Hôtel Royale 139

Note technique 3 : Analyse du niveau de bruit régnant en toiture suite à l'ajout de pompes à chaleur → établissement de cartes de bruit par simulation virtuelle.

Sweco Belgium bv/srl	BE0405647664
Projet	Artone - Royale 139 - Brussel
Numéro de projet	9883040003
Client	ARTONE SA
Auteur	Valentin De Vleeschouwer
Date	15-07-26
Document Reference	9883040003_swe_acou_zz_rp_acou_0003_simulation acoustique pac

Liste d'adaptations

Révision	Date	Description du changement	Contrôlé par	Approuvé par
0	15-07-26	1e version	VDE	VDE

Table des matières

1 Sujet 3
2 But 3
3 Modèle 3
3.1 Implantation des machines en toiture 3
3.2 Modélisation 4
3.2.1 Sources 4
3.2.2 Récepteurs 5
3.2.3 Bardage acoustique 5

4 Méthode de calcul 6
5 Critères d'application 6
5.1 Législation 6
5.2 Critères d'application à l'extérieur de l'immeuble 7

6 Scénarios 8
7 Résultats du modèle 9
7.1 Une pompe à chaleur en fonctionnement pleine puissance 9
7.2 Deux pompes à chaleur en fonctionnement pleine puissance 10

8 Conclusions 11

1 Sujet

Analyse du niveau de bruit régnant en toiture suite à l'ajout de pompes à chaleur → établissement de cartes de bruit par simulation virtuelle pour le projet Hôtel Royale 139.

Modélisation sur base de la norme 9613-2 (Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors - Part 2: General method of calculation) → méthode conseillée par la Directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement.

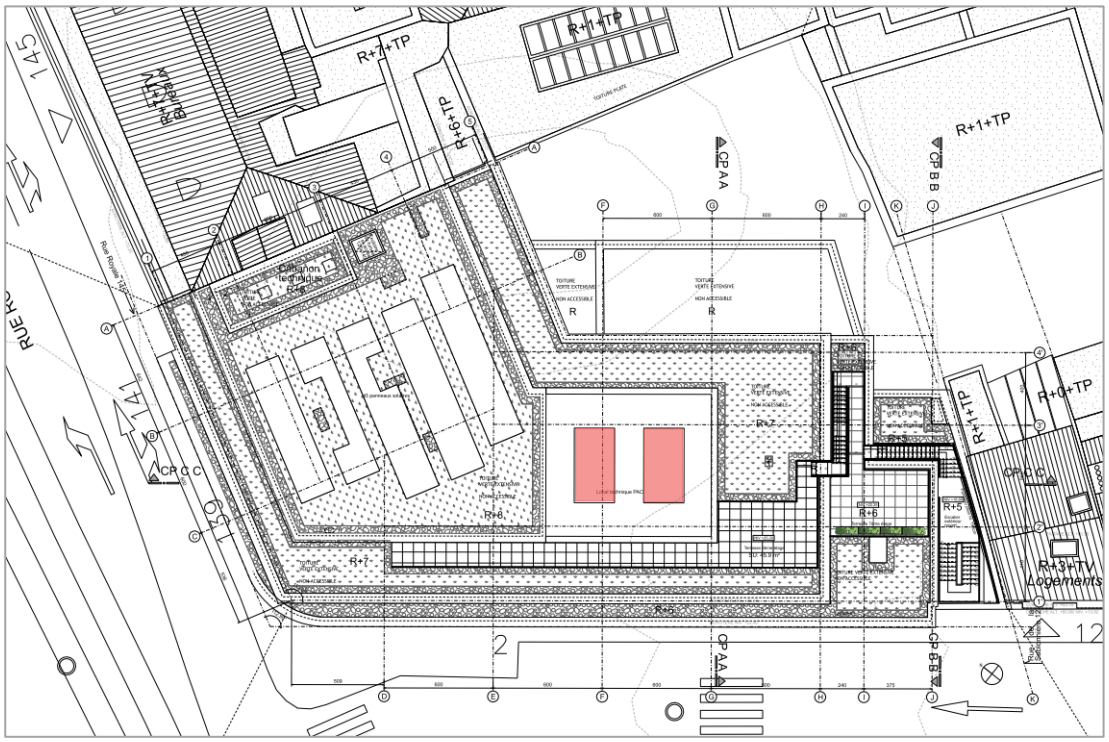
2 But

La présente note, en combinaison avec les cartes de bruit en annexe, sert à déterminer les niveaux de bruits perçus au droit des différentes façades et toitures provoqués par le fonctionnement des pompes à chaleur installées en toiture.

