



groupe  
impédance

L'écoute des vibrations du monde

# ZAC - Triangle de Gonesse

## Etude d'impact acoustique

**Document 04DE02-EN13115 - 15 mai 2024**

Grand Paris Aménagement  
11 rue de Cambrai  
CS 10052  
75945 Paris cedex 19

grandparis  
aménagement



impédance  
ingénierie

## Sommaire

<b>1</b>	<b>Contexte et objet de l'étude</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Contexte réglementaire</b>	<b>4</b>
2.1	Indicateurs acoustiques	4
2.2	La réglementation en vigueur	4
<b>3</b>	<b>Modélisation acoustique</b>	<b>8</b>
3.1	Modélisation sans projet à l'horizon 2037	8
3.2	Modélisation avec projet à l'horizon 2037	14
<b>4</b>	<b>Impact acoustique du projet</b>	<b>22</b>
4.1	Impact du projet sur son milieu	22
4.2	Impact du milieu sur le projet	25
<b>5</b>	<b>Conclusion</b>	<b>31</b>
<b>6</b>	<b>Annexe :</b>	<b>32</b>
6.1	Généralités sur le bruit dans l'environnement	32
6.2	Résultats des calculs d'isollements de façades	36

Date	Version	Modifications	Rédacteur	Vérificateur
29/02/2024	01	Edition initiale	A. Bloquet	B.Masson
15/05/2024	02	Modifications mineures	A. Bloquet	B.Masson
Destinataires			Organisme	
Brunilde BACHELET				

# 1 Contexte et objet de l'étude

---

Dans le cadre du projet d'aménagement du triangle de Gonesse, une étude acoustique est nécessaire afin de connaître les besoins pour les nouvelles constructions ainsi que les préconisations pour la protection des riverains.

Cette étude acoustique se décompose en trois grandes phases :

- 1) L'établissement d'un état acoustique initial à l'aide d'une campagne mesures acoustiques et de la modélisation du site existant ;
- 2) L'évaluation de l'impact acoustique du projet à l'aide de la modélisation acoustique du site en projet**
- 3) La proposition de recommandations pour la protection acoustique des riverains**

La campagne de mesures acoustiques a été réalisée en avril 2023 sur le triangle de Gonesse, elle a servi dans l'étude à caler et à valider un modèle acoustique 3D.

Le présent document décrit l'évaluation de l'impact acoustique du projet ainsi que les propositions de recommandations pour la protection acoustique des riverains

## 2 Contexte réglementaire

---

### 2.1 Indicateurs acoustiques

---

Des notions d'acoustique ainsi qu'une description des indicateurs utilisés en acoustique de l'environnement sont présentées en [Annexe 1](#).

Précisons les points suivants :

- L'indicateur prévu par la réglementation pour rendre compte de la gêne due aux infrastructures de transport est le  $L_{Aeq}$ , le *niveau acoustique équivalent*, exprimé en *décibels pondérés A* et symbolisé  $dB(A)$ .
- Les niveaux sonores sur les périodes diurne et nocturne sont respectivement représentés par les moyennes d'énergie acoustique reçues en un point : l'indicateur  $L_{Aeq}(6h-22h)$  et le  $L_{Aeq}(22h-6h)$ .

### 2.2 La réglementation en vigueur

---

#### 2.2.1 Constructions nouvelles

---

Pour les constructions nouvelles, c'est l'arrêté du 23 Juillet 2013 qui fait référence pour la protection acoustique des habitations vis-à-vis du bruit des transports dans l'environnement. L'arrêté modifie celui du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports dans l'environnement.

La valeur minimale de l'isolement acoustique standardisé des **logements**, indicateur pondéré  $D_{nT,A,tr}$  des locaux vis-à-vis de l'espace extérieur, est alors déterminé de telle sorte que le niveau de bruit à l'intérieur des pièces principales et cuisines soit égal ou inférieur à 35 dB(A) en période diurne et 30 dB(A) en période nocturne. Cette valeur d'isolement doit être égale ou supérieure à 30 dB.

Ainsi l'objectif d'isolement est fixé par les conditions suivantes pour les constructions nouvelles :

$$D_{nT,A,tr} \geq L_{Aeq,j} - 35 \text{ et } D_{nT,A,tr} \geq 30, \text{ en dB}$$

$$D_{nT,A,tr} \geq L_{Aeq,n} - 30 \text{ et } D_{nT,A,tr} \geq 30, \text{ en dB}$$

Où  $L_{Aeq,j}$  représente la contribution sonore diurne de la voie classée en façade.

et  $L_{Aeq,n}$  représente la contribution sonore nocturne.

#### 2.2.2 Voies nouvelles

---

Les études acoustiques d'infrastructures routières s'inscrivent dans le cadre réglementaire précis issu de la loi sur le bruit du 31 décembre 1992 (article 12 abrogé et remplacé par l'article L.571-9 du code de l'environnement) à savoir :

- Le décret n° 95-22 du 9 janvier 1995 « relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres » ;
- L'arrêté du 5 mai 1995, « relatif au bruit des infrastructures routières » ;

### 2.2.2.1 Décret du 9 janvier 1995

Ce décret introduit la notion de « **transformation significative** » :

« Est considérée comme significative, la modification ou la transformation d'une infrastructure existante, résultant d'une intervention ou de travaux successifs, telle que la contribution sonore qui en résulterait à terme, pour au moins une des périodes représentatives de la gêne des riverains (6h-22h, 22h-6h), serait supérieure de plus de 2 dB(A) à la contribution sonore à terme de l'infrastructure avant cette modification ou transformation ».

