



RUEIL MALMAISON (92)



Constat d'impact sonore sur l'environnement  
au titre des I.C.P.E.

## RAPPORT DE MESURES ET D'ETUDE

OCTOBRE 2021



**Siège social**

1 rue de la Lisière - BP 40110  
67403 ILLKIRCH Cedex - FRANCE  
Tél : 03 88 67 55 55

[www.ote.fr](http://www.ote.fr)



REV	DATE	DESCRIPTION	REDACTION/VERIFICATION		APPROBATION		N° AFFAIRE : 21239	Page : 1/18
1	19/10/2021	Étude acoustique	Ote - Fabian Fiche	<i>FF</i>	CP	<i>CP</i>		
CP								

## Sommaire

---

<b>1. Préambule</b>	<b>3</b>
<b>2. Définitions</b>	<b>3</b>
<b>3. Campagne de mesure – État initial du 04/08/2021</b>	<b>4</b>
3.1. Points de mesures	4
3.2. Résultats des mesures – Niveaux résiduels	5
3.3. Rappel de la réglementation	5
<b>4. Modélisation informatique du site</b>	<b>6</b>
4.1. Présentation du modèle	6
4.2. Calage du modèle	9
4.3. Hypothèses sur les sources sonores	11
4.4. Étude de conformité du projet	12
<b>5. Mise en conformité du projet</b>	<b>15</b>
5.1. Proposition de traitement	15
5.2. Résultats des modélisations avec traitement	15
<b>6. Conclusions</b>	<b>18</b>

## 1. Préambule

La société RUEIL ENERGIE souhaite ajouter des appareils de combustion sur son site de Rueil Malmaison, situé dans la nouvelle ZAC de l'Arsenal. Le site est déjà équipé un local de chaudières qui permet l'alimentation d'un réseau de chaleur.

Le site d'implantation, situé aux abords de plusieurs zones d'habitations, est soumis à la réglementation au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement datant du 23 janvier 1997.

Le label *Note*, du groupe OTE Ingénierie, a été missionné pour réaliser une étude acoustique complète du projet d'implantation. Une étude préalable des niveaux sonores résiduels, avant l'ajout des nouveaux équipements, a été réalisée le 04 août 2021, sur la base d'une campagne de mesure effectuée le 21 juillet 2021.

La présente étude permet de réaliser une modélisation informatique du site, d'établir sa conformité et, le cas échéant, propose des solutions de traitement sur les principales sources bruyantes pour le voisinage.

## 2. Définitions

- **LAeq** : niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A. Il s'agit de la valeur du niveau de pression acoustique d'un bruit stable qui donnerait la même énergie acoustique qu'un bruit à caractère fluctuant, pendant un temps donné.
- **Niveau de bruit résiduel (LR)** : niveau sonore émis par les bruits habituels dans l'environnement du lieu, hors activité du site.
- **Niveau de bruit ambiant (LA)** : niveau de bruit mesuré, ou calculé, établissement en fonctionnement.
- **Émergence** : différence entre les niveaux de pression continus équivalents Leq pondérés A du bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence de bruit généré par l'établissement).
- **Indice fractile Lx** : niveau atteint ou dépassé pendant x% du temps de mesure ; indices fréquemment utilisés : L90, L50 et L10.
- **ZER (Zone à Emergence Réglementée)** : Zone d'habitations pour lesquelles le respect des émergences s'applique

### 3. Campagne de mesure – État initial du 04/08/2021

Ce chapitre rappelle les niveaux sonores obtenus lors de la précédente campagne de mesures réalisées le 21/07/2021 en contexte résiduels, avant ajout des équipements bruyants sur le site.

#### 3.1. POINTS DE MESURES

Les points de mesure sont situés en limite de propriété et au droit des plus proches habitations et localisés comme suit :

- Point 1 : limite de propriété et ZER à l'est du site,
- Point 2 : limite de propriété et ZER au nord du site,
- Point 3 : en hauteur, au-dessus du local existant,

Ces contrôles de niveaux sonores ambiants sont effectués pour les deux périodes réglementaires, diurnes (7h-22h) et nocturnes (22h-7h), et pour chaque point, sur une durée supérieure à 30 minutes.

La carte suivante localise précisément ces points.