3 Modèle

3.1 Implantation des machines en toiture

La présente modélisation est basée sur le plan d'implantation mis à disposition par Archi2000.



3.2 Modélisation

La projet a été modélisé dans le logiciel de simulation virtuel IMMI version 2024.

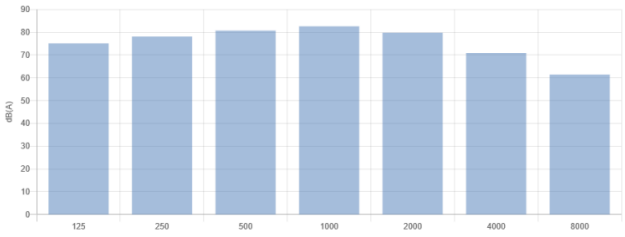
3.2.1 Sources

Les deux sources prisent en compte dans la modélisation sont deux PAC air/eau dont la sélection actuelle est la suivante : AERMEC modèle NPG1100E4°J°0000.

Cette PAC possède une puissance sonore Lw de 87,0dB(A).

Données acoustiques (données nominales en refroidissement)		
Puissance sonore - Lw	dB(A)	87,0
Pression sonore à 10 m	dB(A)	54,6

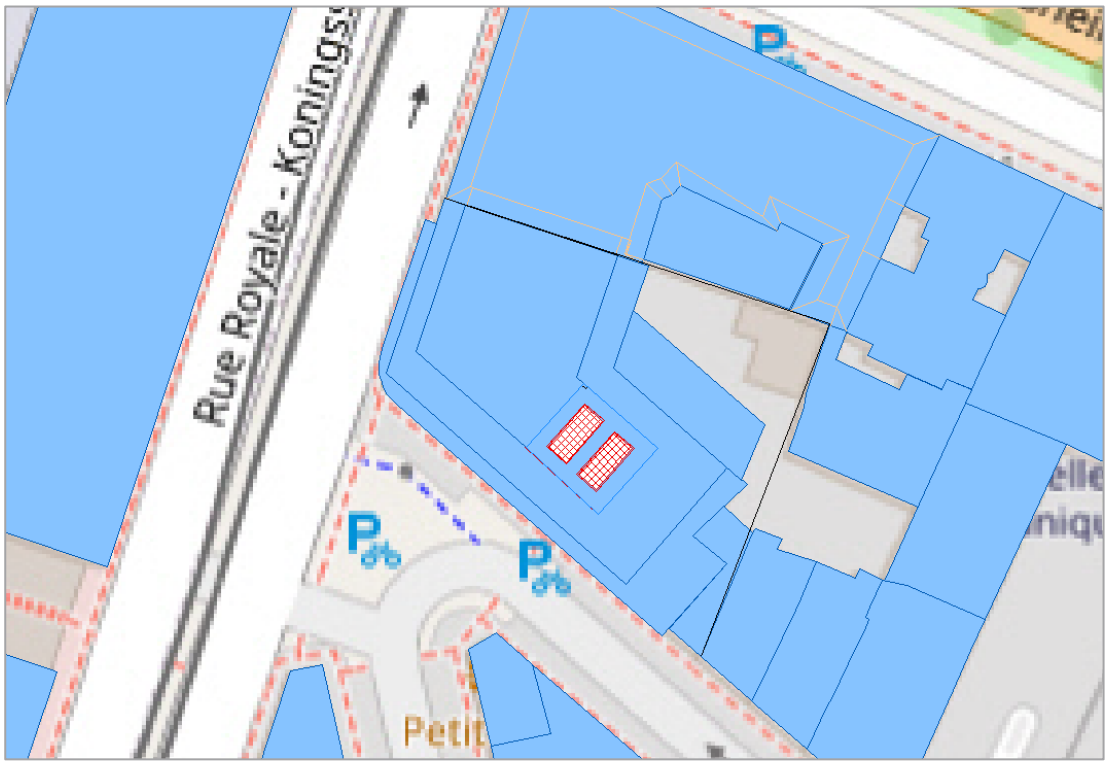
Hz	Lw [dB]	Lw [dB(A)]
125	91,2	75,1
250	86,7	78,1
500	83,9	80,7
1000	82,6	82,6
2000	78,6	79,8
4000	69,9	70,9
8000	62,5	61,4