### 2.2.2.2 Arrêté du 5 mai 1995

Cet arrêté précise :

- Les niveaux maximaux admissibles pour la contribution sonore d'une **infrastructure nouvelle** sont fixés aux valeurs suivantes :

USAGE ET NATURE DES LOCAUX	L <sub>Aeq</sub> (6h-22h)	L <sub>Aeq</sub> (22h-6h)
Établissements de santé, de soins, d'action sociale	60 dB(A)	55 dB(A)
Établissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs) ...	60 dB(A)	-
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée (*)	60 dB(A)	55 dB(A)
Autres logements	65 dB(A)	60 dB(A)
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	65 dB(A)	-

(\*) Une zone est d'ambiance sonore modérée si le niveau de bruit ambiant existant avant la construction de la voie nouvelle, à deux mètres en avant des façades des bâtiments est tel que L<sub>Aeq</sub>(6h-22h) est inférieure à 65 dB(A) et L<sub>Aeq</sub>(22h-6h) est inférieure à 60 dB(A).

#### **Contribution sonore admissible pour une infrastructure routière nouvelle.**

Il s'agit de la contribution sonore de l'infrastructure nouvelle (ou modifiée) seule (sans le bruit d'autres sources ou de routes connexes).

- Lors d'une **transformation significative d'une infrastructure existante**, le niveau sonore résultant devra respecter les prescriptions suivantes :
  - Si la contribution sonore de l'infrastructure avant travaux est inférieure aux valeurs prévues dans le tableau ci-dessus, elle ne pourra excéder ces valeurs après travaux.
  - Dans le cas contraire, la contribution sonore après travaux ne doit pas dépasser la valeur existante avant travaux, sans pouvoir excéder 65 dB(A) en période diurne et 60 dB(A) en période nocturne.

## 2.2.3 Normes

La norme acoustique NFS 31-010 intitulée « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement », la norme NFS 31-190 relative au bruit des aéronefs ainsi que la norme NFS 31-085 relative au bruit routier, sont les références en vigueur pour les mesures et analyses acoustiques réalisées.

La norme acoustique NFS 31-133 intitulée « Bruit dans l'environnement - Calcul de niveaux sonores » est la référence en vigueur pour les calculs de propagation acoustique des bruits de transports routiers.

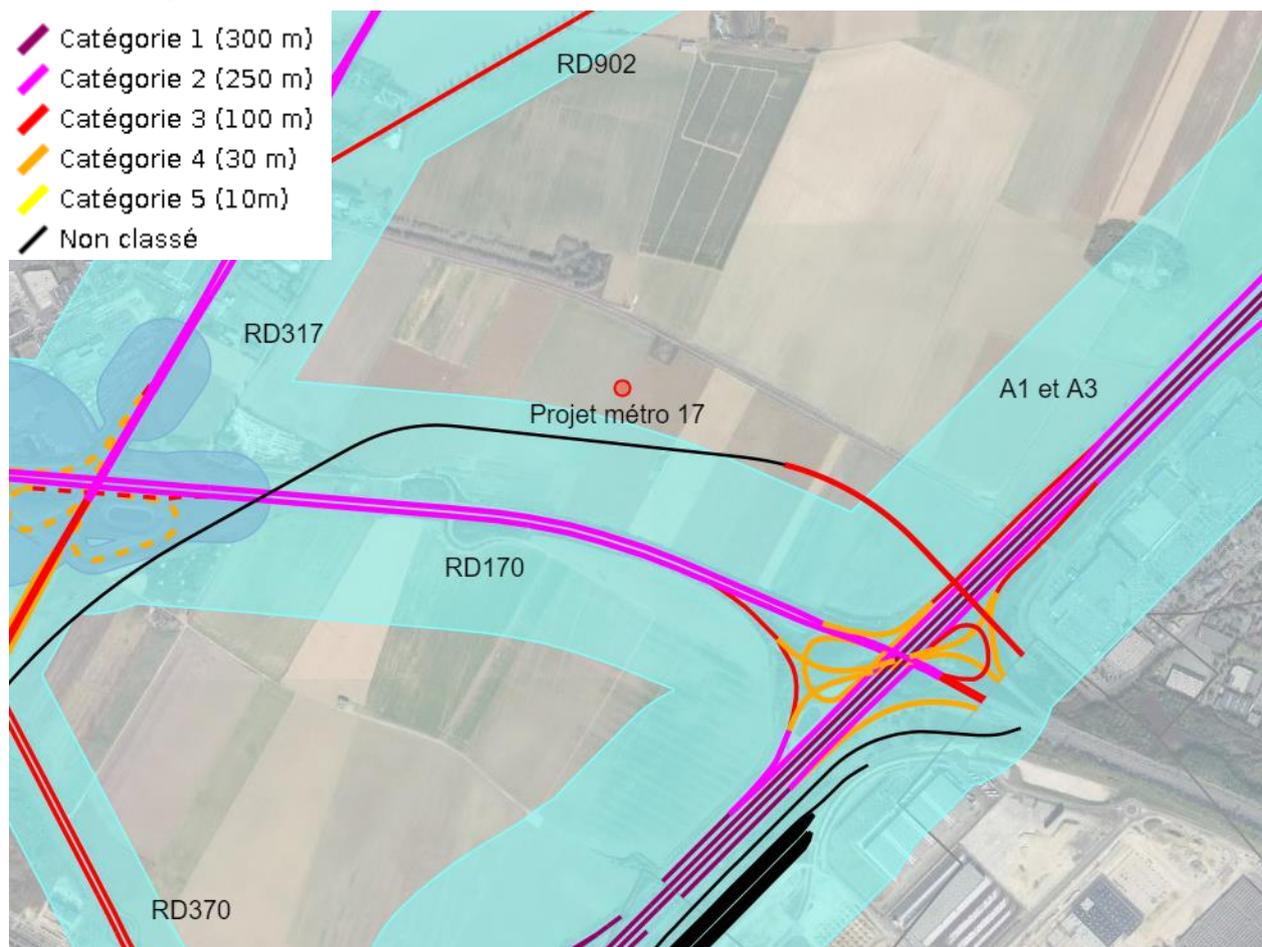
## 2.2.4 Classement sonore des infrastructures terrestres

Le classement sonore des infrastructures routières en cours est inscrit dans l'arrêté du 14 avril 2003.

