20	72	10	66	5	10	60	66
Zone 3	30	78	20	72	10	20	66	72
Zone 4	30	84	20	78	10	20	72	78
Zone 5	30	90	20	84	10	20	78	84
Zone 6	30	90	20	84	10	20	78	84

a : Limites applicables aux installations dont le fonctionnement ne peut être interrompu.

b : Limites applicables aux magasins pour la vente au détail



I. CONTEXTE

• Seuils de bruit d'application en RBC

- ▶ En RBC deux législations fixent des seuils de bruit qui ne peuvent être dépassés dans le voisinage d'une PAC :
 - Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 novembre 2002 relatif à la lutte contre le bruit de voisinage (MB 21.12.2002)
Si la PAC **n'est pas classée** au sens de l'Ordonnance relative aux permis d'environnement – rubrique 132
 - Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles Capitale du 21 novembre 2002 relatif à la lutte contre le bruit et les vibrations générés par les installations classées (MB 21.12.2002)
Si la PAC **est classée** au sens de l'Ordonnance relative aux permis d'environnement – rubrique 132.
Attention → dans ce cas, le permis d'environnement peut, dans certains cas, être plus stricte que ce qui figure dans l'arrêté,
- ▶ Les seuils de bruit sont pratiquement identiques que la PAC soit classée ou non (au sens de l'Ordonnance relative aux permis d'environnement – rubrique 132)
- ▶ Plus d'infos :
<https://environnement.brussels/pro/reglementation/obligations-et-autorisations> --> Bruit



I. CONTEXTE

• Seuils de bruit d'application en RBC

Pour une source de bruit perceptible **à l'extérieur** :

Les limites varient en fonction de la période et de la zone de bruit

- Périodes : A (journée) < B (soirée) < C (nuit)

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche/ fériés
7h à 19h	A	A	A	A	A	B	C
19h à 22h	B	B	B	B	B	C	C
22h à 7h	C	C	C	C	C	C	C

- Zones de bruit : 6 (zones les plus bruyantes) < < 1 (zones les plus sensibles)

- zone 1 : zones d'habitation à prédominance résidentielle, zones vertes, zones de haute valeur biologique, zones de parc, zones de cimetière, zones forestières
- zone 2 : zones d'habitation
- zone 3 : zones mixtes, zones de sports ou de loisirs en plein air, zones agricoles, zones d'équipements d'intérêt collectif ou de service public
- zone 4 : zones d'intérêt régional, zones de forte mixité, zones d'entreprises en milieu urbain
- zone 5 : zones administratives
- zone 6 : zones d'industries urbaines, zones de transport et d'activité portuaire, zones de chemin de fer, zones d'intérêt régional à aménagement différé





I. CONTEXTE

• Seuils de bruit d'application en RBC

Pour une source de bruit perceptible **à l'intérieur** en provenance d'une autre pièce ou de l'extérieur :

Emergences

		Limites d'écoulements		
Type de local	Période	Emergence de niveau en dB(A)	Emergence tonale (E) en dB (A)	Emergence impulsionnelle en dB(A)
Repos	C	3	3	5
Repos	A et B	6	6	10
Séjour	A, B et C	6	6	10
Service	A, B et C	12	12	15

Les limites varient en fonction de la période
et de l'affectation du local

Périodes : A (journée) < B (soirée) < C (nuit)

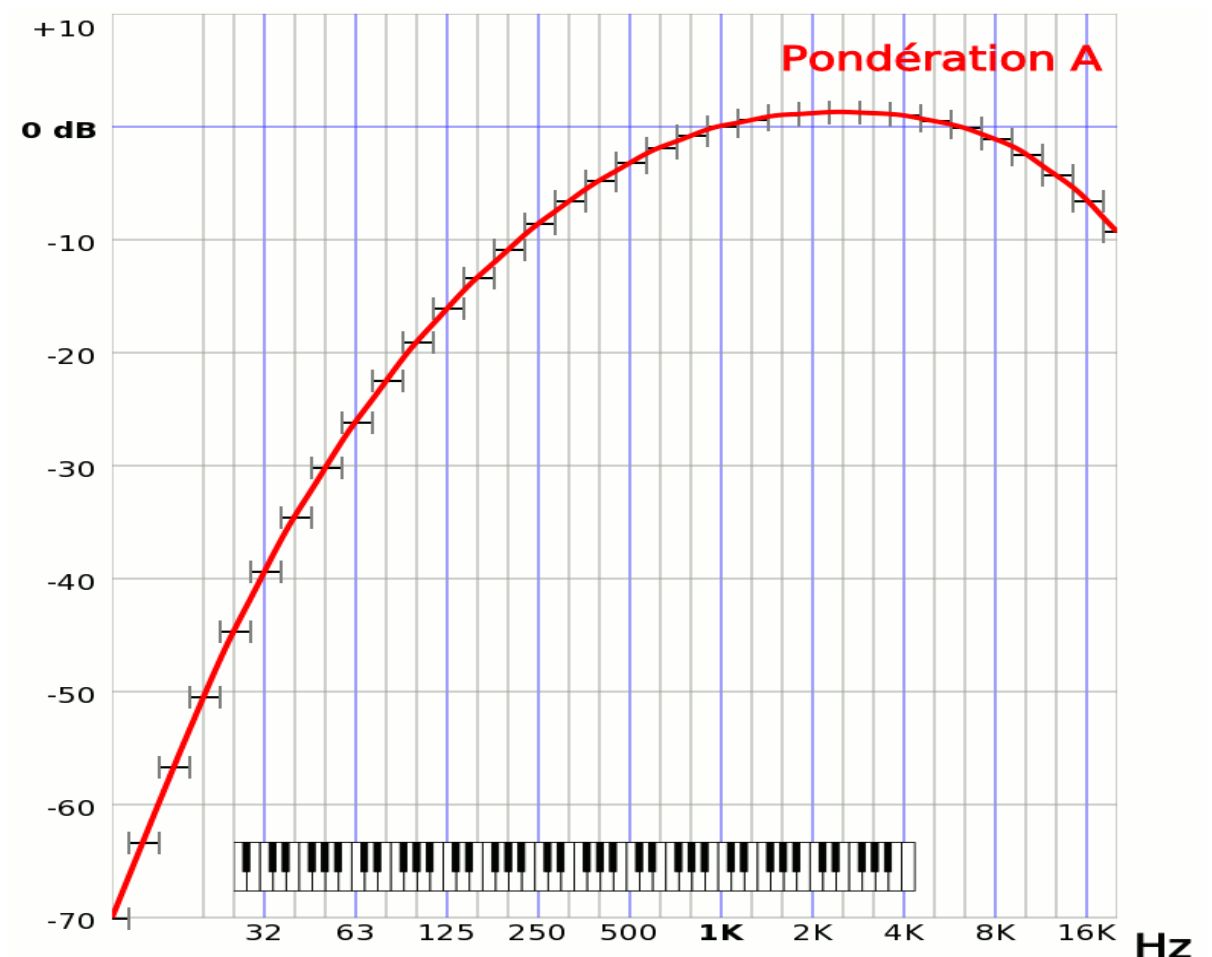
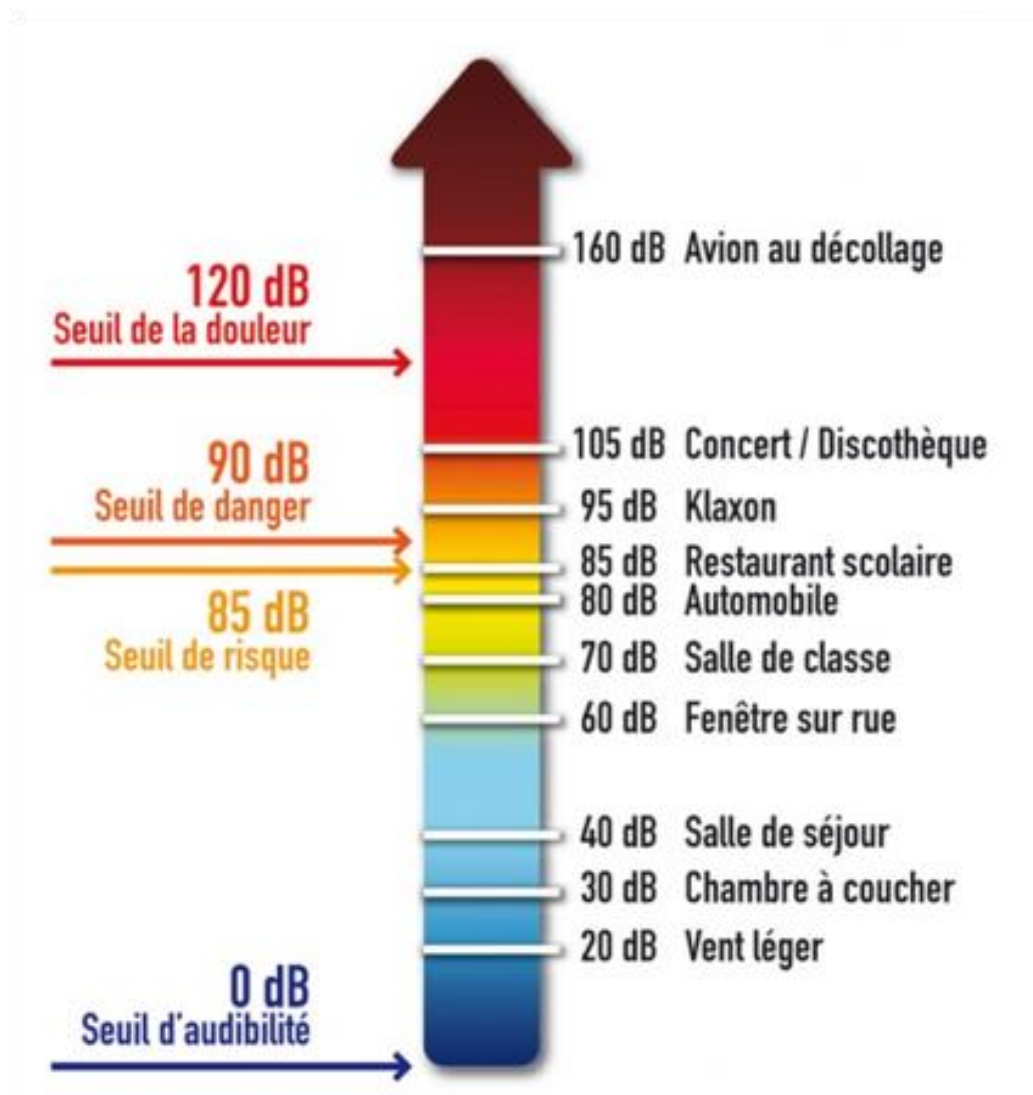
Affectations des locaux : service < séjour < repos



II. NOTIONS DE BASE

• Notions acoustiques dB et dB(A)

- ▶ Le son = échelle logarithmique (avec 0 dB, le seuil d'audibilité)
- ▶ Décibel pondéré A = Pondération des fréquences par rapport à la sensibilité de l'oreille





II. NOTIONS DE BASE

• Notions acoustiques L_w et L_p

- ▶ L_w = niveau de puissance acoustique → Calculé en laboratoire
- ▶ L_p = niveau de pression acoustique → Mesuré au sonomètre
- ▶ Valeur sur fiche technique : L_p (à 1m, 3m, 5m ou 10m) noté « $L_{p@3m}$ ».