Les machines ont été encodées comme des sources surfaciques avec comme répartition de la puissance sonore :

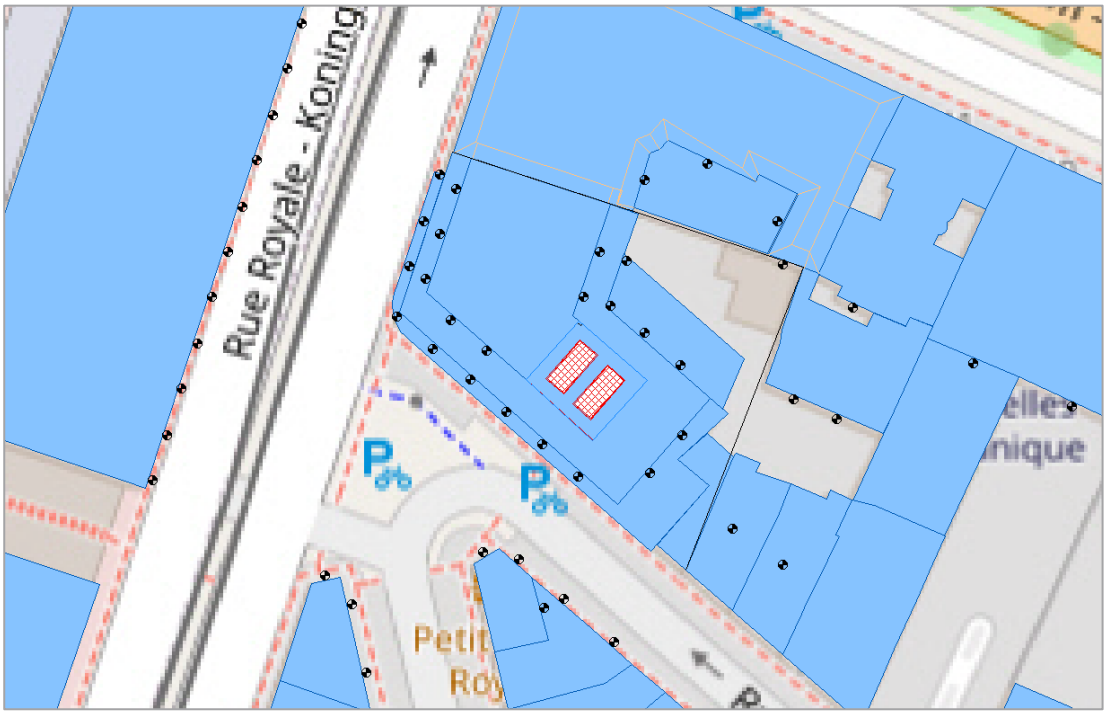
- 50% sur les 4 faces
- 50% pour le toit

Elles sont représentées par les rectangles rouges/blancs sur la figure ci-dessous :