Le classement sonore des infrastructures ferroviaires a été mis à jour en 2022 et comprend la ligne 17 du métro en projet.

Le périmètre du projet est bordé de voies aux classements sonores importants :

- Catégorie 1 - A1
- Catégorie 2 - A3, RD170 et RD317
- Catégorie 3 – RD902, RD370 et métro 17



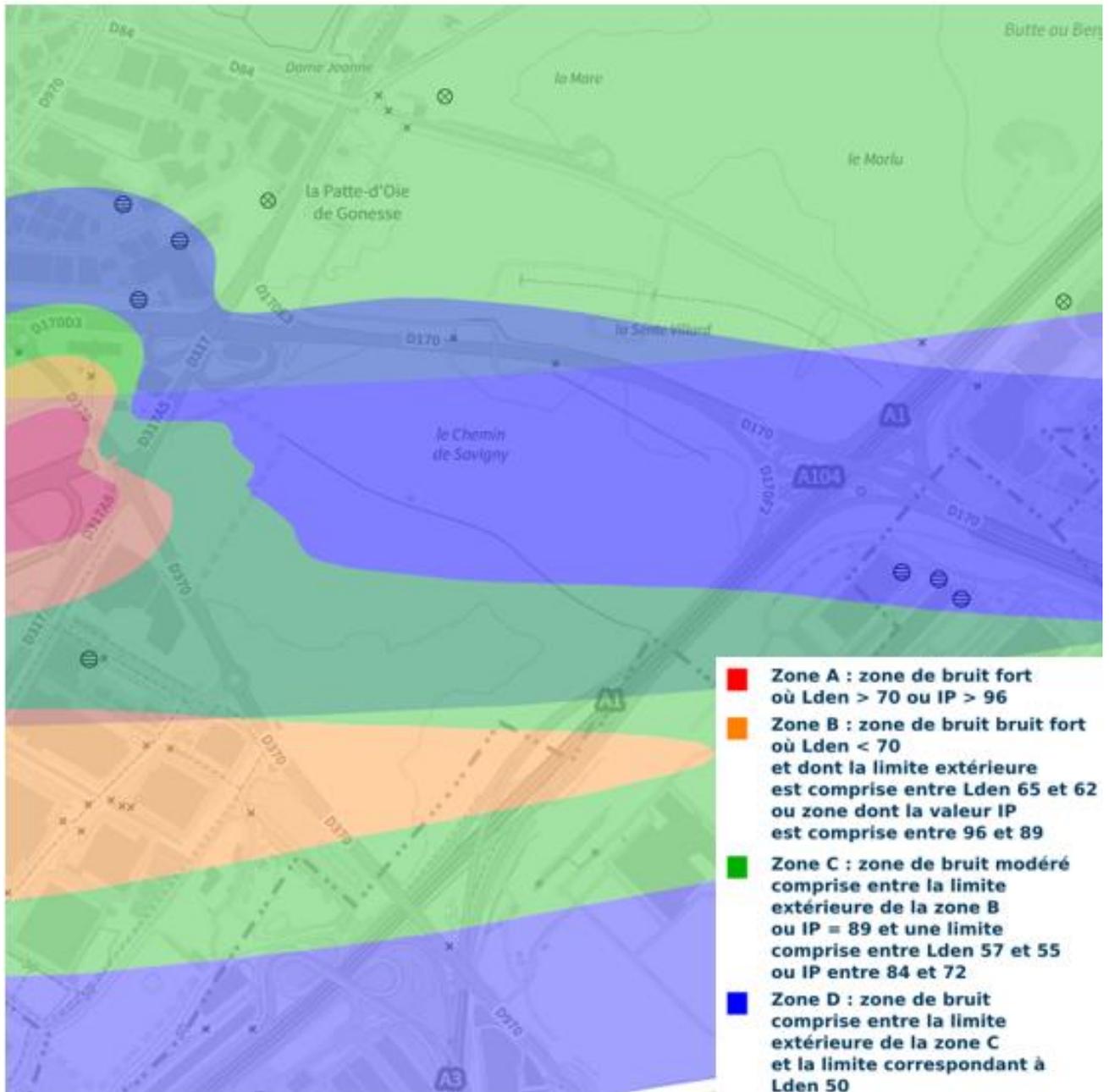
Classement sonore des voies bruyantes

## 2.2.5 Plan d'exposition au bruit (PEB)

La zone d'étude présente de nombreux enjeux acoustiques relatifs au trafic aérien.

En effet le triangle de Gonesse est en même temps sur le PEB du Bourget sur le PEB de l'aéroport Charles-de-Gaulle.

La section au nord de la RD170 où se situera l'essentiel du projet est en limite de zone C et D pour CDG et partiellement en D pour le Bourget.



PEB des aéroports sur le triangle de Gonesse

## 3 Modélisation acoustique

### 3.1 Modélisation sans projet à l'horizon 2037

#### 3.1.1 Hypothèses de calculs

La modélisation du site à l'horizon 2037 sans projet est établie en 3D sous le logiciel Predictor 2023, outil conforme à la norme NFS 31-133 / NMPB2008 pour le calcul de bruit routier et ferroviaire (logiciel par ailleurs recommandé par le Cerema pour la Cartographie de Bruit Stratégique).

La géométrie du site est modélisée : bâtiments, infrastructures, terrain, murs, etc. Les caractéristiques acoustiques des surfaces présentes sont renseignées.

Le sol est considéré comme absorbant ( $G=1$ ) et les conditions météo sont supposées homogènes (sans influence particulière sur la propagation sonore).

Les données de trafics routiers sont extraites des résultats fournis des trafics à l'horizon 2037 sans projet.