Puissance acoustique



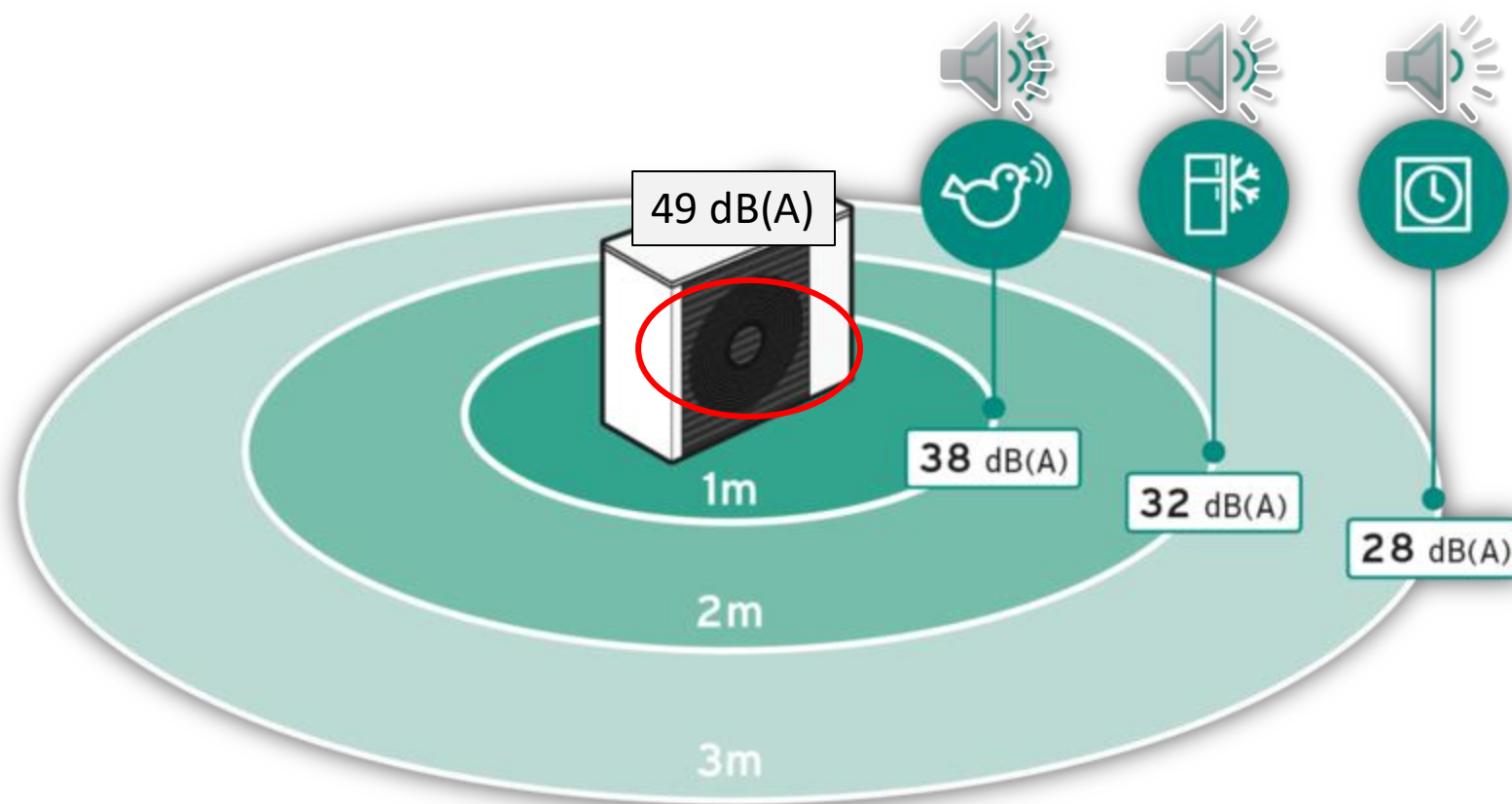
Pression acoustique



II. NOTIONS DE BASE

• Notions acoustiques L_w et L_p

- ▶ - 11 dB(A) sur le premier mètre
- ▶ - 6 dB(A) par doublement de la distance





II. NOTIONS DE BASE

• Notions acoustiques L_w et L_p

- ▶ Précautions à prendre en lisant les fiches techniques : Pression $\neq$ Puissance
- ▶ Attention aux unités ou à l'absence de distance

Puissance de l'appareil électrique intégré		
Unité extérieure		WH-UX09HE5
Niveau de pression sonore chauffage / rafraichissement	dB(A)	49 / 49
Dimensions H x L x P	mm	1340 x 900 x 320
Poids	kg	101
Réfrigérant (R410A)	kg / Eq. TC02	2,85 / 5 951
Puissance acoustique chauffage / rafraichissement	dB(A)	66 / 67
Longueur de liaisons frigorifique mini/maxi	m	3 ~ 30
Dénivelé (int./ext.)	m	20
Longueur de tuyauterie maxi avec supplément de gaz	m	10
Quantité de gaz à ajouter	g/m	50
Plage de fonctionnement de température extérieure	°C	-28 ~ +35
Plage de température de sortie d'eau chauffage/rafraichissement	°C	25 ~ 60 / 5 ~ 20

Alimentation	380 - 400 V / 50 Hz
Puissance absorbée max (kW)	5
Marque du compresseur	Copeland
Type de compresseur	Scroll
Flux d'eau conseillé (m3/h)	11
Raccordement eau (mm)	25,4-12,7
Gaz réfrigérant	R410 (3300 gr)
Nombre de ventilateur	2
Puissance ventilateur (W)	240 * 2
Niveau sonore à 1 m (dB)	52
Poids net/brut (kg)	133/150
Dimension ne	x1260
Dimension pa	x1385

Puissance
acoustique :
63 dB(A)



II. NOTIONS DE BASE

• Notions acoustiques L_w et L_p

- Pour comparer deux PAC : prendre la même « valeur »

Caractéristiques techniques

TYPE		CHA-07	CHA-10
Puissance à A7/W35	kW	1.6 - 6.8	2.2 - 9.8
Puissance nominale A7/W35 / COP selon EN 14511	kW / -	4.5 / 5.47	4.1 / 5.72
Puissance nominale A2/W35 / COP selon EN 14511	kW / -	5.15 / 4.54	5.75 / 4.65
Puissance nominale A7/W35 / COP selon EN 14511	kW / -	5.88 / 2.73	7.97 / 2.88
Puissance de refroidissement A35 / W18	kW / -	2.3 - 7.0	4.3 - 10.0
Température de départ max.	°C	70	70
Pression sonore en mode nocturne réduit (autonome, à 3 m de distance)	dB(A)	32	34

Puissance
acoustique :
49 dB(A)

Capacité de refroidissement: Air 32°C / Eau 27°C	kW	2,5
Puissance absorbée	kW	0,7
Ampérage	A	3,5
Alimentation électrique	Volts / Hz	
Nombre de compresseurs		
Type de compresseur		
Marque du compresseur		
Echangeur		
Débit requis	m3/h	3
Raccords tuyaux	mm	
Nombre de ventilateurs		
Vitesse de rotation	RPM	830
Orientation du ventilateur		
Niveau sonore	dB(A)	48
Dimensions de l'appareil	cm	75.5x27x48
Dimensions du carton	cm	83x34x55
Poids net	kg	34/38

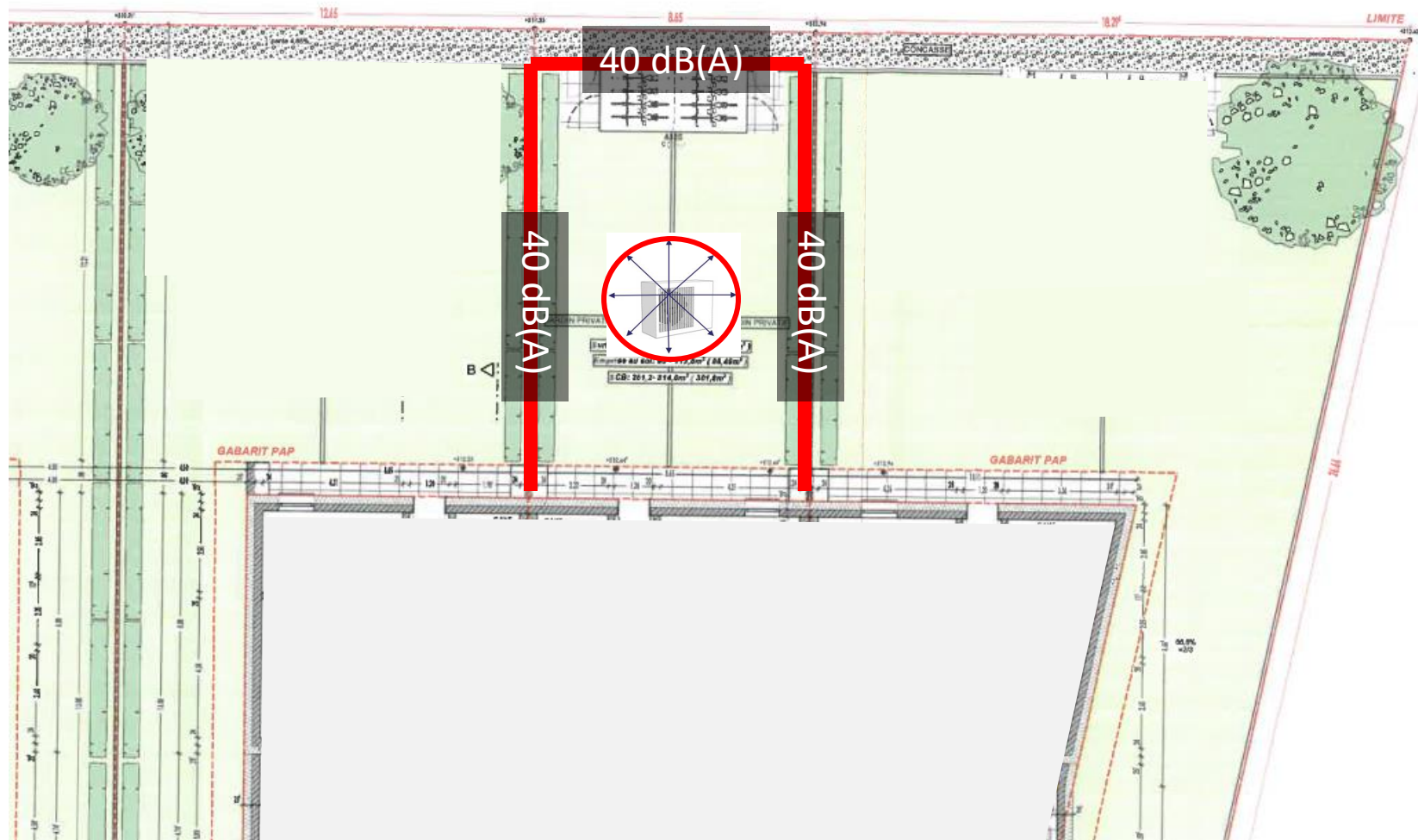
Puissance
acoustique :
48 dB(A)



II. NOTIONS DE BASE

- **Limites acoustiques confortables**

- ▶ 40 dB(A) à respecter au niveau de la limite de propriété voisine



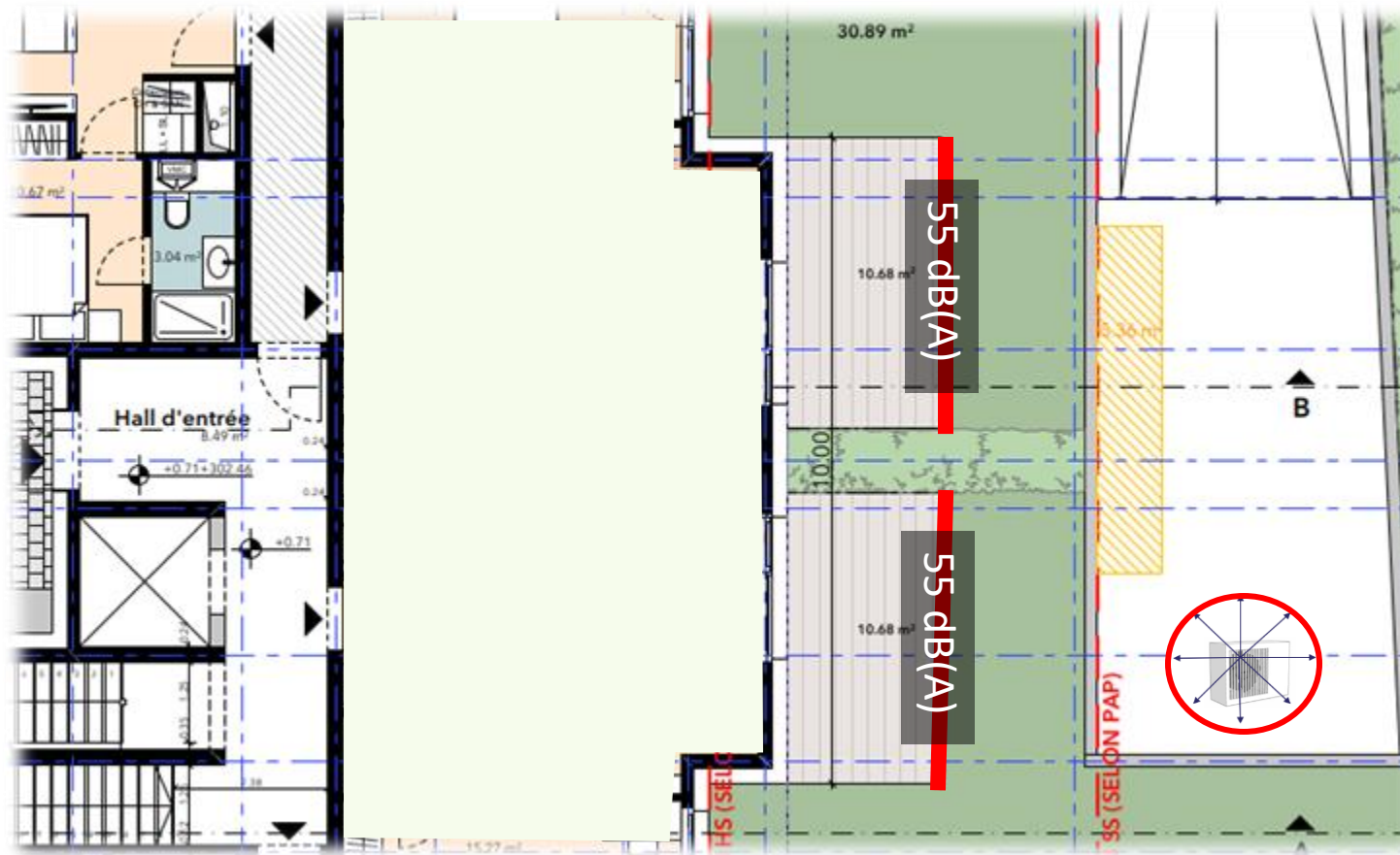
Source image : Energie et Environnement S.A. / Plan