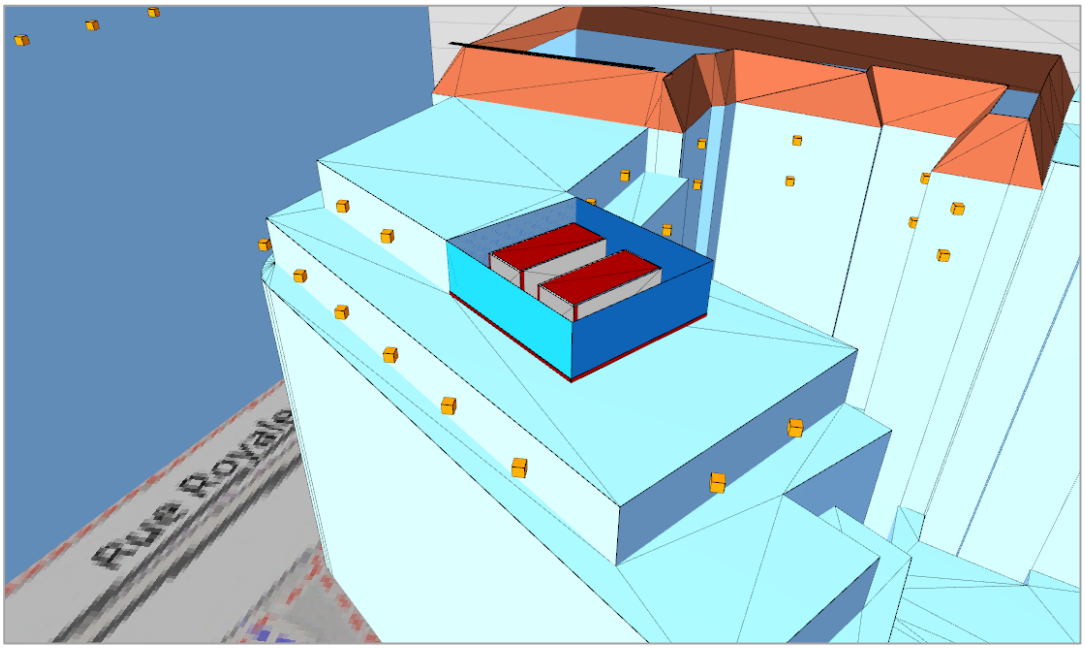
3.2.2 Récepteurs

Des récepteurs ont été placés sur les façades les plus exposées aux nouvelles sources. Chaque point de réception est situé à 0.5m du pan de façade. Ils sont représentés par le symbole ⊕ sur l'extrait de la carte ci-dessous.



3.2.3 Bardage acoustique

Un bardage acoustique englobe les deux PAC et est ajouré sur deux côtés avec une ouverture de 20cm. Ce bardage possède un coefficient d'absorption de 0,8 et a une hauteur qui correspond à la hauteur du dernière étage.



4 Méthode de calcul

La simulation informatique est basée sur la norme ISO 9613 – Attenuation of sound during propagation outdoors.

Dans la simulation virtuelle, le site de construction est modélisé avec les différents bâtiments et les sources de bruit. Par après, l'atténuation du bruit des sources vers les différents bâtiments est calculée suivant la norme citée ci-dessus.

L'atténuation est calculée en ajoutant les différents termes de correction :

$$D = D_{dist} + D_{atm} + D_{sol} + C_{refl} + D_{écran} + D_{var}$$

où :

D_{dist} : terme d'atténuation, dépendant de la distance entre source et réception

D_{atm} : terme d'atténuation suite à l'absorption par l'atmosphère

D_{sol}: terme d'atténuation lié à l'effet de sol

C_{refl}: terme de correction pour d'éventuelles réflexions contre obstacles

$D_{écran}$: terme d'atténuation pour d'éventuels écrans

D_{varia} : d'autres termes d'atténuation

Les termes de correction sont calculés au moyen du logiciel IMMI.

5 Critères d'application

5.1 Législation

Selon les stipulations de l'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles Capitale relatif à la lutte contre le bruit et les vibrations produit par les installations classées du 21 novembre 2002 deux niveaux de critères acoustiques peuvent être imposés selon la classification du site.

Il s'agit d'une part, de « zones » et d'autre part de « périodes ».

Le territoire régional est divisé en différentes **zones** selon les affectations principales que l'on retrouve dans le zonage du projet de Plan Régional d'Affectation du Sol (P.R.A.S.).

zone 1	Les zones d'habitations à prédominance résidentielle, les zones vertes, les zones de haute valeur biologique, les zones de parcs, les zones de cimetières et les zones forestières.
zone 2	Les zones d'habitations.
zone 3	Les zones mixtes, les zones de sports ou de loisirs en plein air, les zones agricoles et les zones d'équipements d'intérêts collectifs ou de service public.
zone 4	Les zones d'intérêt régional et les zones de forte mixité.
zone 5	Les zones administratives.
zone 6	Les zones d'industries urbaines et les zones de transport et d'activité portuaire, les zones de chemin de fer et les zones d'intérêt régional à aménagement différé.