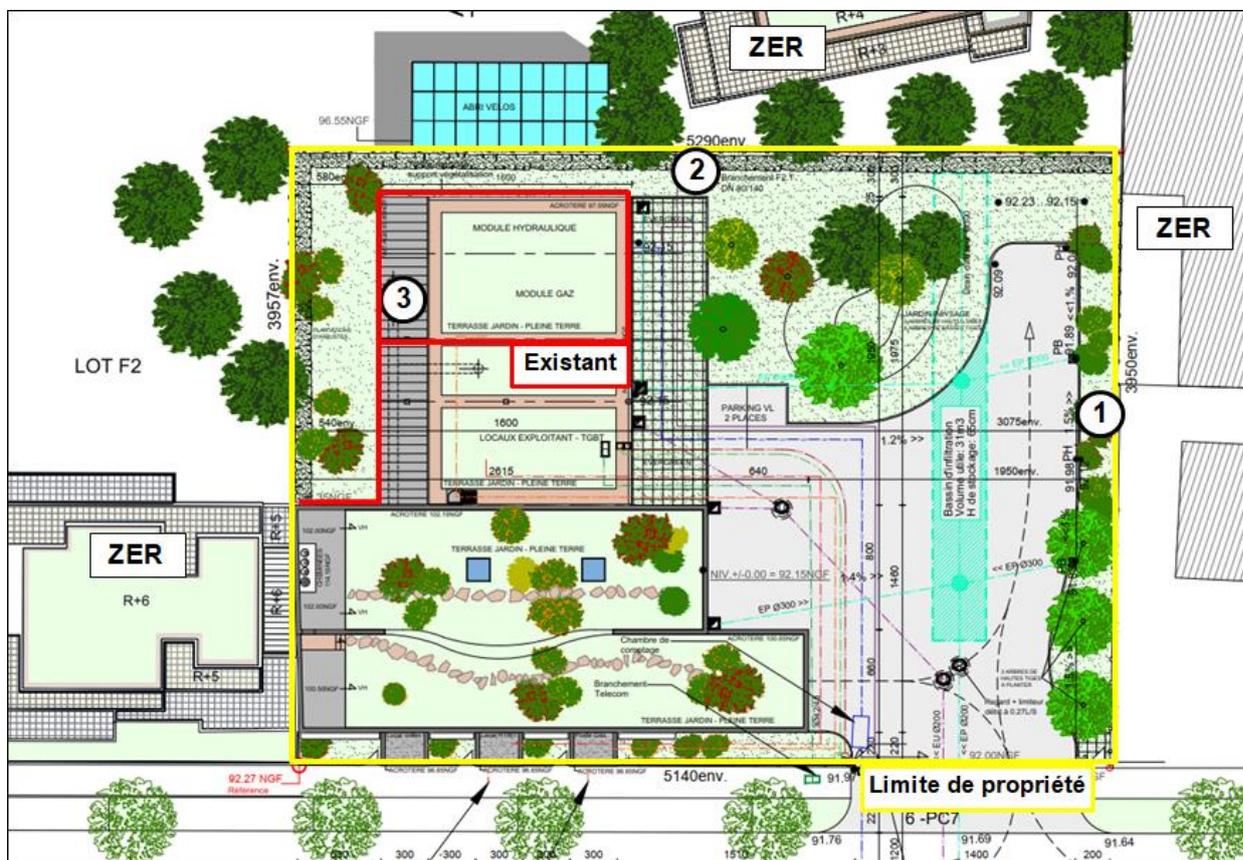


Figure 1 : Cartographie des points de mesure du 21/07/2021

### 3.2. RESULTATS DES MESURES – NIVEAUX RESIDUELS

Les niveaux de bruits résiduels relevés sur le site de Rueil-Malmaison sont disponibles dans le tableau suivant.

Point	Localisation	Période	L <sub>eq</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>10</sub>
1	LP + ZER	Jour	45,3	34,6	73,2	37,2	40,2	45,8
		Nuit	36,1	34,6	40,8	335,1	35,8	36,6
2	LP + ZER	Jour	43,9	41,3	48,6	42,1	43,5	45,4
		Nuit	37,0	36,2	39,9	36,3	36,7	37,5
3	LP + ZER	Jour	47,9	38,3	58,6	42,0	45,8	50,6
		Nuit	36,8	35,8	39,7	36,1	36,5	37,3

### 3.3. RAPPEL DE LA REGLEMENTATION

Le site est soumis à la réglementation datant du 23 janvier 1997 au titre des ICPE, les zones à émergence réglementée sont situées au droit de la limite de propriété, sur les trois faces est, nord et ouest du site.

Pour rappel, les émissions sonores dues aux activités des installations ne doivent pas engendrer une émergence supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le tableau suivant, dans les zones à émergence réglementée.

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'établissement)	Emergence admissible pour la période allant de 7 h à 22 h, sauf dimanches et jours fériés	Emergence admissible pour la période allant de 22 h à 7 h, ainsi que les dimanches et jours fériés
Supérieur à 35 dB(A), mais inférieur ou égale à 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limite de propriété du site sont fixées par l'arrêté ministériel et ne peuvent donc pas 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.

Niveau sonore admissible en limite de propriété	
Période de jour (7h à 22h)	Période de nuit (22h à 7h) ainsi que dimanche et jour fériés
70 dB(A)	60 dB(A)

Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement présente une tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe de l'arrêté du 23/01/1997, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30% de la durée de fonctionnement de l'établissement, dans chacune des périodes réglementaires.

## 4. Modélisation informatique du site

Le logiciel IMMI PREMIUM développé par la société allemande WOLFEL permet le calcul de propagation sonore en milieu extérieur. Il permet, à partir de sources de type surfaciques (façades, toiture, fenêtres, portes), ponctuelles (moteurs, turbines, etc.) ou linéiques (routes, voies ferroviaires, conduits, etc.), de calculer l'impact des sources simulées à une distance et une hauteur donnée.

Les calculs de propagation sonores suivent les prescriptions de la norme ISO 9613 « atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur ». Les sources ponctuelles, linéiques et surfaciques suivent les indications de cette norme.

Le logiciel prend en compte les effets dus à la topographie, aux effets de sol (sol réfléchissant comme des surfaces d'eau ...), à la végétation, aux bâtiments et murs, etc.

### 4.1. PRESENTATION DU MODELE

Les deux visuels suivants présentent le modèle informatique en vue 3D et 2D (vue de dessus).