II. NOTIONS DE BASE

• Limites acoustiques confortables

- ▶ 55 dB(A) à respecter au niveau de la façade ou du lieu de séjour (terrasse) de la résidence ou maison équipée

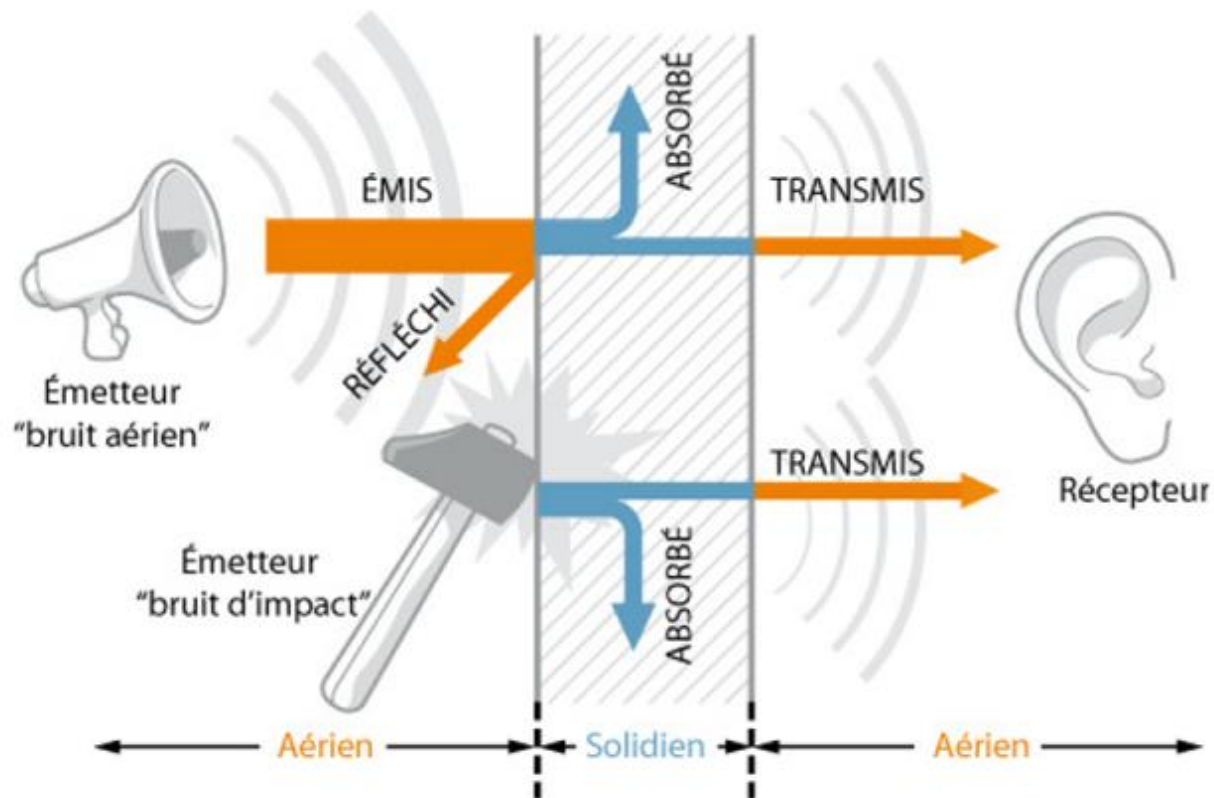


Source image : Energie et Environnement S.A. / Plan



• Types de bruits

- Bruit émis par la PAC (aérien par l'air et solidien par les vibrations) : puissance acoustique
- Bruit transmis par les éléments (murs, sol, fenêtres) : coefficient d'affaiblissement acoustique
- Bruit réfléchi par les éléments (matériaux réfléchissants : béton, vitre, plâtre) et bruit absorbé (matériaux absorbants) : coefficient d'absorption

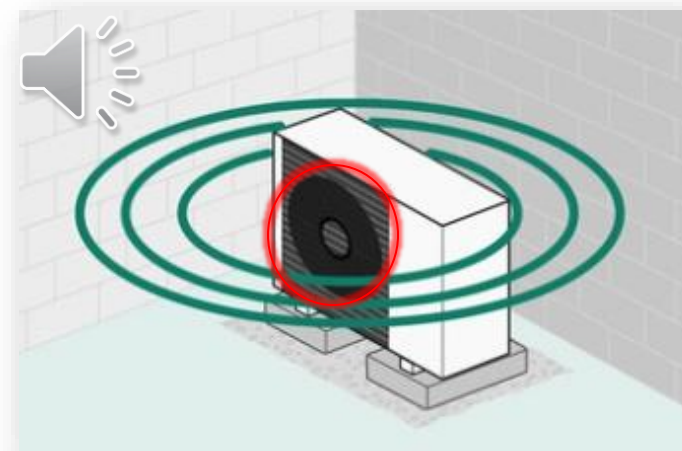




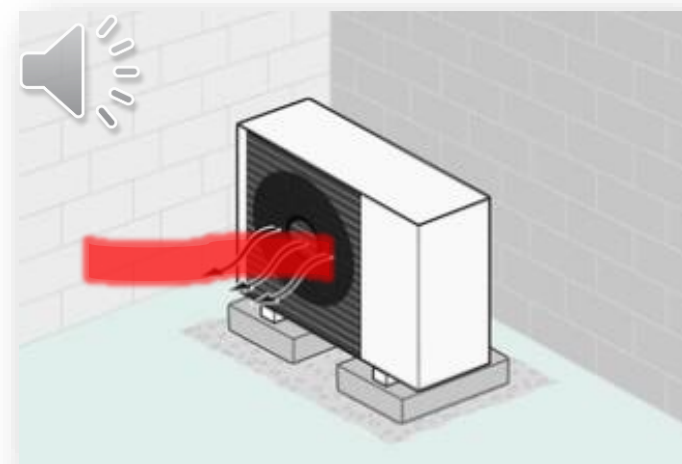
II. NOTIONS DE BASE

• Types de bruits : bruits primaires

- ▶ Bruit aérien de structure :
vibrations mécaniques du boîtier



- ▶ Bruit aérien de fonctionnement :
 - Moteur du ventilateur
 - Rotation des pales
 - Compresseur



Source image : viessmann.lu



II. NOTIONS DE BASE

• Types de bruits : bruits secondaires

- **Bruit d'impact** : vibrations mécaniques du boîtier transmises par le châssis de support



Source image : Energie et environnement S.A.

- **Bruit aérien de dysfonctionnement** :
 - Ailettes cassées
 - Mauvais entretien



Source image : viessmann.lu



II. NOTIONS DE BASE

• Types de bruits : autres nuisances

- ▶ Le compresseur en phase de dégivrage :
en cas de températures négatives, le moteur se met en phase de dégivrage deux à trois fois par heure (vitesse de rotation élevée = bruit élevé)



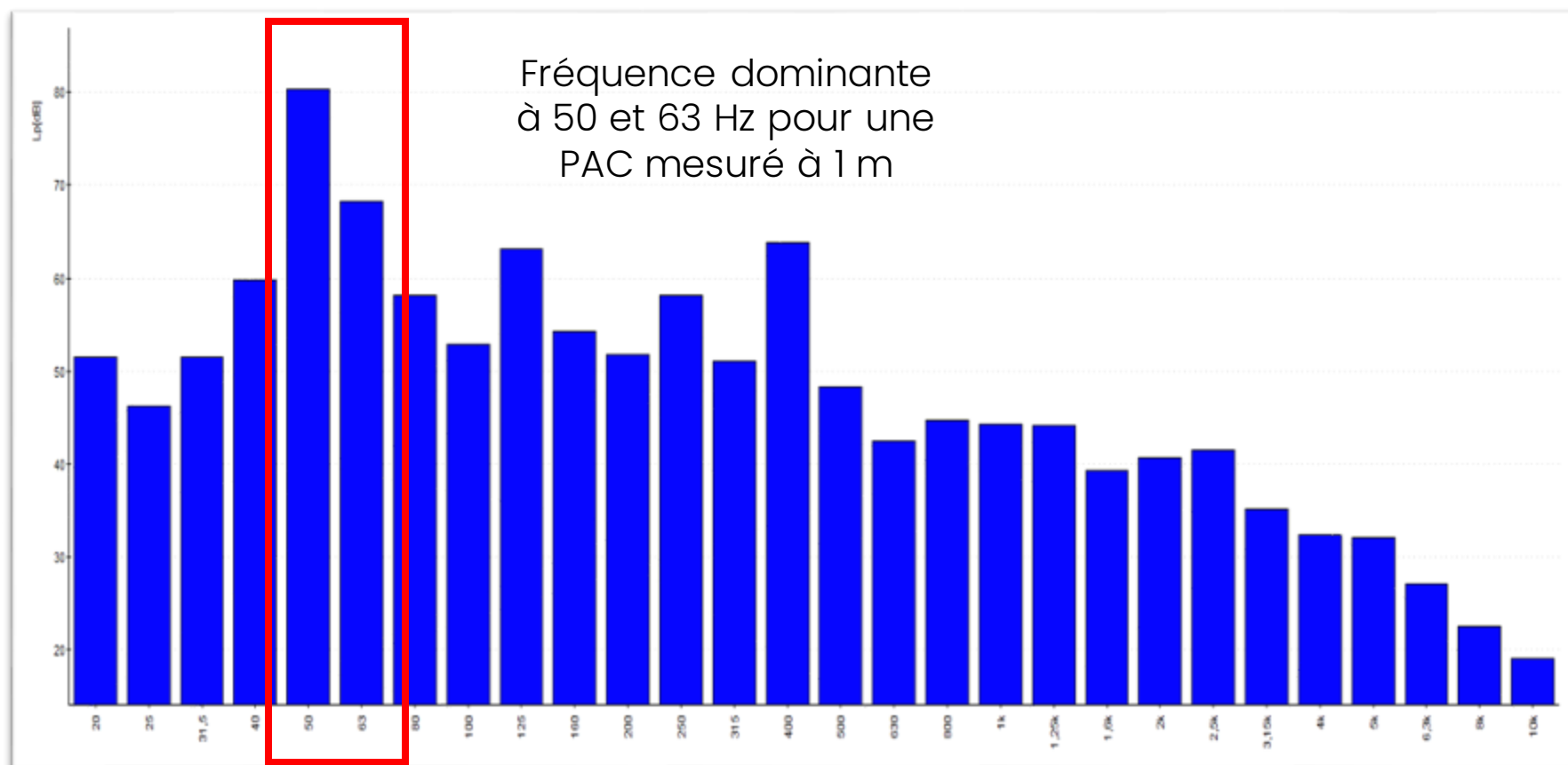
Source image : Energie et environnement S.A.