Les zones non reprises (agricoles, de réserves foncières …) sont assimilées à la zone la plus stricte.

Le temps est lui divisé en trois **périodes** différentes **A, B et C,** en fonction du jour et de l'heure à prendre en considération → voir tableau ci-dessous :

périodes	**lundi → vendredi**	**samedi**	**dimanche et jours fériés**
07h à 19h	A	B	C
19h à 22h	B	C	C
22h à 07h	C	C	C

5.2 Critères d'application à l'extérieur de l'immeuble

Le site est situé dans une zone administrative (zone5) suivant le PRAS.



Le niveau spécifique Lsp, ainsi que le nombre N d'événements produits par l'installation par période d'une heure définis par le dépassement du seuil Spte, ne peuvent dépasser les valeurs reprises dans le tableau suivant :

Période	**A**			**B**			**C**		
Zones	**Lsp**	**N**	**Spte**	**Lsp**	**N**	**Spte**	**Lsp**	**N**	**Spte**
5	54dBA	30	90dBA	48dBA	20	84dBA	42dBA (48dBA)	10 (20)	78dBA (84dBA)

Nous constatons que la parcelle jouxte une zone d'habitation dans la Rue de le Sablonnière. Les critères acoustiques d'application pour cette zone sont plus strictes que ceux d'application pour la zone 5 – zone administrative.

Toutefois, conforme à l'article 4, §2 de l'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale relatif à la lutte contre le bruit et les vibrations générés par les installations classées du 21 novembre, lorsque les mesures de contrôle sont effectuées dans une zone différente de celle d'où provient la source sonore, les valeurs les moins strictes sont d'application.

Dans le cas présent, les critères pour la zone 5 prévalent donc en limite de parcelle.

> *Remarque Lsp en période C : La valeur de 42dBA peut être augmentée à 48dBA pour des équipements **dont le fonctionnement ne peut pas être interrompu**. Le susdite Arrêté ne précise pas la définition d'un tel équipement. Sur base de nos échanges avec Bruxelles Environnement à ce sujet, nous pouvons conclure ce qui suit :*
>
> *Lors de la délivrance d'un permis d'environnement, l'augmentation du niveau Lsp de 6dBA est accordé par défaut dans les cas suivants et sur motivation lors de la demande :*
>
> - *Transformateurs statiques placés à l'extérieur*
> - *Les pompes à chaleur et groupes de ventilation liées à une fonction de logement*
>
> *L'augmentation de 6dB peut être accordée au cas par cas, à la discrétion de Bruxelles Environnement, pour d'autres cas de figure, moyennant motivation lors de la demande de permis.*