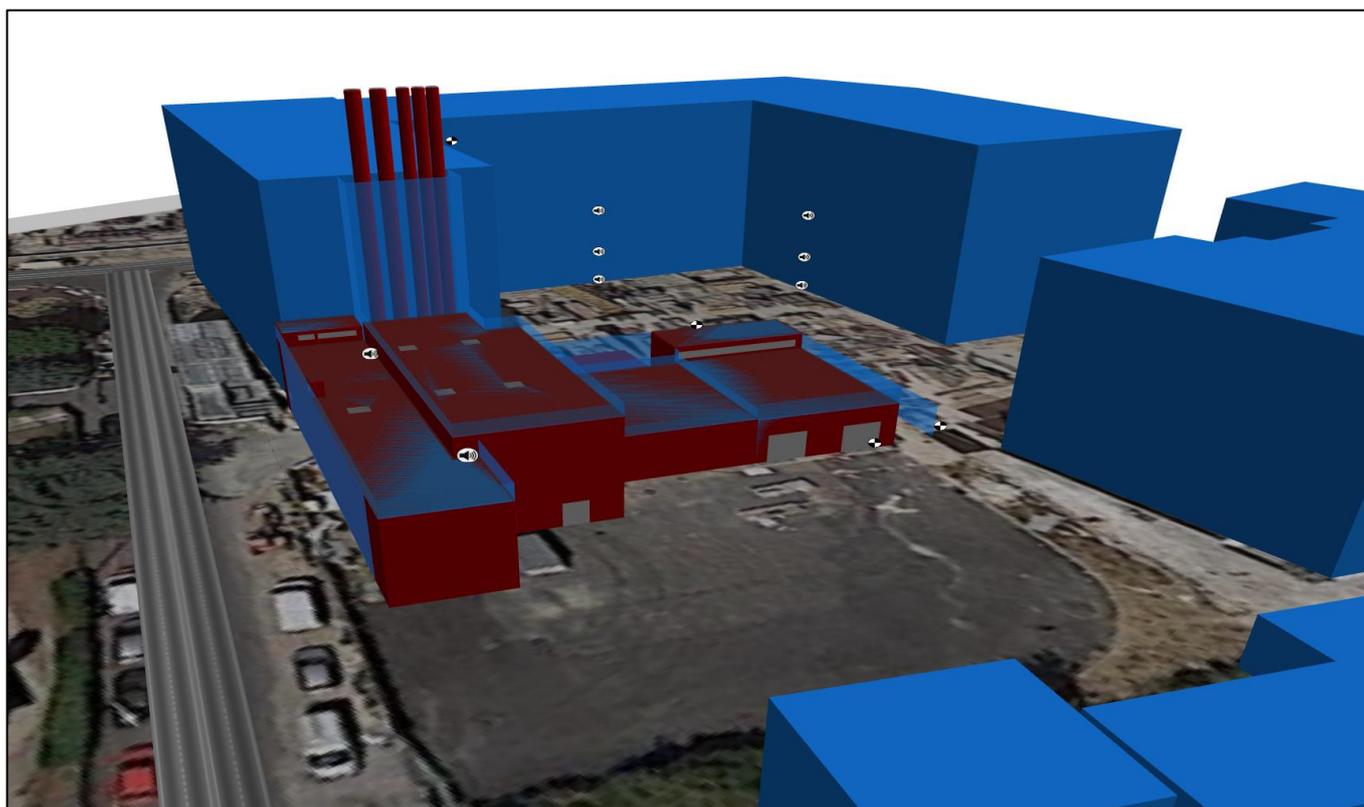


Figure 2 : Vue 3D du modèle informatique du projet et de son environnement

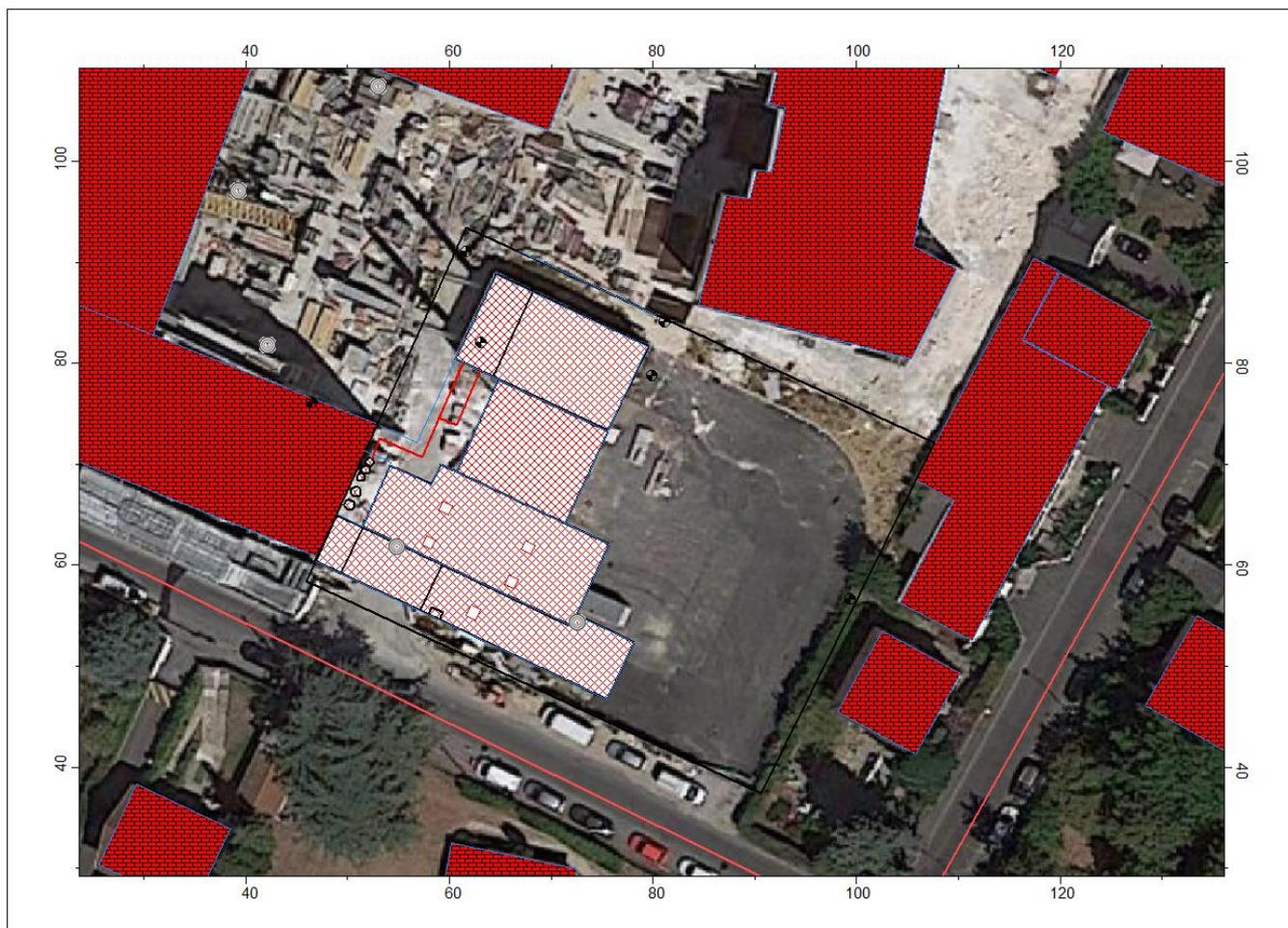


Figure 3 : Modélisation (en vue de dessus) du projet dans son environnement

**Légende IMMI :**

	Bâtiment		Source sonore linéaire ou route		Source ponctuelle
	Végétation		Ligne de dessin ou voie ferrée		Point Récepteur
	Atténuation due aux constructions		Mur ou écran		Point de mesure
	Atténuation due aux effets de sol		Mur avec casquette		Point topographique
	Source surfacique		Ligne topographique		

La désignation des locaux sera telle que décrite sur le plan suivant.