II. NOTIONS DE BASE

• Types de bruits : autres nuisances

- ▶ Les sons basses fréquences
- ▶ Partie du bruit ayant une fréquence inférieure à 90 Hz (Humains : entre 20 Hz et 20.000 Hz)





III. RECOMMANDATIONS

• Choix de l'équipement

- ▶ Bien choisir sa pompe à chaleur pour limiter les bruits
- ▶ Exemple de fiche technique de pompe à chaleur

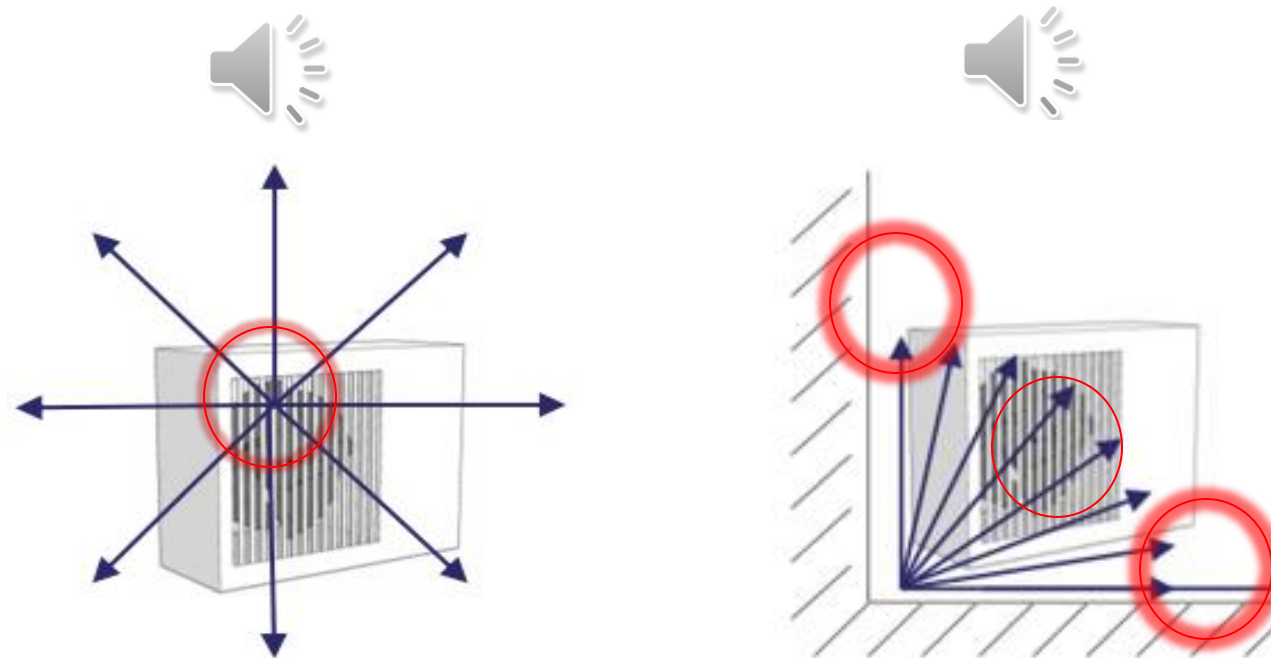
Performances (Δt = 5K; EN 14511)				
A2W35				
Puissance de chauffage / coefficient de performance COP	kW	3,1 / 4,1	3,1 / 4,1	5,8 / 4,6
A-7W35				
Puissance de chauffage / coefficient de performance COP	kW	5,4 / 3,0	7,0 / 2,8	9,2 / 2,7
A35W18				
Puissance frigorifique active / efficacité énergétique EER	kW	6,4 / 4,2	6,4 / 4,2	10,9 / 4,6
Puissance acoustique				
Niveau de puissance acoustique (A7/W55)	dB(A)	55	55	59
Puissance acoustique, régime de jour max.	dB(A)	57	57	61
Puissance acoustique, régime de nuit 50%	dB(A)	50	49	52
Températures de départ				
Température de départ en mode chauffage : min. / max. / max. à -7 °C	°C	20 / 75 / 68		
Dimensions et poids de l'unité extérieure				
Hauteur x Largeur x Profondeur	mm	965 x 1100 x 450		1565 x 1100
Poids	kg	133	133	203



III. RECOMMANDATIONS

• Choix de l'emplacement

- ▶ Position de la PAC : forte influence sur les nuisances sonores
- ▶ Réflexivité de l'ensemble des éléments autour de l'unité



Source image : viessmann.lu



III. RECOMMANDATIONS

• Choix de l'emplacement

- ▶ Eloigner le plus possible des pièces de vie, des fenêtres
- ▶ S'écarter des angles de l'habitation
- ▶ Eviter de le positionner contre les murs des chambres (risque de propagation des vibrations émises par le ventilateur).

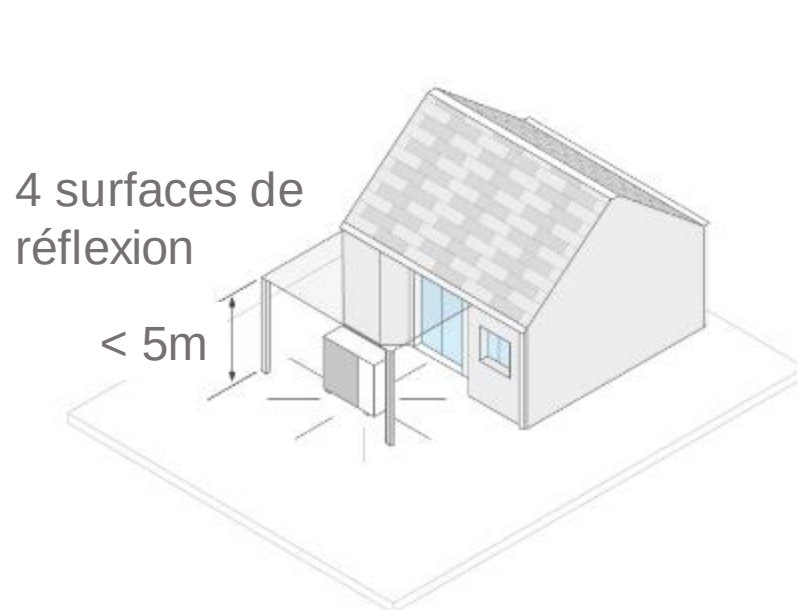




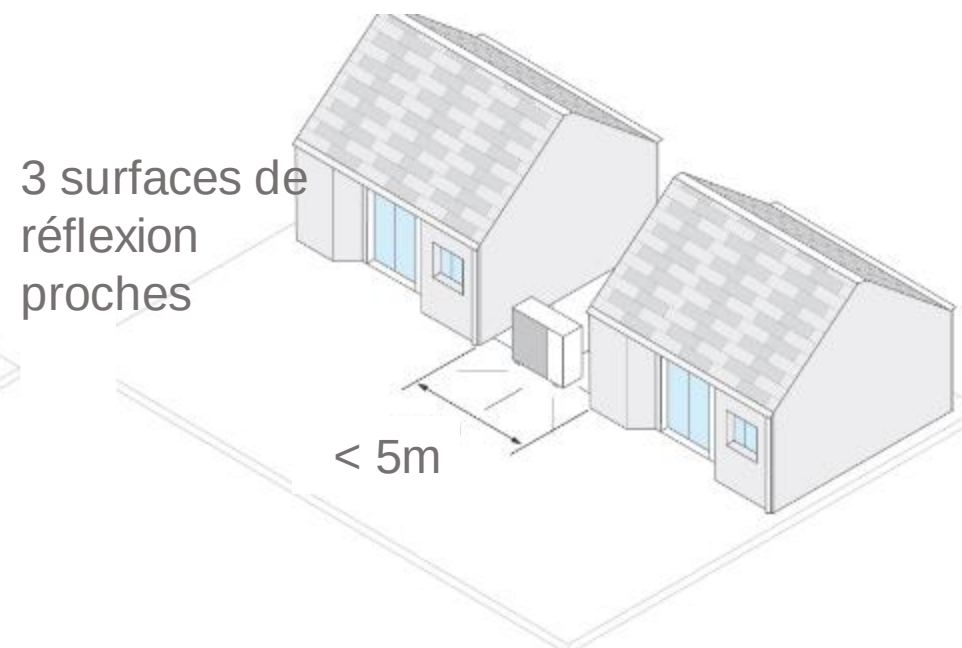
III. RECOMMANDATIONS

• Choix de l'emplacement

- ▶ Eloigner le plus possible des pièces de vie, des fenêtres
- ▶ S'écarter des angles de l'habitation
- ▶ Eviter de le positionner contre les murs des chambres (risque de propagation des vibrations émises par le ventilateur).



+ 9 dB(A) PAC sous auvent
de moins de 5 m



+ 9 dB(A) PAC entre deux murs
à moins de 5m



III. RECOMMANDATIONS

• Choix de l'emplacement

- ▶ Ne pas diriger les ventilations vers les voisins



PAC correctement placée



Disposition à proscrire

- ▶ Installer si possible la PAC loin des limites de sa propriété



PAC correctement placée



Disposition à proscrire

- ▶ Eviter l'installation sous les fenêtres



PAC correctement placée



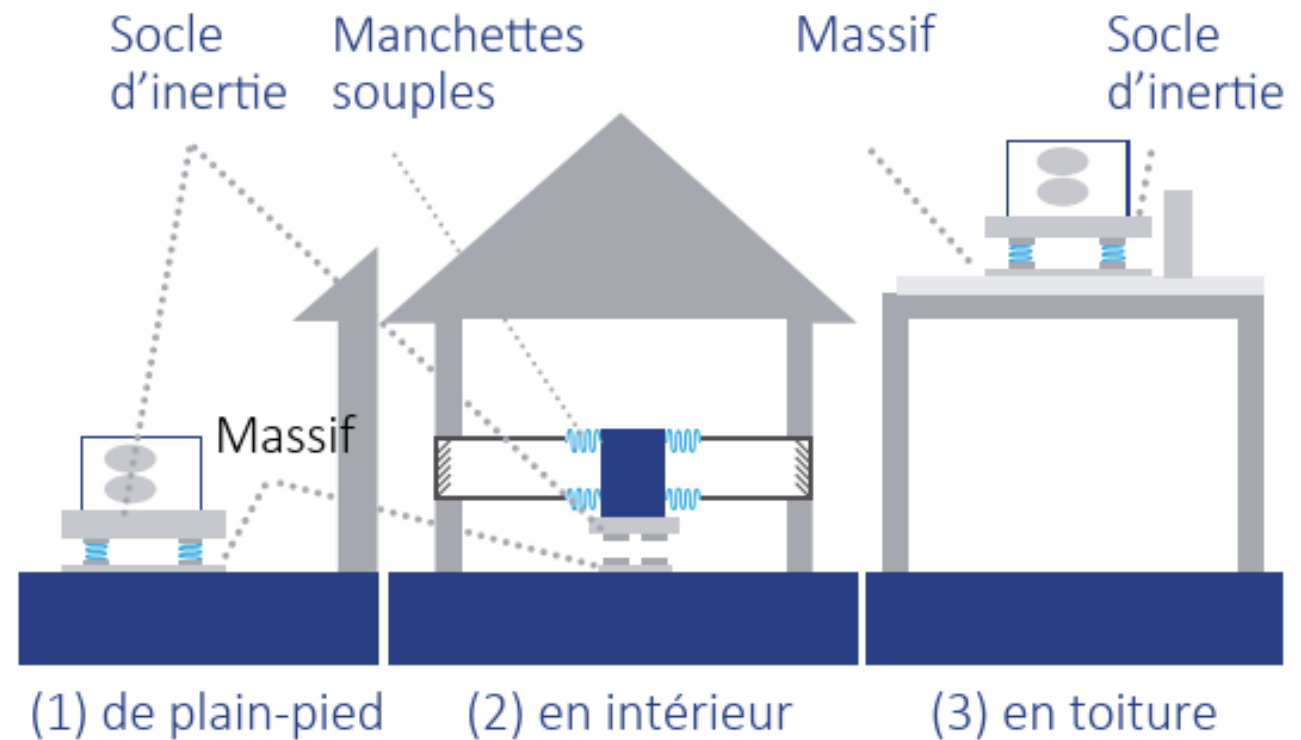
Disposition à proscrire



III. RECOMMANDATIONS

• Installation

- ▶ Installer la PAC sur un socle d'inertie en béton :
 - Sa masse = minimum 2 fois la masse de la PAC
 - Le socle doit être indépendant du bâtiment
- ▶ Ajouter des dispositifs anti-vibratiles :
 - Sous le socle d'inertie
 - Sur l'ensemble des éléments d'accroche
 - Ne pas diriger les ventilations vers les voisins



Source image : afpac-fiche-acoustique-pompes-a-chaaleur-n°2.pdf



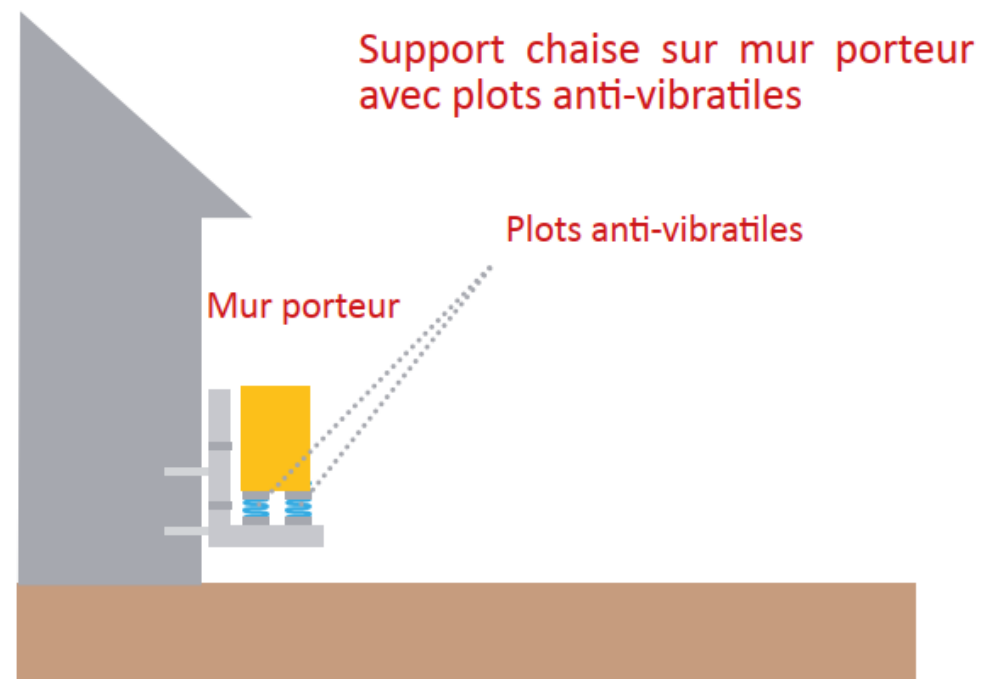
III. RECOMMANDATIONS

• Installation

- ▶ Installer la PAC sur un châssis métallique : châssis rigide sur mur porteur ou au sol
 - Ajouter des dispositifs anti-vibratiles entre la PAC et le châssis
 - Respecter les conditions du fabricant : fréquence, taux de filtrage, répartition de la charge



Source image : Energie et Environnement S.A.