Voie	$Q_{VL,j}$	$Q_{PL,j}$	$Q_{VL,n}$	$Q_{PL,n}$	Vitesse [km/h]
<b>RD170</b>	5163	929	731	23	110
<b>RD317</b>	2914	497	413	13	90
<b>A3</b>	8359	1504	1184	38	90
<b>A1</b>	5032	905	713	23	90
<b>D902</b>	457	21	65	1	457
<b>D370</b>	1553	231	220	6	1553

**Hypothèses de trafics routier à l'horizon 2037**

(VL = Véhicule léger, PL = Poids lourd, j = sur période 6h-22h, n= sur période 22h-6h).

Les données de trafic ferroviaire de la ligne de métro 17 sont issues des différents rapports fournis par la SGP.

Voie	$Q_j$	$Q_n$	Vitesse [km/h]
<b>Ligne 17</b>	17	8	95

**Hypothèses de trafics ferroviaire à l'horizon 2037**

(j = sur période 6h-22h, n= sur période 22h-6h)

L'ambiance sonore étant sous forte influence du trafic aérien issu de l'aéroport Paris-CDG et du Bourget, il n'est pas possible d'en faire abstraction lors pour établir des niveaux sonores globaux.

Une estimation de la contribution du bruit aérien est faite sur la base de nos mesures in-situ et des données disponibles sur <https://entrevoisins.groupeadp.fr/donnees/mesure-du-bruit/bilans> sur les stations de Gonesse Mairie et W4 qui permettent d'avoir de plus ample information sur les trafics aériens.

Après analyse des mesures, on fait l'hypothèse que la contribution d'un évènement de passage d'avion au-dessus du triangle de Gonesse est de 60 dB(A) avec un taux d'activité de 46% le jour et de 23% la nuit.

De ce fait, on estime la contribution des aéroports à l'ambiance sonore globale à des niveaux de **56,6 dB(A)** de jour et de **53,6 dB(A)** de nuit.

### 3.1.2 Cartes horizontales des niveaux sonores

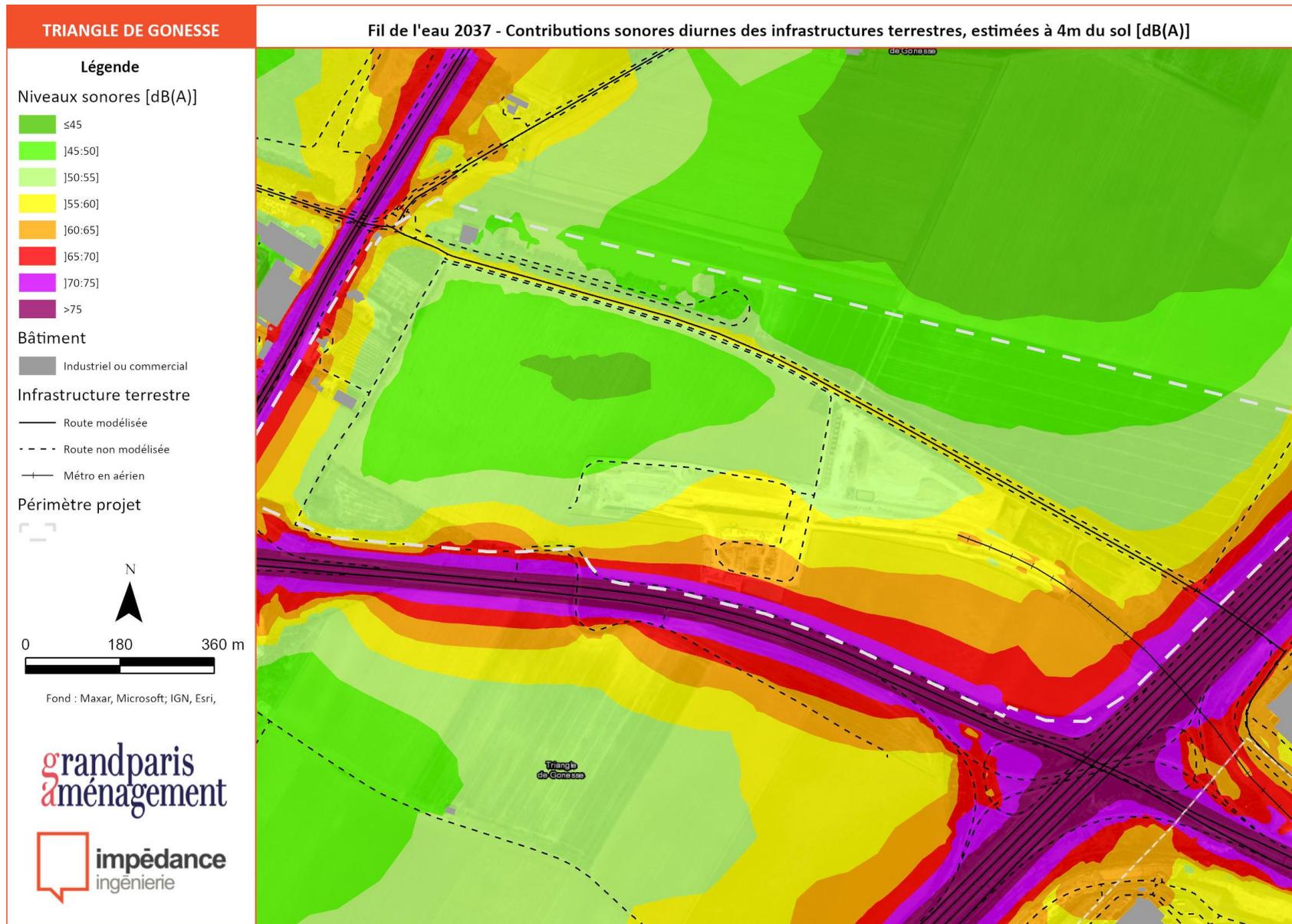
---

Les cartes suivantes présentent les niveaux sonores estimés à 4m par rapport au sol.