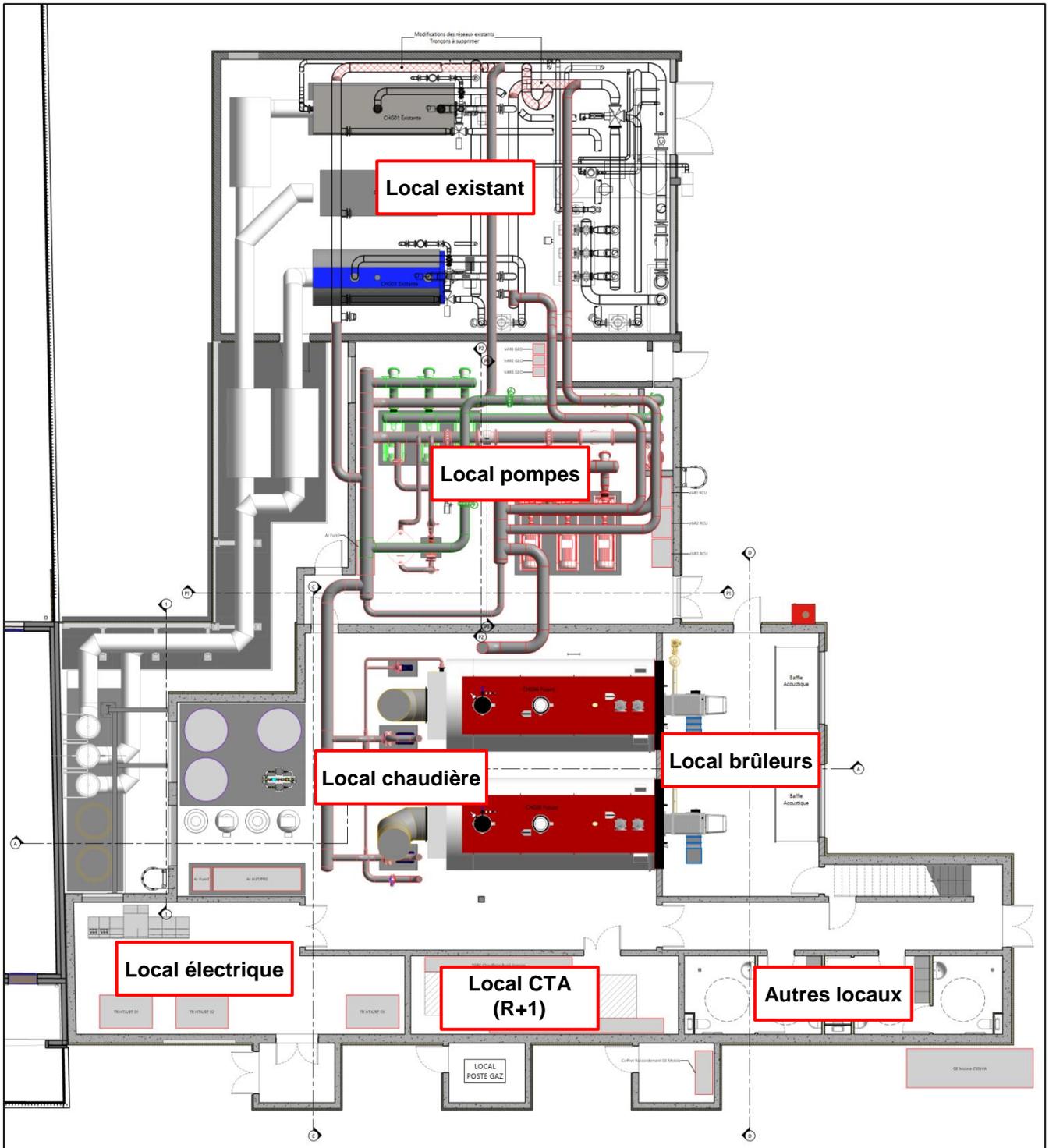


Figure 4 : Désignation des locaux du projet

## 4.2. CALAGE DU MODELE

Afin de dimensionner des solutions de traitements efficaces, il est nécessaire de modéliser le paysage sonore résiduel et le paysage sonore ambiant, de les caler sur les mesures réalisées, afin de valider la modélisation.

Le calage du modèle est établi sur la base des mesures réalisées le 21/07/2021, celles-ci ne sont pas représentatives de l'environnement résiduel réel du site, un local de chaufferie étant déjà implanté.

Le point complémentaire « 2\* » est situé plus proche de la cour d'habitation, masqué par les bruits des équipements en place sur le site, afin de représenter au mieux l'environnement sonore résiduel.

Le point de « Contrôle » est situé à 1m de la porte ventilée du local en place, il permet de rendre compte des émissions sonores du local et de caractériser l'isolement acoustique de la porte ventilée.

Pour valider le modèle, un écart maximum de 2 dB(A) entre les mesures et les résultats de calculs est généralement admis (correspondant à la fiabilité du logiciel et aux incertitudes de mesures).

Les tableaux suivants présentent ces calages.

### Calage résiduel diurne :

Point	Résiduel calculé	Résiduel mesuré	Écart	Calage ?
Point 1	45,5	44,0	-1,5	OUI
Point 2	44,0	44,8	0,8	OUI
Point 3	48,0	46,8	-1,2	OUI
point 2*	44,0	43,3	-0,7	OUI
Contrôle	50,5	51,2	0,7	OUI

### Calage résiduel nocturne :

Point	Résiduel calculé	Résiduel mesuré	Écart	Calage ?
Point 1	36,0	35,3	-0,7	OUI
Point 2	37,0	38,1	1,1	OUI
Point 3	37,0	38,8	1,8	OUI
point 2*	37,0	35,1	-1,9	OUI

Le modèle est donc calé sur les niveaux mesurés le 21/07/2021.

Les cartographies sonores sur le site de Rueil-Malmaison, dans la configuration des mesures (bruit ambiant avant-projet), sont présentées page suivante.