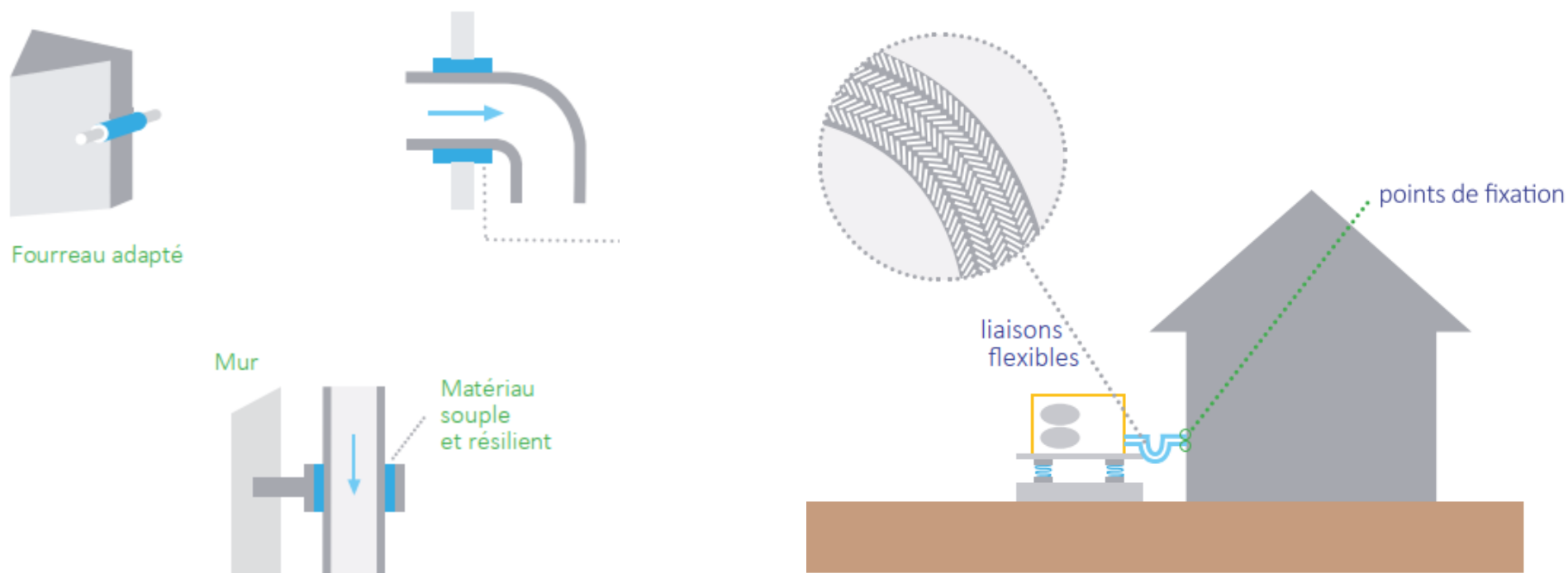
Source image : afpac-fiche-acoustique-pompes-a-chaaleur-n°2.pdf



III. RECOMMANDATIONS

• Installation

- Conception des réseaux :
 - Fourreau souple et résilient pour les traversées de paroi
 - Fixation avec support muni de colliers anti-vibratiles
 - Prévoir des dispositifs d'atténuation des vibrations sur les tuyaux d'eau : point de fixation avec résilient





III. RECOMMANDATIONS

• Solutions d'atténuation acoustique

- ▶ Installer un capotage acoustique pour limiter les bruits
- ▶ Coffre permettant de réduire la transmission de bruit et d'absorber le bruit autour de la PAC, dans toutes les directions.

Atténuation possible : autour de 11 dB(A)
maximum 25 dB(A)



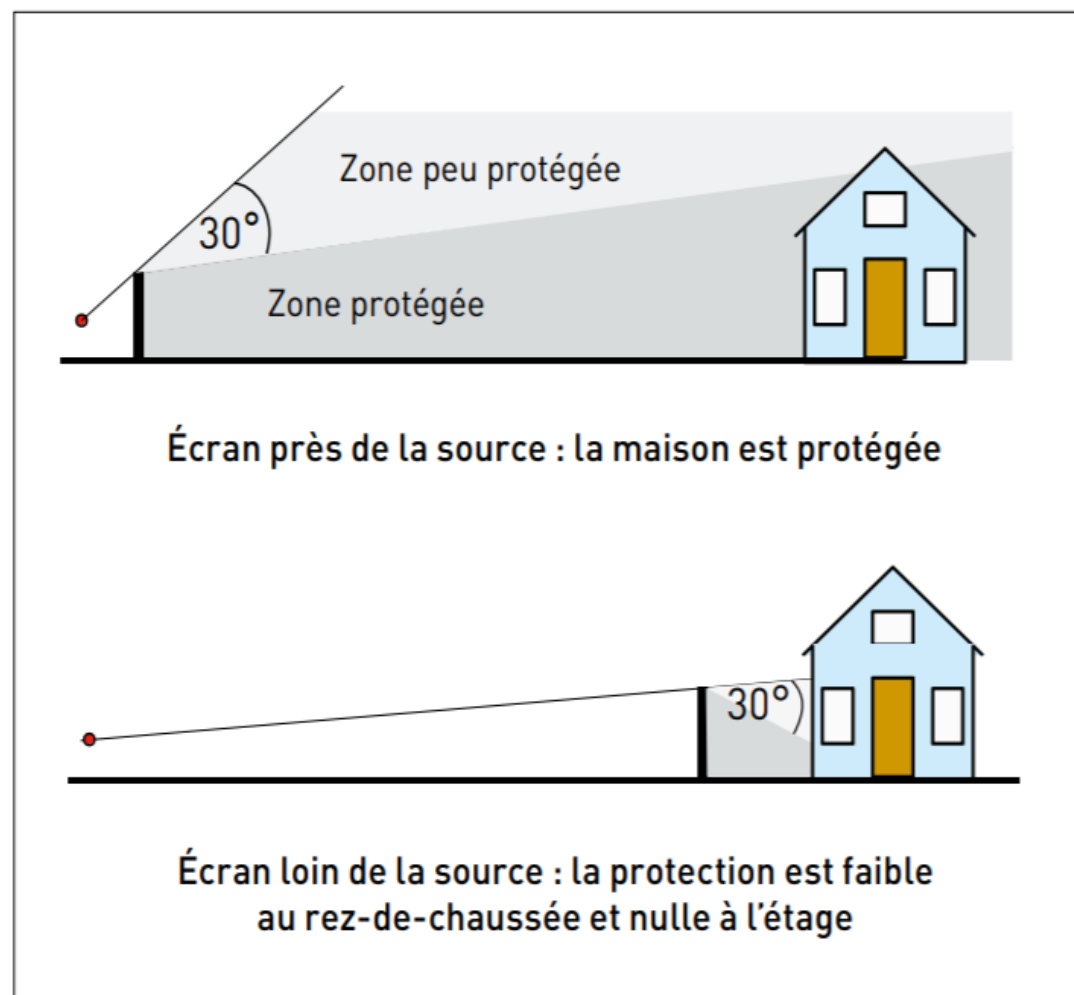
Source photo : Solflex.com



III. RECOMMANDATIONS

• Solutions d'atténuation acoustique

- ▶ Toujours privilégier les solutions proches de la source
- ▶ Influence de la position de l'écran acoustique



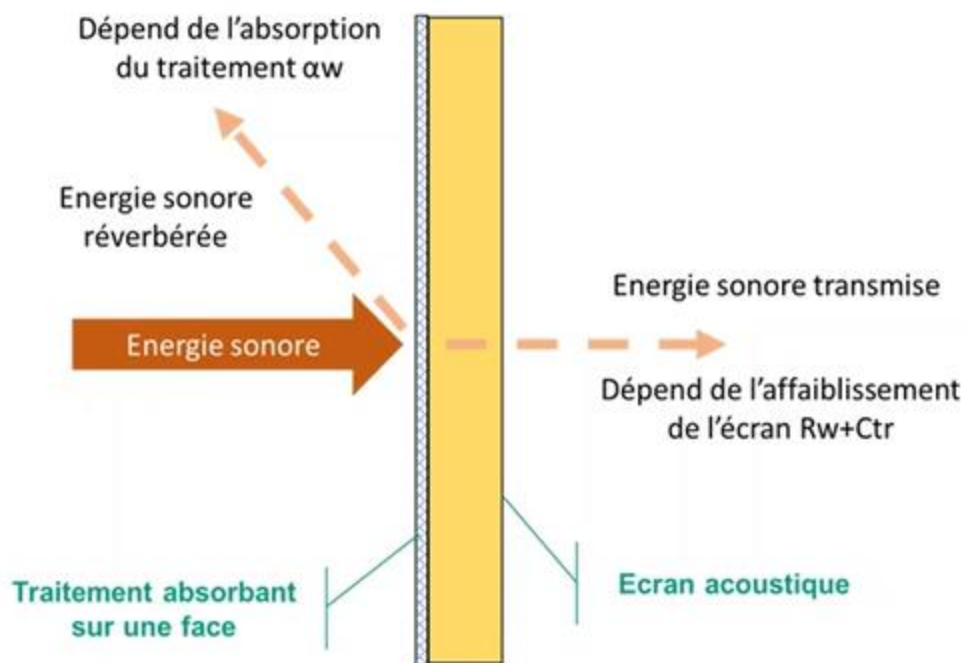


III. RECOMMANDATIONS

• Solutions d'atténuation acoustique

- ▶ Réduire l'impact sonore à l'aide d'écran antibruit
- ▶ Exemple de panneaux absorbants placés devant et derrière la PAC
- ▶ Panneaux absorbants autorisables uniquement si respect des dispositions légales

Atténuation possible : maximum 6 dB(A)



Source image : Fermisol.com



Source image : Fermisol.com



Source image : Energie et Environnement S.A.



III. RECOMMANDATIONS

• Solutions d'atténuation acoustique

- ▶ Réduire l'impact sonore à l'aide de clôture antibruit
- ▶ Exemple de clôture antibruit placé en limite de propriété

Produit



Clôture anti-bruit composée d'acier, de fibre laine de roche (matériau acoustique de base) et d'un filet de polythène vert

Propriétés de réduction du bruit

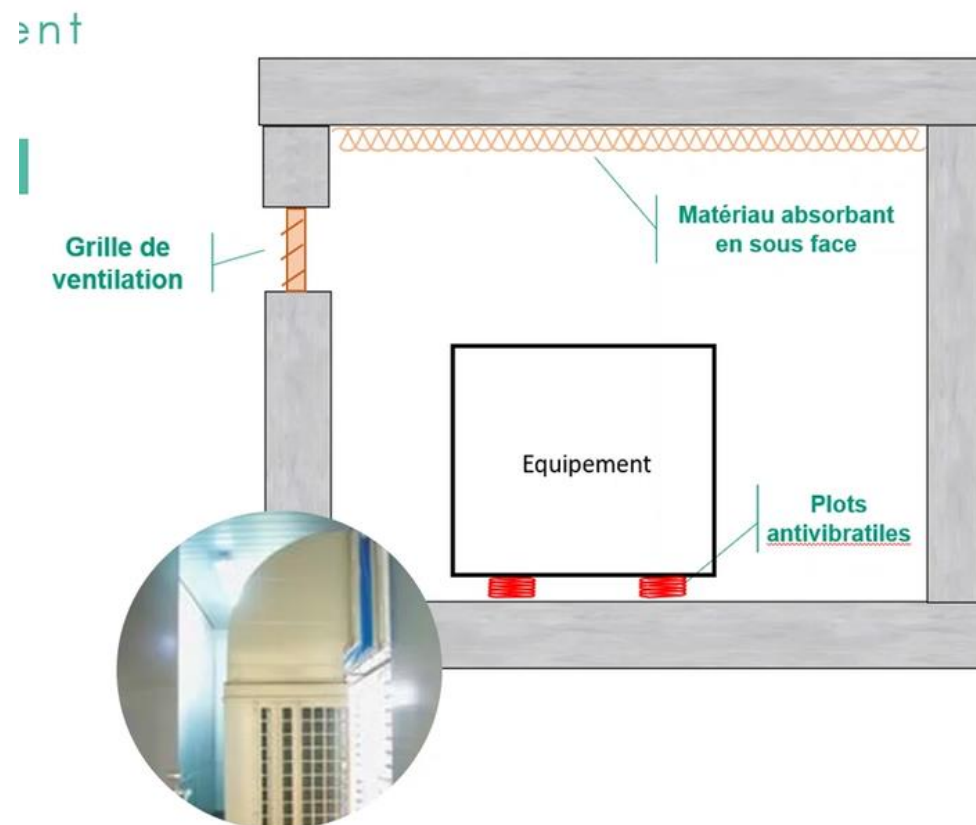
- | | |
|-------------------|---|
| • Insonorisation: | 24dB selon norme ISO 717-1:1996 / 21dB selon EN 1793-2:1997 |
| • Absorption: | 9dB selon EN 1793-1:1997 |