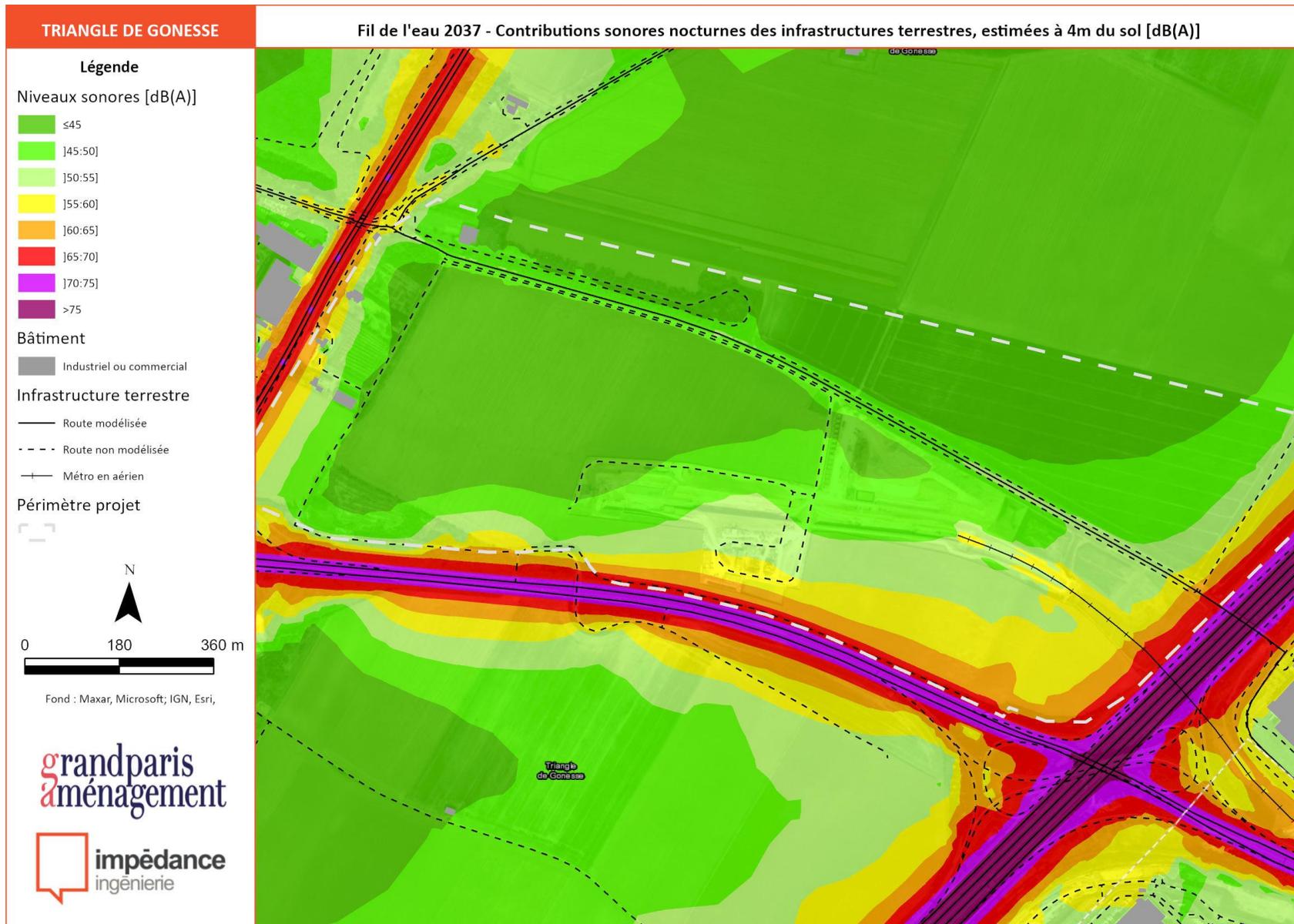
Elles présentent les contributions des infrastructures terrestres seules.

Dans l'ensemble les contributions sonores des infrastructures routières n'évoluent que peu comparé à l'état initial.

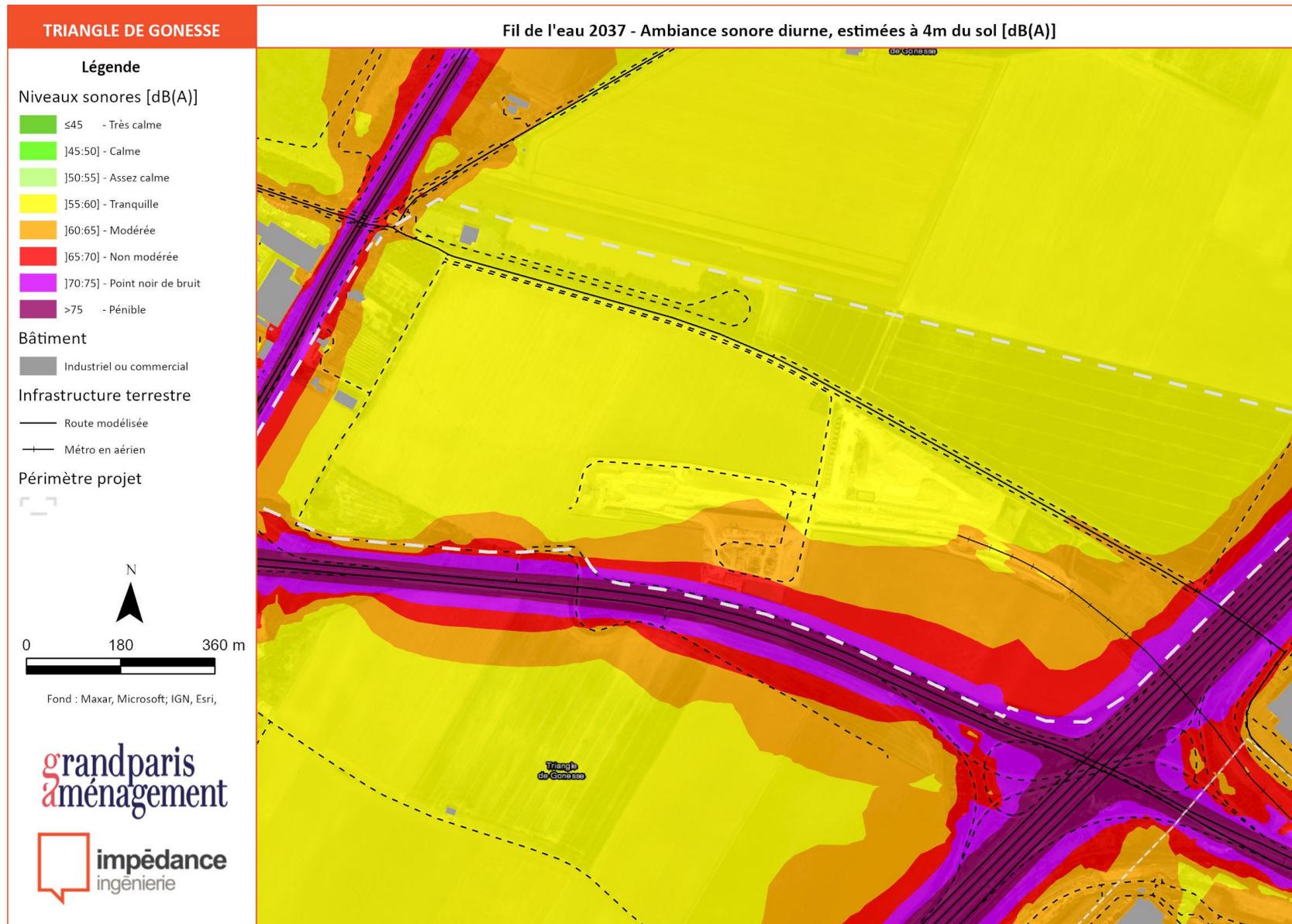
Les écarts les plus notables se situent au niveau de la sortie en aérien du métro 17 qui viendra augmenter localement les niveaux sonores jusqu'à 5 dB(A) localement au plus loin des autoroutes.