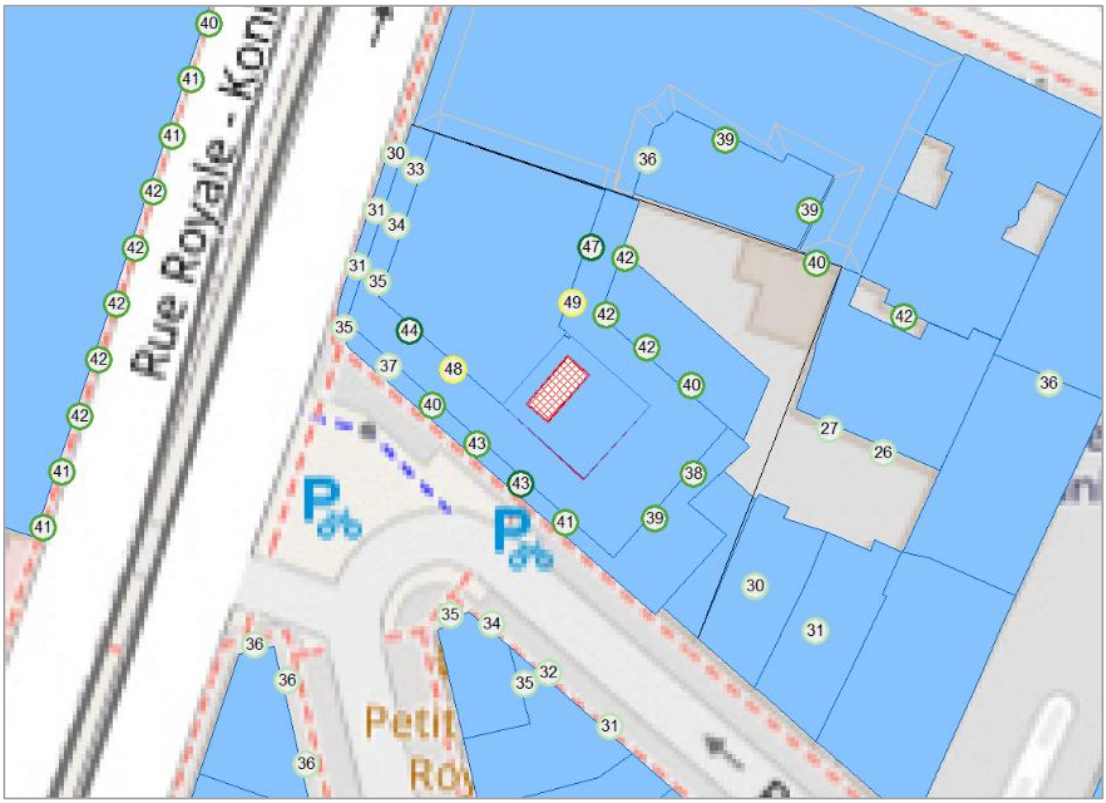
L'augmentation de 6dB n'est jamais accordée pour les groupes de secours. Les essais périodiques sont à réaliser en période A ; le fonctionnement du groupe de secours doit donc bien répondre aux exigences de la période A. Le fonctionnement du groupe de secours dans d'autre périodes en cas d'urgence réelle n'est pas considéré car il s'agit d'une situation d'urgence et transitoire.

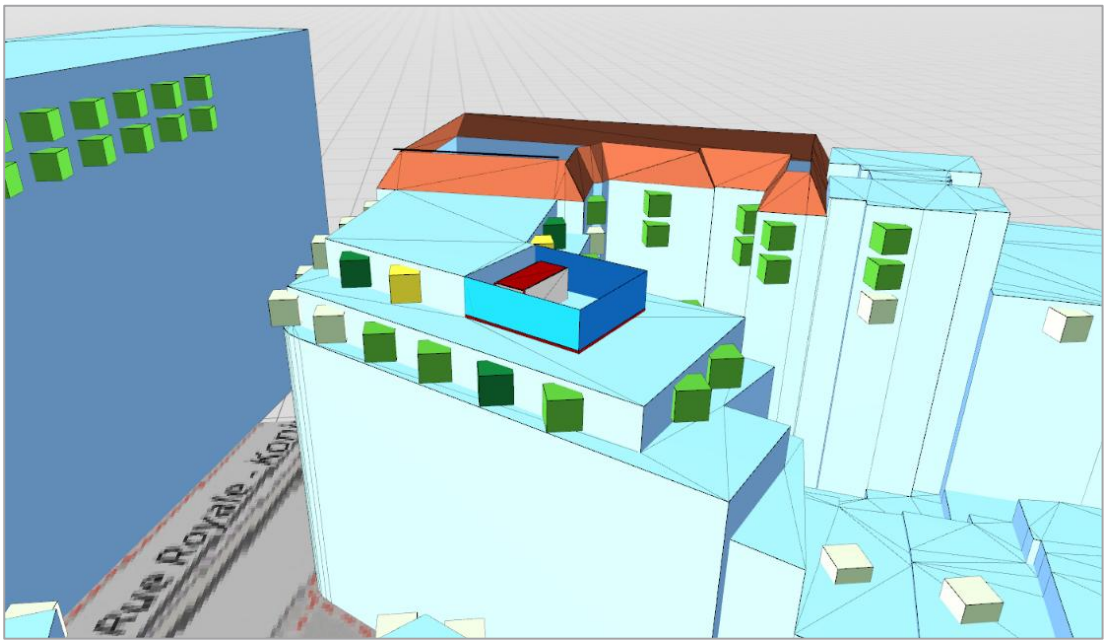
6 Scénarios

1) Une pompe à chaleur en fonctionnement pleine puissance
2) Deux pompes à chaleur en fonctionnement pleine puissance