III. RECOMMANDATIONS

• Solutions d'atténuation acoustique

- ▶ Réduire l'impact sonore à l'aide d'un local technique et gainage
- ▶ Mise de l'unité dans un local technique ventilé (sous-sol ou combles)
- ▶ Possibilité de gainage avec un silencieux acoustique jusqu'à une grille de ventilation
- ▶ Prévoir des matériaux absorbants dans le local
- ▶ Désolidarisation soignée des équipements





III. RECOMMANDATIONS

• Maintenance des équipements

- ▶ La maintenance des équipements est primordiale pour limiter l'impact acoustique
- ▶ Entretien annuel : vérification du circuit et de son étanchéité, contrôle des performances thermiques, nettoyage des filtres, etc.
- ▶ Vérifier la circulation de l'air au niveau du module externe (qu'il n'y ait pas de feuilles, brindilles ou autres de bloquées)
- ▶ Dégivrer l'unité extérieure en hiver
- ▶ Couvrir la PAC pour la protéger si elle n'est pas utilisée pendant une longue période.
- ▶ Prévoir un entretien en cas de bruit suspect : sifflements, vibrations anormales, emballement.

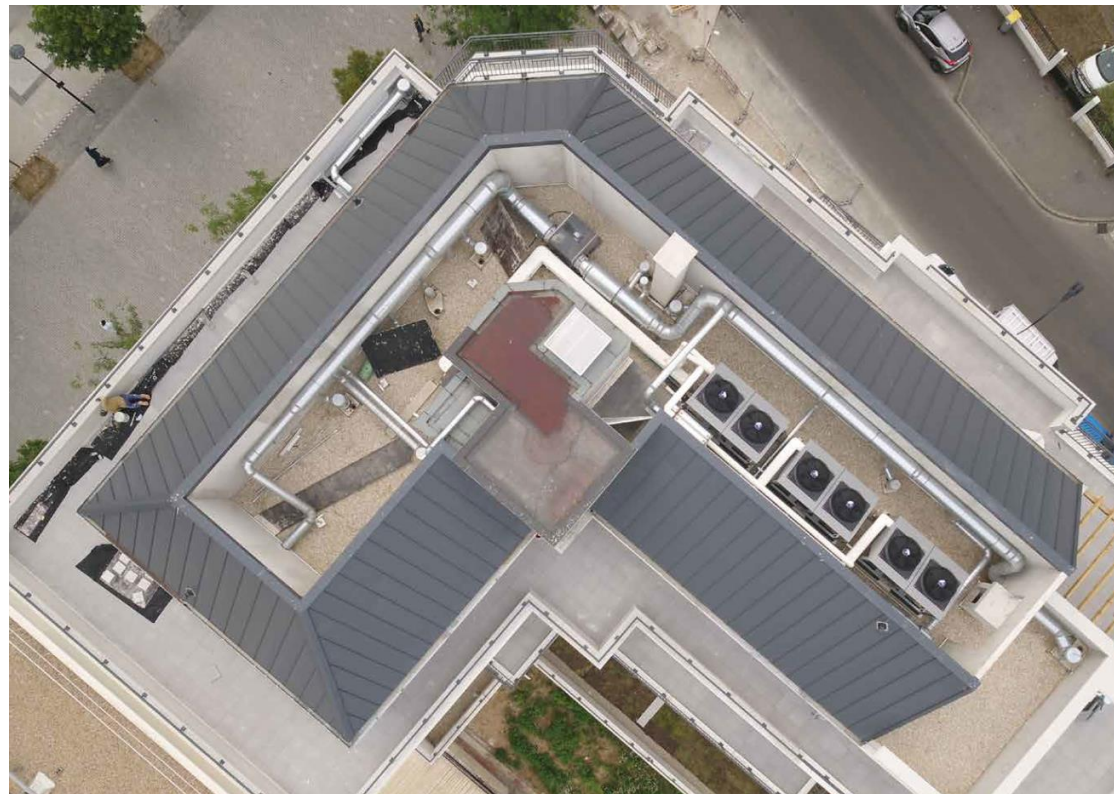




III. RECOMMANDATIONS

• Solutions d'atténuation acoustique

- ▶ Réduire l'impact sonore à l'aide d'une zone technique
- ▶ Mise de l'unité dans une zone technique ouverte sur le dessus
- ▶ Désolidarisation soignée des équipements
- ▶ Equipement invisible
- ▶ Bruit dirigé vers le haut





III. RECOMMANDATIONS

• Exemples pratiques

- ▶ Situations à éviter
- ▶ Encombrement de la sortie d'air
- ▶ Mauvais dégivrage...





III. RECOMMANDATIONS

• Exemples pratiques

- ▶ Eviter au maximum les risques de nuisances
- ▶ Unités extérieures positionnées dans une cour intérieure de petite taille
- ▶ Unité extérieure positionnée sous un autre élément
- ▶ Socle en métal sans plot anti-vibratile et peu épais



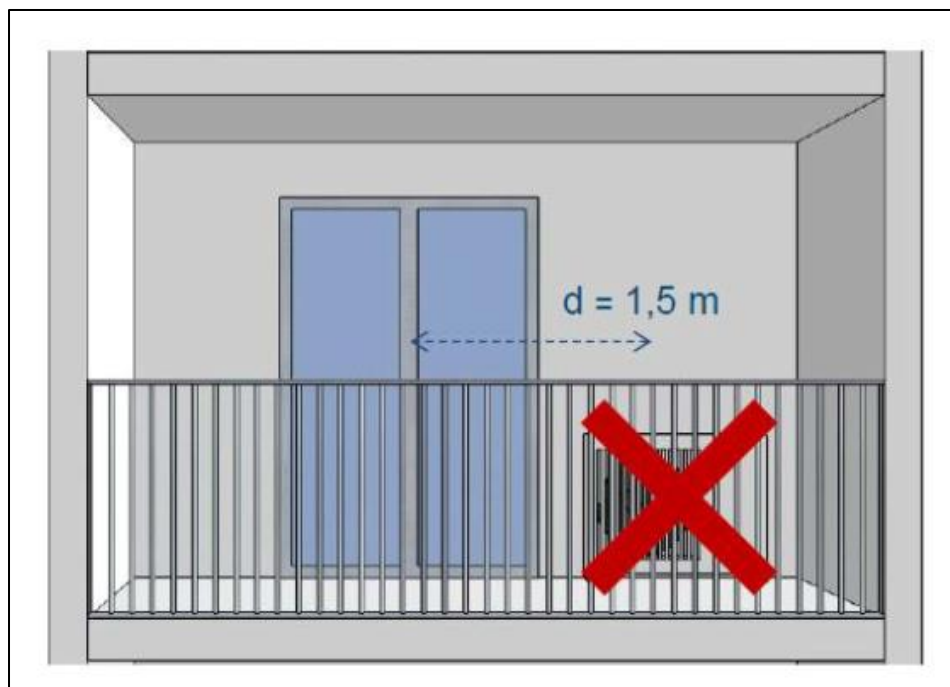
Source photo : Energie et Environnement S.A.



III. RECOMMANDATIONS

• Exemples pratiques

- ▶ Point de vigilance : unités extérieures sur balcons ou terrasses
- ▶ Etude acoustique conseillée pour éviter les nuisances pour soi et ses voisins



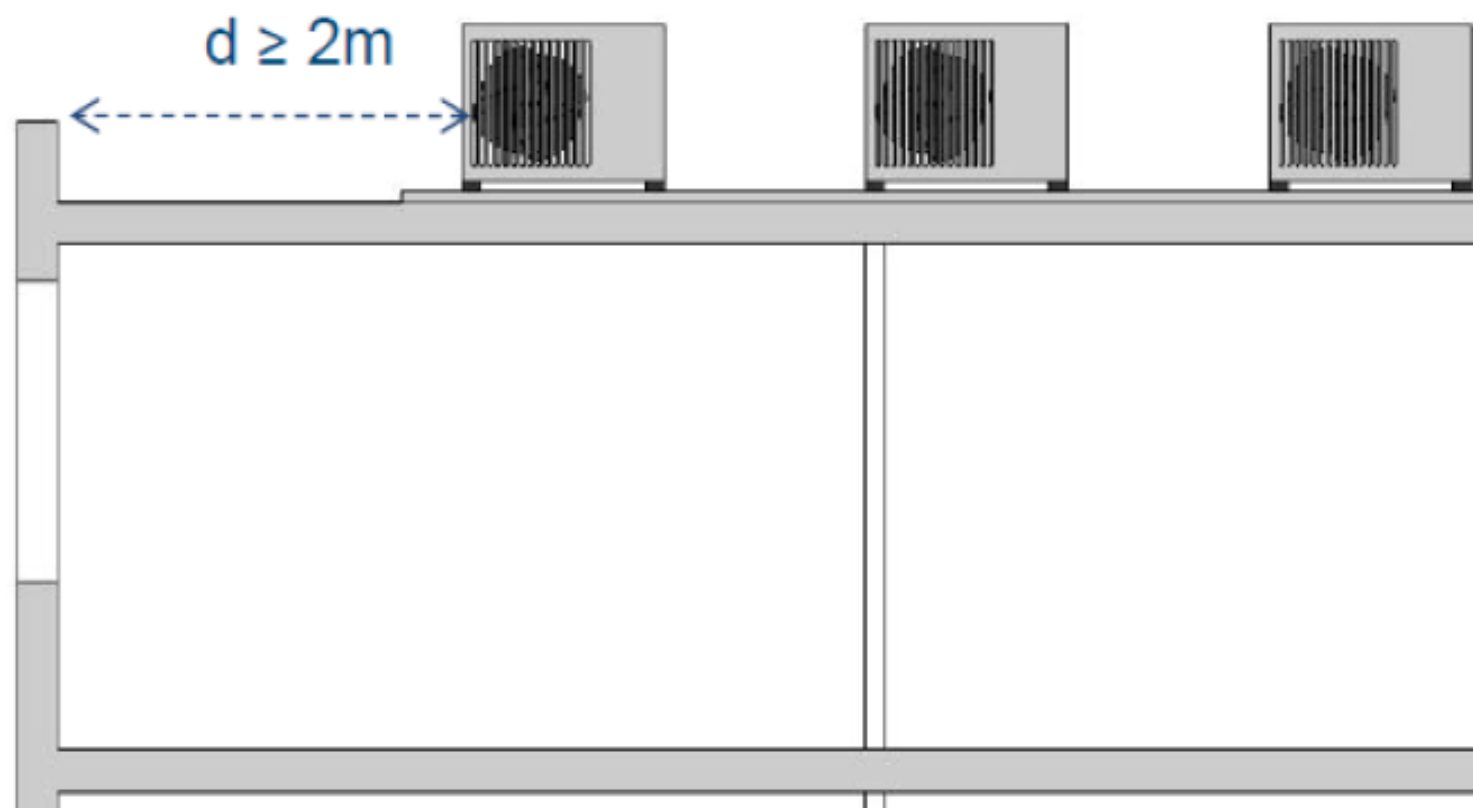
Source photo : Energie et Environnement S.A.