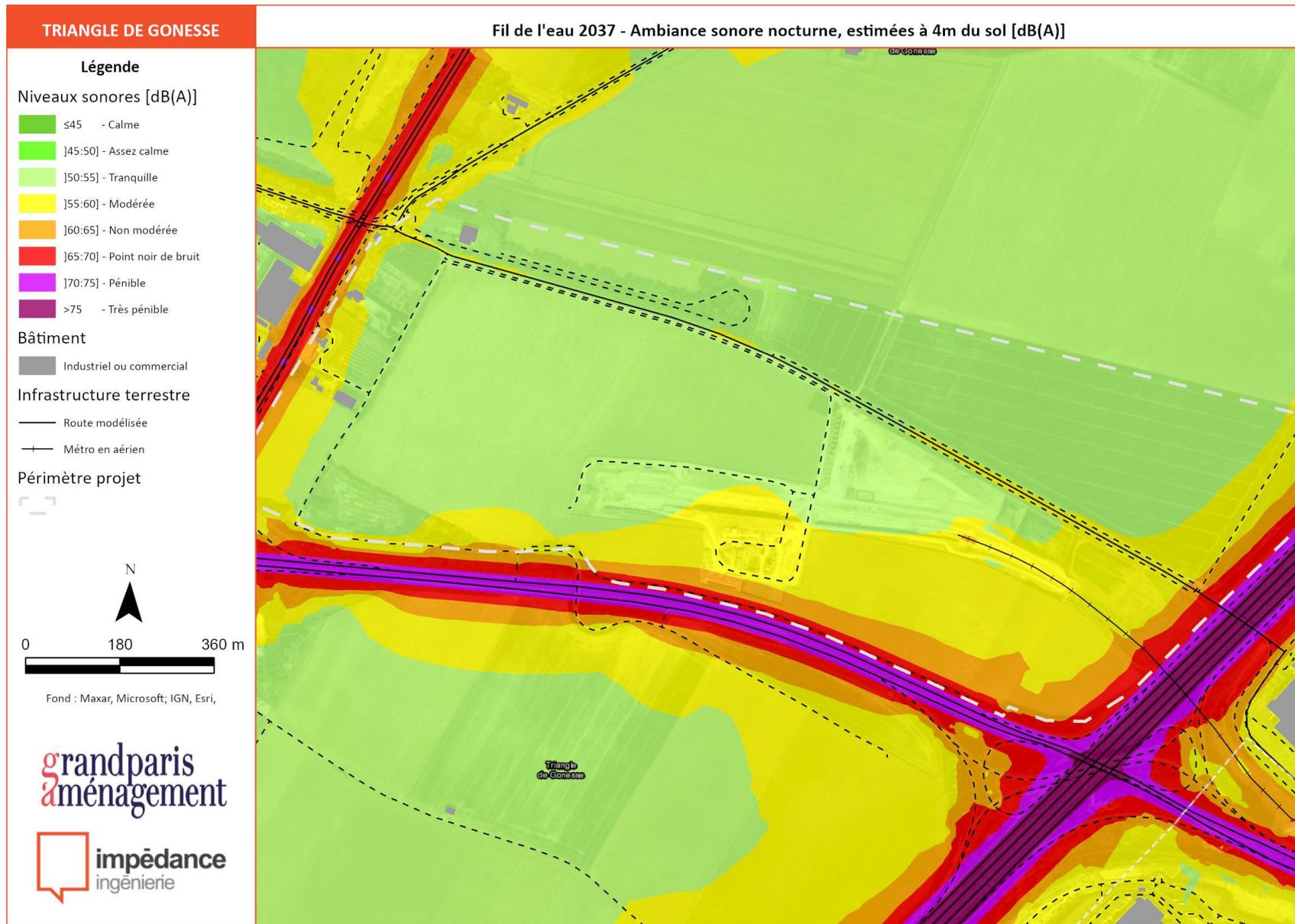
Fil de l'eau 2037 - Carte des contributions sonores diurnes des infrastructures terrestres, estimées à 4m par rapport au sol.