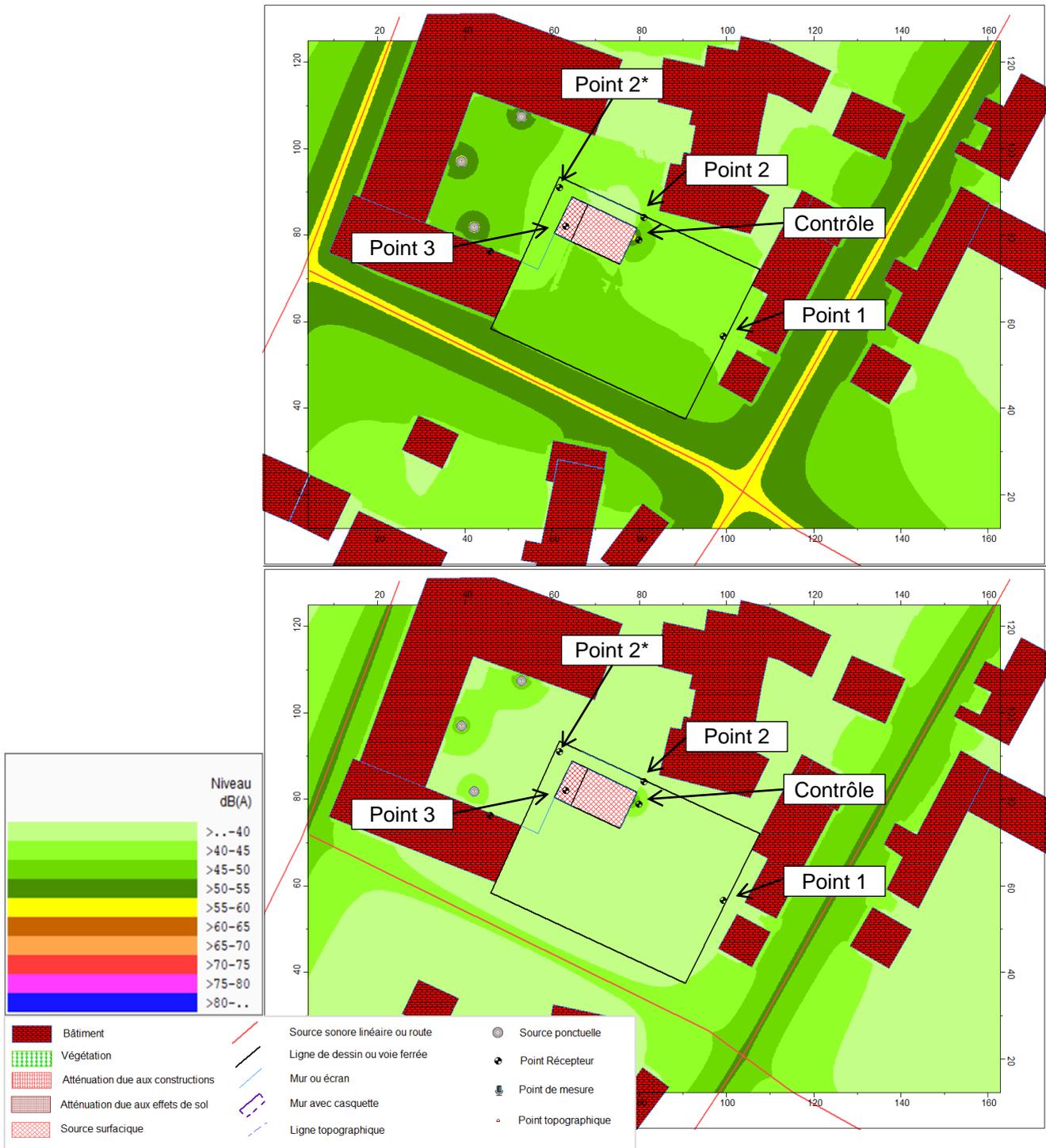


Figure 5 : Modélisation informatique des niveaux ambiants actuels diurnes (haut) et nocturnes (bas),  $h = 2m$

### 4.3. HYPOTHESES SUR LES SOURCES SONORES

Bâtiment / sources de bruit	Hypothèses
Local existant	Toiture et mur de façade en béton. Portes ventilée avec un $R_{A,Tr} = 25$ dB et de surface utile $S = 7,5m^2$ Une ventilation en toiture avec un $R_{A,Tr} = 10$ dB et de dimension 900x60cm Niveau de pression sonore à l'intérieur : $L_p = 81$ dB(A).
Local pompes	Toiture et mur de façade en béton. Une portes ouest avec un $R_{A,Tr} = 30$ dB et de dimension 90x200cm Une portes est avec un $R_{A,Tr} = 30$ dB et de dimension 140x200cm Deux ventilations avec un $R_{A,Tr} = 10$ dB et de surfaces utiles $S = 1,5m^2$ chacune Niveau de pression sonore à l'intérieur : $L_p = 76$ dB(A).
Local brûleurs	Toiture et mur de façade en béton. Deux ventilations est avec un $R_{A,Tr} = 15$ dB et de surface utile $S = 3m^2$ chacune Une ventilation haute en toiture avec un $R_{A,Tr} = 10$ dB et de surface utile $S = 3m^2$ Niveau de pression sonore à l'intérieur : $L_p = 72$ dB(A).
Local chaudières	Toiture et mur de façade en béton. Deux portes ouest avec un $R_{A,Tr} = 15$ dB et de dimension 210x200cm Une ventilation haute en toiture avec un $R_{A,Tr} = 10$ dB et de dimension 500x100cm Quatre trappes de désenfumage avec un $R_{A,Tr} = 15$ dB et de dimension 100x100cm Niveau de pression sonore à l'intérieur : $L_p = 75,5$ dB(A).
Local électrique	Toiture et mur de façade en béton. Une ventilation sud est avec un $R_{A,Tr} = 10$ dB et de surface utile $S = 0,8m^2$ Niveau de pression sonore à l'intérieur : $L_p = 67$ dB(A).
Local CTA	Toiture et mur de façade en béton. Grille d'aspiration d'air avec un $R_{A,Tr} = 10$ dB et de surface utile $S = 0,5m^2$ Puissance sonore de l'aspiration d'air : $L_w = 80$ dB(A) Une ventilation haute en toiture avec un $R_{A,Tr} = 10$ dB et de surface utile $S = 0,5m^2$ Puissance sonore du refoulement d'air : $L_w = 95$ dB(A) <b>en toiture dirigé vers le sud</b>
Autres locaux (TGBT, bureaux, CFA)	Aucune source de bruit n'a été prise en compte dans la modélisation.
Cheminées	Trois cheminées de diamètre 80cm et hauteur 28m – Puissance sonore rayonnée en extérieur : $L_w = 40$ dB(A) – Puissance sonore en sortie : $L_w = 60$ dB(A) (silencieux 30 dB) Deux cheminées de diamètre 100cm et hauteur 28m – Puissance sonore rayonnée en extérieur : $L_w = 40$ dB(A) – Puissance sonore en sortie : $L_w = 60$ dB(A) (silencieux 30 dB) Encoffrement parois latérales des cheminées avec un $R_{A,Tr} = 24$ dB

Les affaiblissements acoustiques des portes et ventilations sont faibles afin d'évaluer l'affaiblissement minimal nécessaire à la mise en conformité du projet. L'affaiblissement de la porte ventilée du « Local existant » a pu être calculé par la mesure des niveaux perçus à 1m de celle-ci lors de la campagne du 21/07/2021.

#### 4.4. ÉTUDE DE CONFORMITE DU PROJET

Le point « 3 », situé en hauteur en toiture du local de chaufferie existant, n'est localisé ni en limite de propriété ni en ZER, celui-ci est uniquement utile au calage du modèle informatique.

Un point complémentaire « A » est ajouté au niveau du balcon le plus proche des sorties de cheminées, dans le bâtiment d'habitation mitoyen au projet. Ce point est situé à 22 mètres de hauteur et à environ 10 mètres des sorties de cheminées.