III. RECOMMANDATIONS

• Exemples pratiques

- ▶ Situations à privilégier
- ▶ Adapter l'emplacement des PAC à la situation
- ▶ En toiture, prévoir 2 m entre les unités et l'acrotère
- ▶ Prévoir un socle avec une chape de 10 cm minimum en toiture

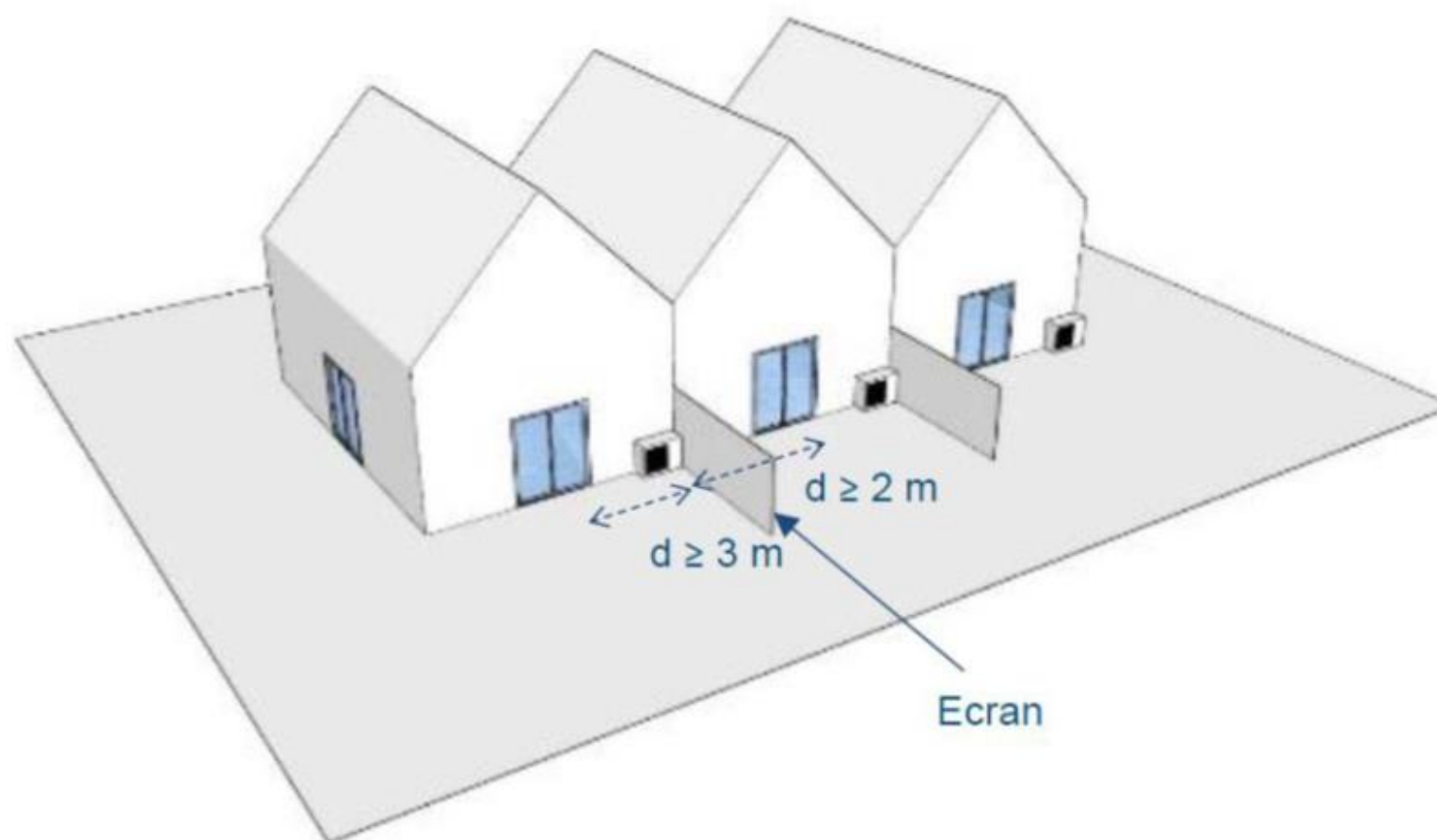




III. RECOMMANDATIONS

• Exemples pratiques

- ▶ Pour des maisons en bande, prévoir un écran acoustique entre chaque maison
- ▶ Minimum 3 m entre l'unité et la première fenêtre du logement
- ▶ Minimum 2 m entre l'unité et la fenêtre du voisin (séparées par l'écran)

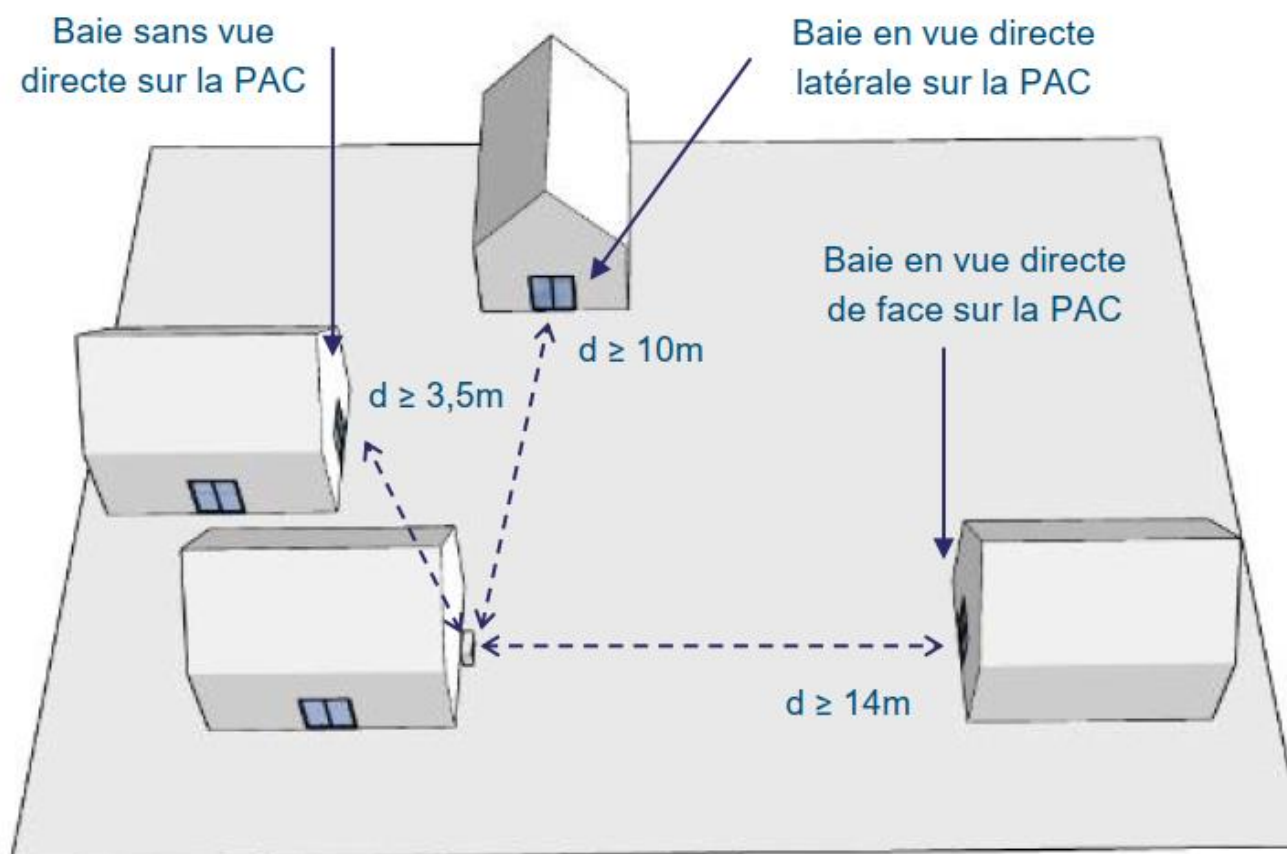




III. RECOMMANDATIONS

• Exemples pratiques

- ▶ Adapter la puissance de la PAC à la situation
- ▶ Si 14 m entre logement en vue directe
- ▶ Si 10 m entre l'unité et la fenêtre du voisin en vue latérale
- ▶ Possibilité d'avoir une unité extérieure de puissance maximale $L_w = 65 \text{ dB(A)}$

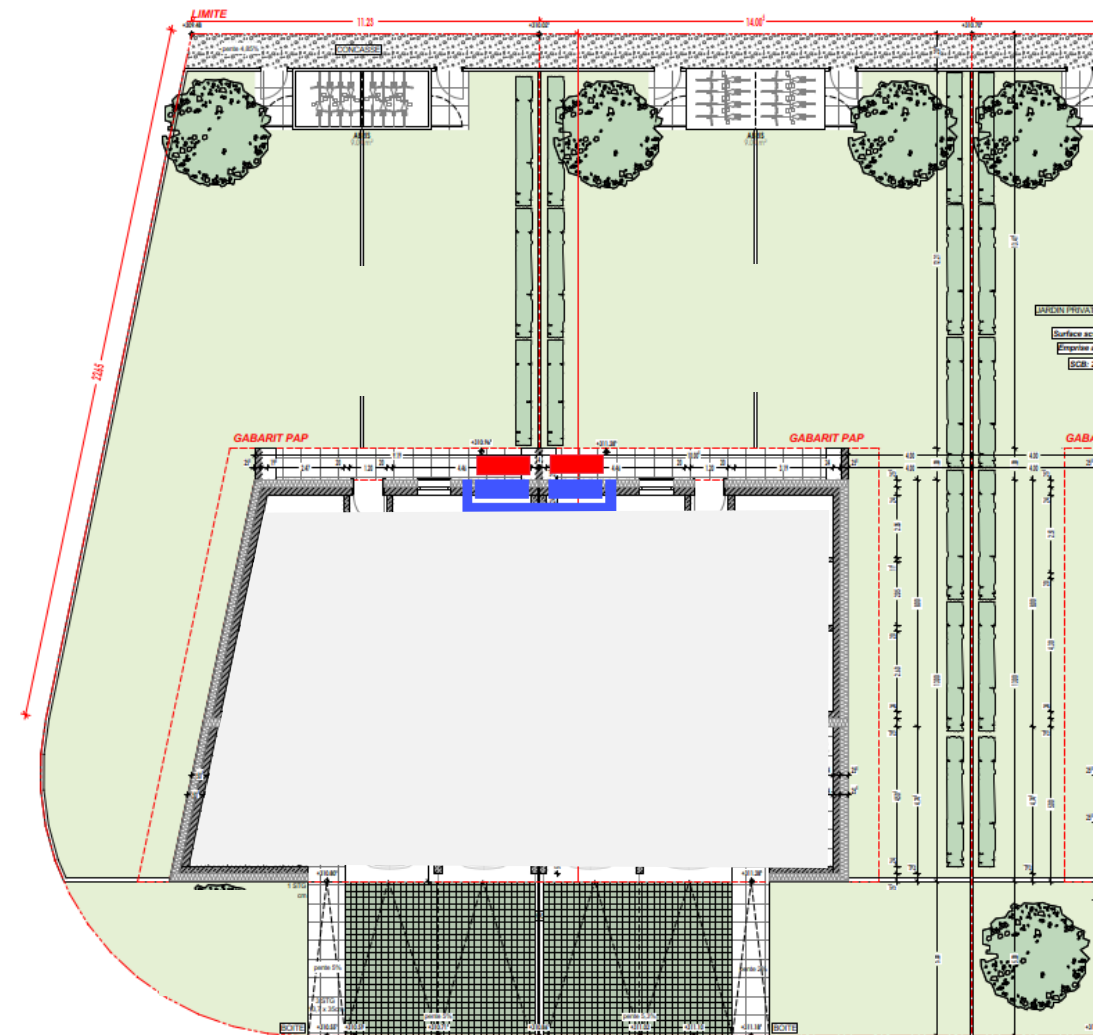




III. RECOMMANDATIONS

• Exemples pratiques

- ▶ Faire des compromis entre nuisances et architecture
- ▶ Maisons mitoyennes : PAC côte à côte pour des raisons techniques et architecturales
- ▶ Eviter de prévoir un renforcement pour encastrer les unités (surface de réflexion)
- ▶ Clôture acoustique de séparation à prévoir entre les deux jardins
- ▶ Végétation devant les clôtures (non pris en compte)



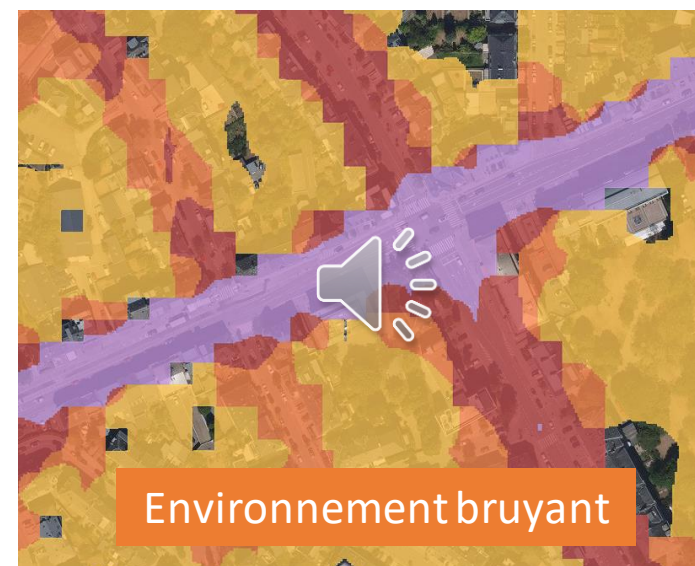
Source plan : Energie et Environnement S.A.