Fil de l'eau 2037 - Carte des contributions sonores nocturnes des infrastructures terrestres, estimées à 4m par rapport au sol.



Fil de l'eau 2037 - Carte de l'ambiance sonore diurne, estimée à 4m par rapport au sol.



Fil de l'eau 2037 - Carte de l'ambiance sonore nocturne, estimée à 4m par rapport au sol.

## 3.2 Modélisation avec projet à l'horizon 2037

### 3.2.1 Hypothèses de calculs

La modélisation du site existant est établie en 3D sous le logiciel Predictor 2023, outil conforme à la norme NFS 31-133 / NMPB2008 pour le calcul de bruit routier et ferroviaire (logiciel par ailleurs recommandé par le Cerema pour la Cartographie de Bruit Stratégique).

La géométrie du site est modélisée : bâtiments, infrastructures, terrain, murs, etc. Les caractéristiques acoustiques des surfaces présentes sont renseignées.

La géométrie de la cité scolaire n'étant pas encore définie un bâti temporaire d'une hauteur de 6m a été modélisé afin d'estimer les niveaux sonores.

Le sol est considéré comme absorbant ( $G=1$ ) et les conditions météo sont supposées homogènes (sans influence particulière sur la propagation sonore).

Les données de trafics routiers sont extraites des résultats fournis des trafics à l'horizon 2037 avec projet.

Voie	$Q_{VL,j}$	$Q_{PL,j}$	$Q_{VL,n}$	$Q_{PL,n}$	Vitesse [km/h]
RD170	5278	950	748	234	110
RD317	3012	514	427	127	90
A3	8476	1525	1201	376	90
A1	5292	952	750	235	90
D902	484	21	82	8	50
D370	1617	240	229	59	80
Voies internes du projet (Ouest Gare)	174	8	30	3	50
Voies internes du projet (Est Gare)	444	21	76	8	50
Echangeur RD170	761	36	129	14	50

#### *Hypothèses de trafics routier à l'horizon 2037*

*(VL = Véhicule léger, PL = Poids lourd, j = sur période 6h-22h, n= sur période 22h-6h).*

Les données de trafic ferroviaire de la ligne de métro 17 sont issues des différents rapports fournis par la SGP.

Voie	$Q_j$	$Q_n$	Vitesse [km/h]
Ligne 17	17	8	95

#### *Hypothèses de trafics ferroviaire à l'horizon 2037*

*(j = sur période 6h-22h, n= sur période 22h-6h)*

L'ambiance sonore étant sous forte influence du trafic aérien issu de l'aéroport Paris-CDG et du Bourget, il n'est pas possible d'en faire abstraction lors pour établir des niveaux sonores globaux.

On estime la contribution des aéroports à l'ambiance sonore globale à des niveaux de **56,6 dB(A)** de jour et de **53,6 dB(A)** de nuit.

### 3.2.2 Cartes horizontales des niveaux sonores

---

Les cartes suivantes présentent les niveaux sonores estimés à 4m par rapport au sol.

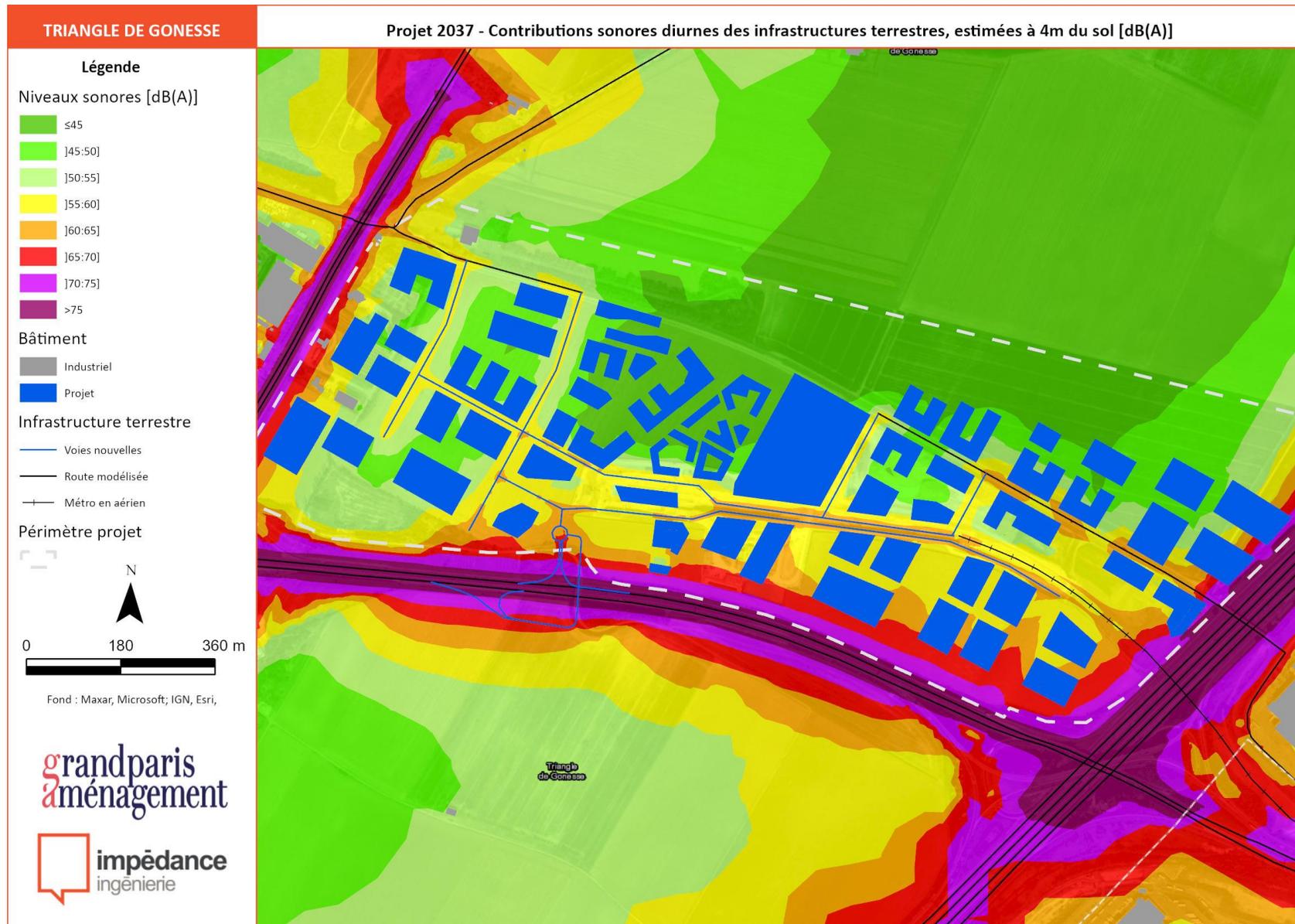
Elles présentent d'une part les contributions des infrastructures terrestres seules (route + ferroviaire) et d'autre part le cumul avec les hypothèses de circulation aérienne.