La conformité du projet est étudiée pour trois points de mesures, chacun localisés en limite de propriété et zone d'habitation.

*Limite de propriété :*

POINTS	Période	Ambiant	Niveaux admissibles	Conformité
Point 1	JOUR	50,5	70	OUI
	NUIT	49,5	60	OUI
Point 2	JOUR	43,5	70	OUI
	NUIT	36,0	60	OUI
Point A	JOUR	40,9	70	OUI
	NUIT	34,8	60	OUI

*Zone à émergence réglementée :*

POINTS	Ambiant JOUR	Résiduel JOUR	Emergence JOUR	Emergence admissible	Dépassement	Conformité
Point 1	43,5	44,0	0,0	5,0	0,0	OUI
Point 2	44,5	41,5	3,0		0,0	OUI
Point A	41,0	40,0	1,0		0,0	OUI

\* : Résiduel obtenu par modélisation informatique

POINTS	Ambiant NUIT	Résiduel NUIT	Emergence NUIT	Emergence admissible	Dépassement	Conformité
Point 1	37,0	35,0	2,0	4,0	0,0	OUI
Point 2	38,0	31,5	6,5		2,5	NON
Point A	34,5	31,5	3,0		0,0	OUI

\* : Résiduel obtenu par modélisation informatique

**En l'état actuel, avec les dispositions actuelles du projet, celui-ci ne sera pas conforme à la réglementation du 23/01/1997, relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE.**

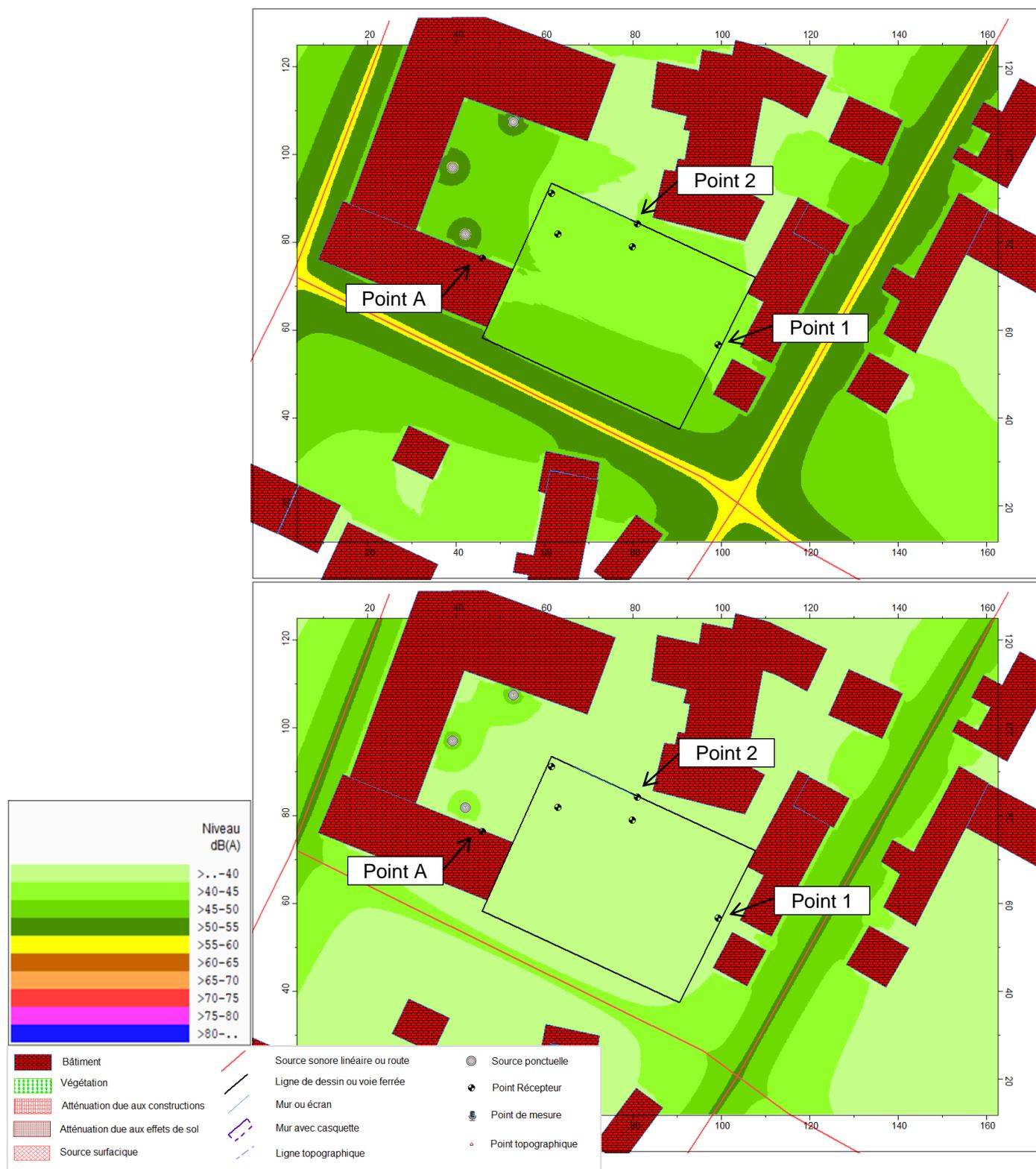


Figure 6 : Modélisation informatique des niveaux résiduels diurnes (haut) et nocturnes (bas),  $h = 2m$