III. RECOMMANDATIONS

• Rôle de l'acousticien

- ▶ Analyse de la situation sur base de plans et de fiches techniques
- ▶ Conseil pour le choix des équipements
- ▶ Conseil pour le dimensionnement des solutions correctives
- ▶ Conseil pour l'emplacement des unités
- ▶ Analyse de l'environnement sonore du projet



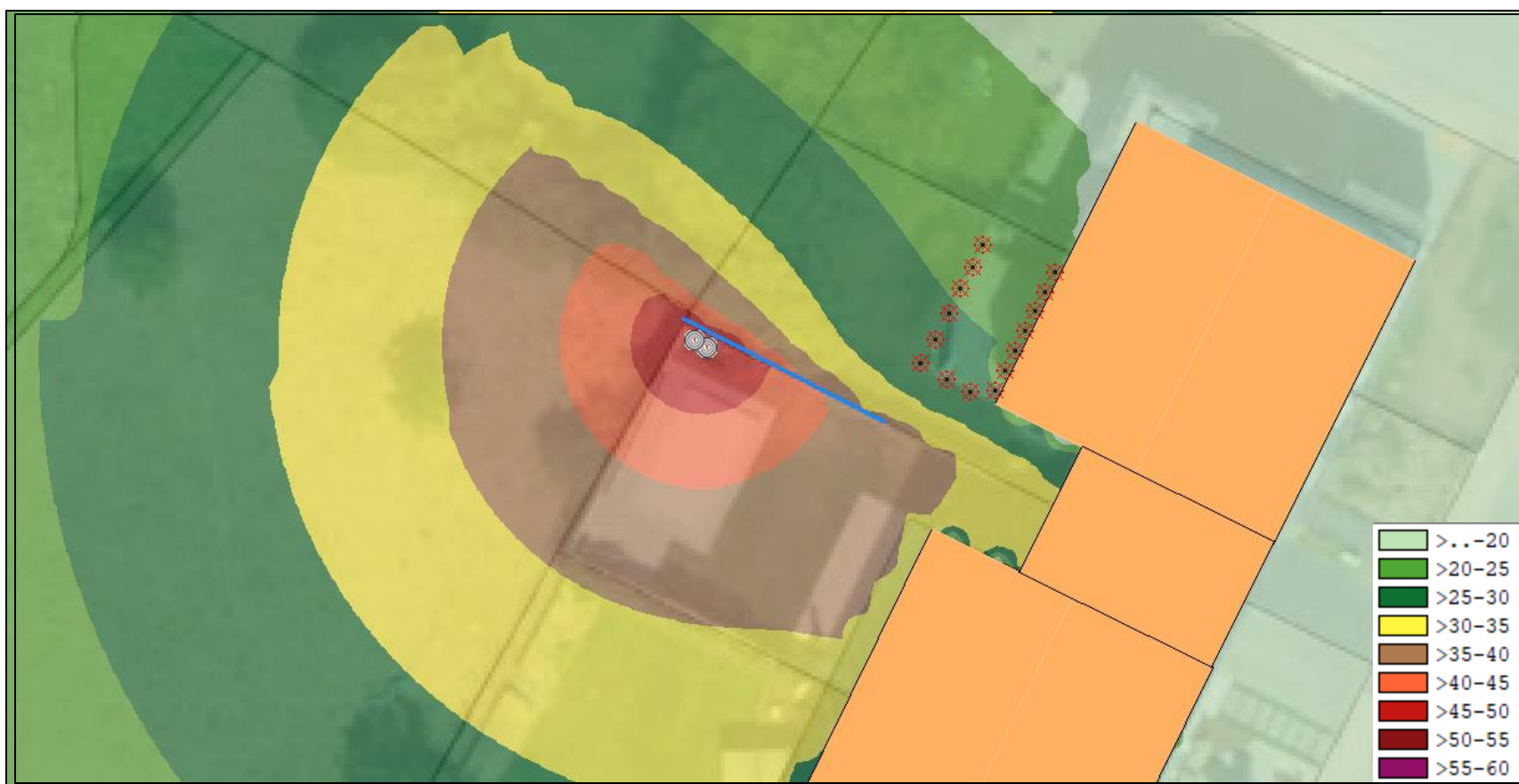
Source photo : geoportail.lu



III. RECOMMANDATIONS

• Rôle de l'acousticien

- ▶ Modélisation des équipements
- ▶ Simulation informatique pour caractériser le bruit de la pompe à chaleur aux limites de la propriété



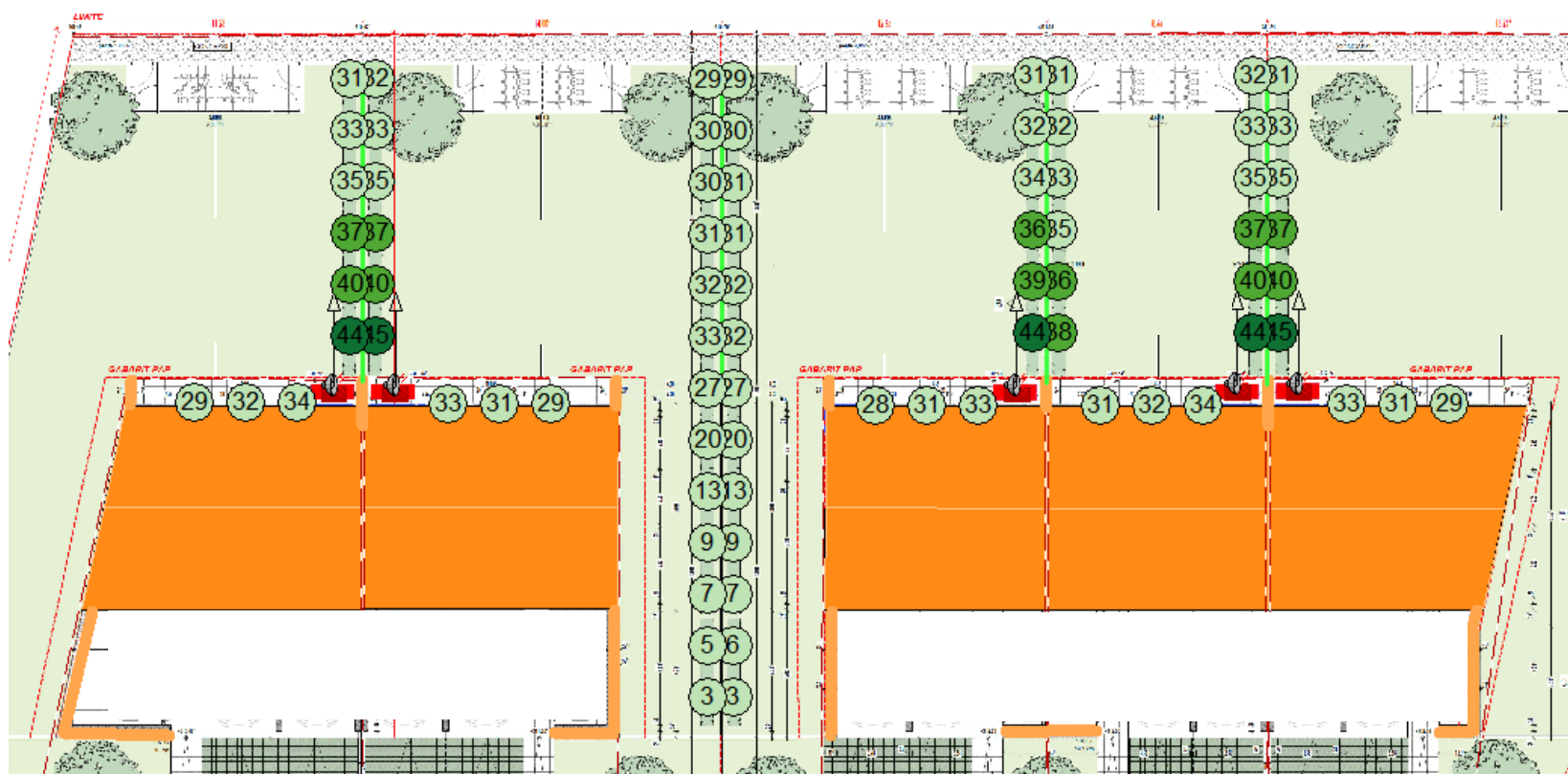
Source photo : Energie et Environnement S.A. / Logiciel IMMI



III. RECOMMANDATIONS

• Rôle de l'acousticien

- ▶ Modélisation des équipements :
- ▶ Simulation informatique pour caractériser le bruit de la pompe à chaleur aux limites de la propriété.



Source photo : Energie et Environnement S.A. / Logiciel IMMI



III. RECOMMANDATIONS

• Rôle de l'acousticien

- ▶ Campagne de mesure à la limite de propriété à l'aide d'un sonomètre de classe 1
- ▶ Détermination de la pression acoustique à plusieurs distances
- ▶ Calcul de la puissance acoustique
- ▶ Correction du bruit de fond
- ▶ Calcul de l'émergence



Source photo : Fiche technique sonomètre Fusion / ACOEM



Source photo : Energie et Environnement S.A.



III. RECOMMANDATIONS

• Ce qu'il faut retenir

- ▶ Choisir l'équipement approprié et prévoir des solutions correctives (capot, écran, absorbant)
 - Conseil acoustique / aide au calcul acoustique
- ▶ Définir l'emplacement le moins contraignant au niveau sonore pour les utilisateurs et les voisins proches
 - Modélisation informatique
- ▶ En cas de plaintes, prévoir une estimation des nuisances
 - Campagne de mesures acoustiques
- ▶ Etablir les performances acoustiques de son logement
 - Certificat acoustique
- ▶ Chaque situation est unique : faire appel à un bureau spécialisé en acoustique pour le choix des équipements, l'emplacement, le dimensionnement et le choix des solutions correctives.



CONTACT

Thibaut RENAULT

Ingénieur Acousticien

Coordonnées

Tél : +352 22 46 23

E-mail : thibaut.renault@enerenvi.lu

Energie et Environnement

Enerenvi.lu



**ENERGIE ET
ENVIRONNEMENT**

INGENIEURS CONSEILS



bruxelles
environnement
leefmilieu
brussel
.brussels



IV. OUTILS ET DOCUMENTATIONS

- Guide bâtiment durable

www.guidebatimentdurable.brussels

> 10 thèmes > Acoustique :

Dossier | Assurer le confort acoustique

Vue d'ensemble des dispositifs dont :

Dispositif | Acoustique du système de ventilation

Dispositif | Acoustique des techniques

- Facilitateur Bâtiment Durable

L'acoustique fait partie des 9 thématiques du bâtiment durable

A ce titre, le FBD fournit une aide gratuite aux professionnels

<https://environnement.brussels/pro/services-et-demandes/conseils-et-accompagnement/facilitateur-batiment-durable-et-facilitateur-copropriete>



© Jason Rosewell / Unsplash.com



Source: Pexels / Pixabay.com



© Xavier Claes



IV. OUTILS ET DOCUMENTATIONS

- Agrément en Région Wallonne
: <http://environnement.wallonie.be/cgi/dgrne/dppgss/labobruui.idc>
- Agrément en Région Flamande :
<https://www.vlaanderen.be/informatie-voor-de-milieudeskundige-geluid-en-trillingen>
- ABAV (Association Belge des acousticiens):
<https://www.abav.be>
- Les installations classées : Obligations en matière de bruit
<https://environnement.brussels/pro/reglementation/obligations-et-autorisations/les-installations-classees-obligations-en-matiere-de-bruit>
- Limiter les bruits de voisinage à Bruxelles :
<https://environnement.brussels/pro/gestion-environnementale/garantir-la-sante-et-la-securite/limiter-les-bruits-de-voisinage-bruxelles?highlight=voisinage>
- AFPAC Fiches acoustiques 1 à 3 :
https://www.afpac.org/downloads/Recommandations-acoustiques_t20083.html



IV. OUTILS ET DOCUMENTATIONS

- Formation Bâtiment Durable :
« Acoustique - Conception et mise en œuvre »

PUBLIC CIBLE :

Architectes, bureaux d'étude, ingénieur·es, maîtres d'ouvrage professionnel·les, promoteurs et promotrices, gestionnaires d'immeubles, syndics, entrepreneur·es...

DURÉE : 2 jours

PRIX : 100€

LIEU :

Bruxelles Environnement, Site de Tour & Taxis

QUAND : Une fois par an





CONTACT

Marie-Noëlle ADNET

Département bruit

Coordonnées

Tél : 02/775.79.20

E-mail : mnadnet@environnement.brussels

Bruxelles Environnement

www.environnement.brussels