7 Résultats du modèle

7.1 Une pompe à chaleur en fonctionnement pleine puissance



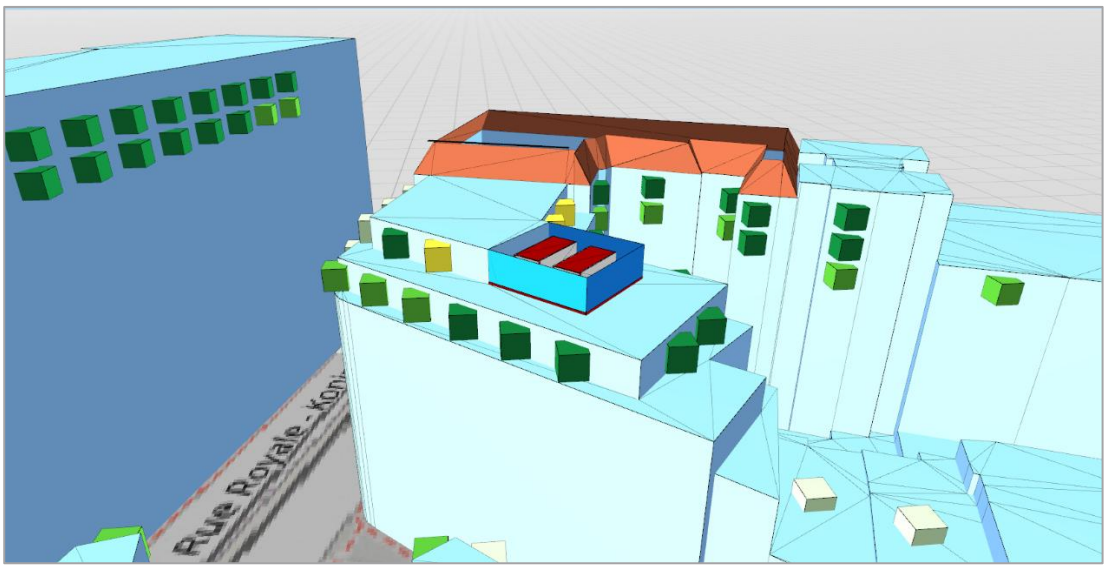


La simulation avec une pompe à chaleur permet de mettre en évidence que les valeurs limites imposées par l'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles Capitale relatif à la lutte contre le bruit et les vibrations produit par les installations classées du 21 novembre 2002 sont respectées au droit des immeubles voisins. Un maximum de **42dB** est relevé.

Nous obtenons un niveau de bruit de **49dB** au droit des façades du projet. Cela sera traité avec un vitrage adéquat pour les pièces concernées.

7.2 Deux pompes à chaleur en fonctionnement pleine puissance





La simulation avec deux pompes à chaleur permet de mettre en évidence que les valeurs limites imposées par l'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles Capitale relatif à la lutte contre le bruit et les vibrations produit par les installations classées du 21 novembre 2002 sont respectées au droit des immeubles voisins. Un maximum de **46dB** est relevé.

Nous obtenons un niveau de bruit de **51dB** au droit des façades du projet. Cela sera traité avec un vitrage adéquat pour les pièces concernées.

8 Conclusions

La simulation démontre que le fonctionnement des deux pompes à chaleur à pleine puissance avec une ouverture de 20cm dans le bardage sur deux côtés permet de respecter les valeurs limites imposées par l'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles Capitale relatif à la lutte contre le bruit et les vibrations produit par les installations classées du 21 novembre 2002.

En ce qui concerne les façades du bâtiment faisant l'objet de la rénovation, il n'y aura pas de mesures particulières à prendre en ce qui concerne les vitrages des étages les plus exposés. En effet, une étude a été réalisée pour déterminer la performance des vitrages en fonction du bruit environnant et les performances attendues dans les différents locaux.

L'objectif d'isolation acoustique pour les chambres est fixé à **DAtr ≥ 41dB** ; pour les façades situées en îlot intérieur, l'objectif est lui fixé à **DAtr ≥ 35dB**. Ces performances sont suffisantes pour un niveau de bruit produit par les pompes à chaleur de 51dB.

Ces résultats ont été déterminés avec un coefficient d'absorption de 0.8pour la bardage acoustique. Il est important de garantir cette prescription.