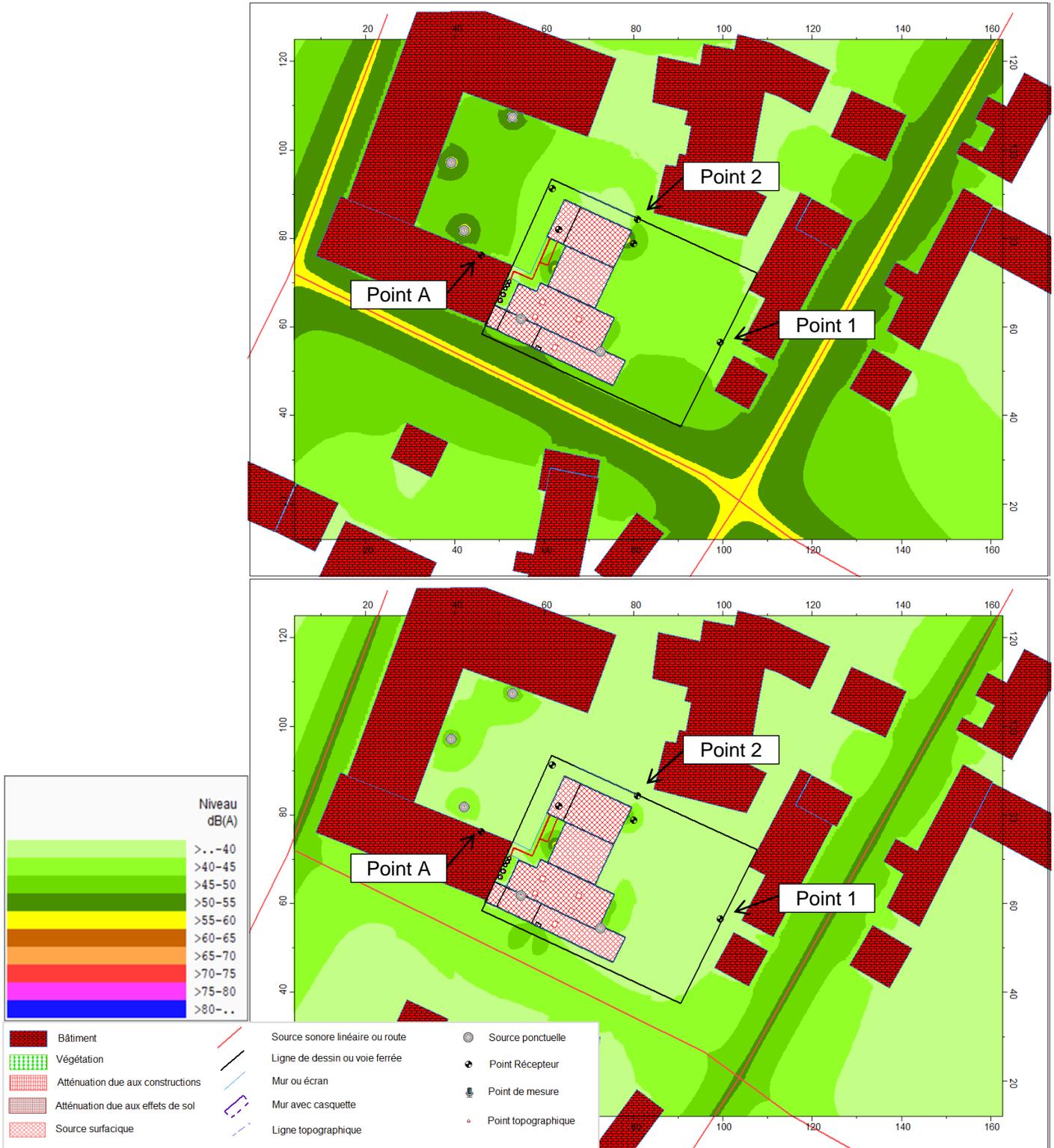


Figure 7 : Modélisation informatique des niveaux ambiants futurs diurnes (haut) et nocturnes (bas),  $h = 2m$  – Sans traitement

## 5. Mise en conformité du projet

### 5.1. PROPOSITION DE TRAITEMENT

La source principale de bruit au point 2 provient du local déjà en place sur le site du projet, et plus particulièrement de la porte ventilée en façade est, de surface utile  $S = 7,5\text{m}^2$ .

Cette source a été qualifiée lors de la première campagne de mesure sonore le 21/07/2021. Le relevé rend compte d'un niveau sonore de 50,5 dB en période diurne à 1 mètre de la façade (cf. point « contrôle » du chapitre 4.2), le bruit à l'intérieur de l'atelier est estimé à 76,0 dB, ce qui permet de définir l'affaiblissement acoustique de la porte ventilée à environ  $R_{A,tr} = 25$  dB.

La non-conformité au point 2 survient de la distance très faible avec cette source sonore. En effet cette source est située à moins de 10 mètres du bâtiment d'habitation au nord du site.

**L'affaiblissement acoustique minimal de la porte ventilée, afin de respecter la réglementation en vigueur, devra être d'au moins  $R_{A,tr} \geq 31$  dB.**

À défaut d'une porte ventilée de tel affaiblissement acoustique, il sera possible de remplacer celle-ci par une **porte pleine d'affaiblissement  $R_{A,tr} \geq 35$**  et de disposer d'une **ventilation basse d'affaiblissement  $R_{A,tr} \geq 33$  dB**, plus aisément atteignable par la mise en place, si nécessaire, d'un produit acoustique ou d'un silencieux.

### 5.2. RESULTATS DES MODELISATIONS AVEC TRAITEMENT

Pour rappel, les résultats ci-après sont donnés pour l'ensemble des hypothèses sur les sources sonores du projet (emplacements, dimensions et niveaux sonores) fournies et rappelées dans les chapitres 4.3).

Les affaiblissements acoustiques des menuiseries et ventilations ont été dimensionnés tel que :

- Portes d'affaiblissement  $R_{A,tr} \geq 15$  dB,
- Grille de ventilation local brûleurs d'affaiblissement  $R_{A,tr} \geq 15$  dB,
- Autres grilles de ventilation d'affaiblissement  $R_{A,tr} \geq 10$  dB,
- Trappes de désenfumage d'affaiblissement  $R_{A,tr} \geq 15$  dB.
- Porte ventilée du local existant d'affaiblissement  $R_{A,Tr} = 25$  dB (mesuré lors de la campagne du 21/07/2021),
- Encoffrement des cheminée d'affaiblissement  $R_{A,Tr} \geq 24$  dB,
- Silencieux sur chacune des cheminées de 30 dB ou plus.

Afin de valider les résultats suivants, les affaiblissements acoustiques des éléments mentionnés ci-avant devront être assurés.

Les résultats calculés sont disponibles dans les tableaux suivants. Ils établissent le comparatif réglementaire pour trois points, chacun localisé en limite de propriété et zone d'habitation proche.

*Limite de propriété :*

POINTS	Période	Ambiant	Niveaux admissibles	Conformité
Point 1	JOUR	50,5	70	OUI
	NUIT	49,5	60	OUI
Point 2	JOUR	43,5	70	OUI
	NUIT	36,0	60	OUI
Point A	JOUR	40,9	70	OUI
	NUIT	34,8	60	OUI

*Zone à émergence réglementée :*

POINTS	Ambiant JOUR	Résiduel JOUR	Emergence JOUR	Emergence admissible	Dépassement	Conformité
Point 1	43,5	44,0	0,0	5,0	0,0	OUI
Point 2	44,5	41,5	3,0		0,0	OUI
Point A	41,0	40,0	1,0		0,0	OUI

\* : Résiduel obtenu par modélisation informatique

POINTS	Ambiant NUIT	Résiduel NUIT	Emergence NUIT	Emergence admissible	Dépassement	Conformité
Point 1	37,0	35,0	2,0	4,0	0,0	OUI
Point 2	34,5	31,5	3,0		0,0	OUI
Point A	34,5	31,5	3,0		0,0	OUI

\* : Résiduel obtenu par modélisation informatique

**Avec l'ensemble des solutions de traitement préconisé dans le chapitre précédent, le site apparaît conforme à l'arrêté du 23/01/1997, relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE.**

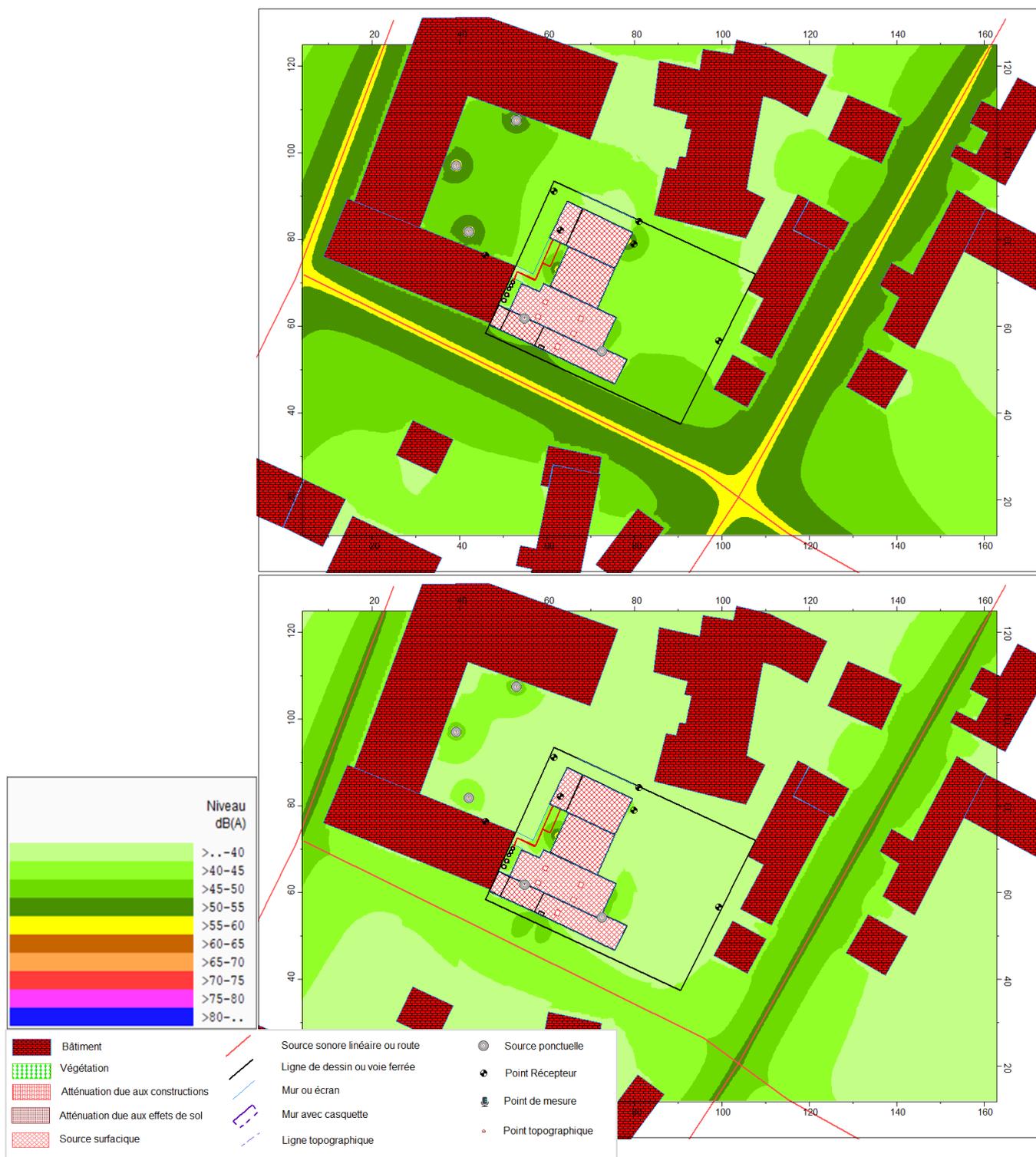


Figure 8 : Modélisation informatique des niveaux ambiants futurs diurnes (haut) et nocturnes (bas),  $h = 2m$  – Avec traitement

## 6. Conclusions

---

La campagne de mesures acoustiques du 21/07/2021 a permis de caractériser les niveaux de bruits « résiduels » sur le site du projet, situé à Rueil-Malmaison. Une modélisation informatique de l'ensemble du site et du projet a alors été réalisée afin de calculer les niveaux ambiants futurs en limite de projet et les éventuelles émergences au droit des habitations les plus proches.

En l'état, le projet n'apparaîtra pas conforme au titre de l'arrêté du 23/01/1997, relatif à la limitation des bruits émis par les ICPE dans l'environnement. En effet, le local de chaufferie déjà existant sur le site est situé proche des habitations au nord et comporte une porte ventilée de grande dimension.

Afin de valider la conformité du projet il sera nécessaire de disposer d'une porte ventilée d'affaiblissement acoustique supérieur à  $R_{A,Tr} = 31$  dB **OU** de remplacer celle-ci par une porte pleine d'affaiblissement  $R_{A,tr} \geq 35$  et de disposer d'une ventilation basse d'affaiblissement acoustique  $R_{A,Tr} \geq 33$  dB (plus facilement atteignable par un traitement acoustique de la ventilation).

Un point de vigilance est relevé pour le refoulement d'air de la CTA, disposée en toiture du local CTA. En effet cette évacuation d'air très bruyante est ici entièrement orientée vers le sud, en cas de modification de cette donnée il sera nécessaire d'ajuster le modèle informatique et d'évaluer le nouvel impact sonore dans la nouvelle configuration.

Par la prise en compte de l'ensemble des dispositions constructives, dimensions, positions et niveaux sonores décrits dans le tableau d'hypothèse en chapitre 4.3, et par le traitement de la porte ventilée du local existant, **le site apparaîtra conforme sur l'ensemble de sa limite de propriété et au droit des habitations les plus proches au titre de l'arrêté du 23/01/1997 relatif à la limitation des bruits émis par les ICPE.**