Dans l'ensemble le projet aura une influence limitée au périmètre du projet. Avec des niveaux sonores maximum de l'ordre de 65 dB(A) au niveau de la sortie en aérien du métro 17.

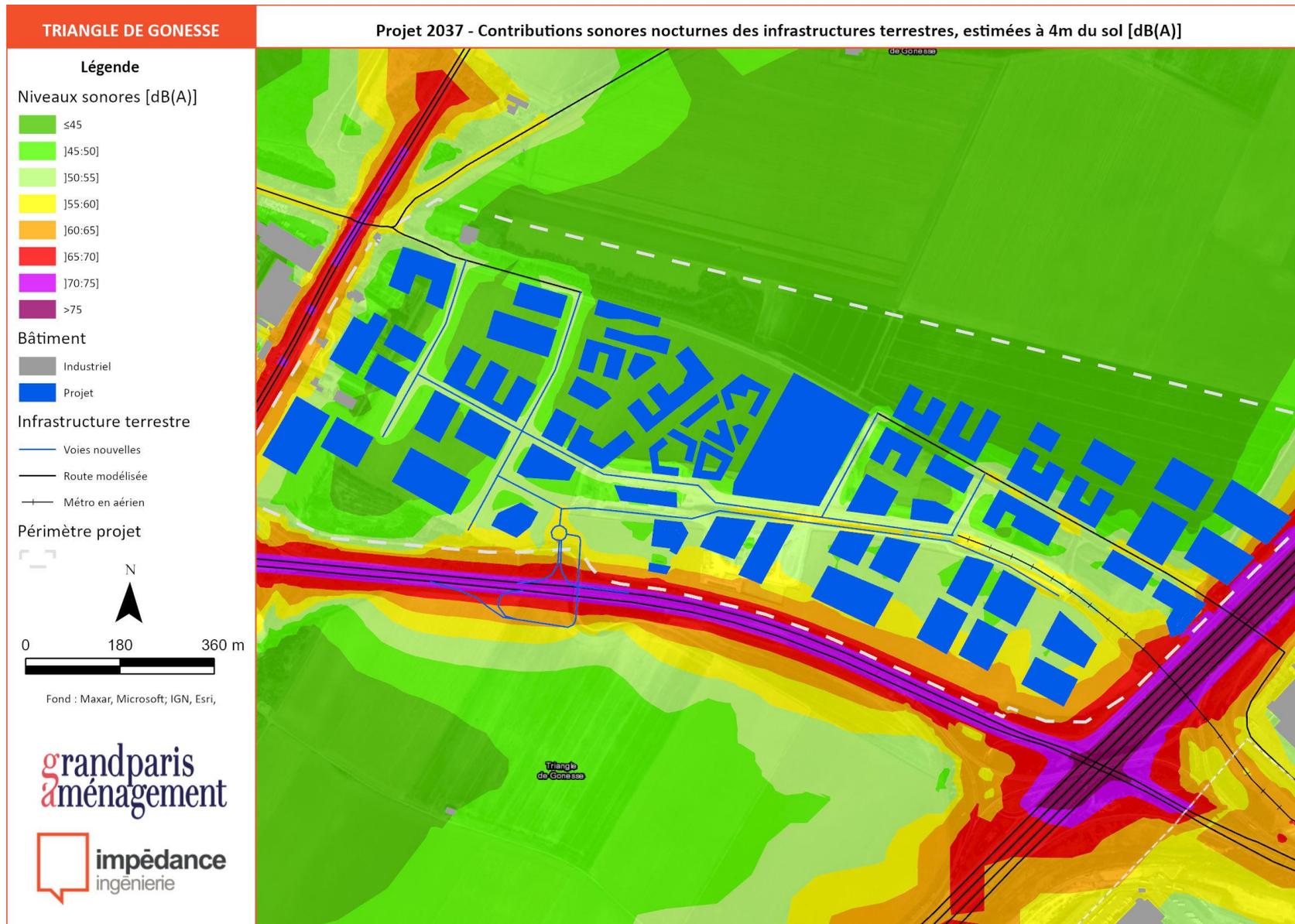
La circulation induite par le projet sera limitée et d'augmenterons les niveaux sonores que dans le périmètre du site.

Les bâtis adjacents aux voies classées seront les plus impactés par la circulation routière préexistante avec des niveaux sonores non modérées (>65 dB(A) de jour). Partout ailleurs dans le périmètre de l'étude les niveaux resteront modérés.

Les contributions sonores des infrastructures terrestres restent non négligeables, toutefois le site, en son centre, reste conditionné essentiellement par les circulations aériennes issues des aéroports.



Projet 2037 - Carte des contributions sonores diurnes des infrastructures terrestres, estimées à 4m par rapport au sol.



Projet 2037 - Carte des contributions sonores nocturnes des infrastructures terrestres, estimées à 4m par rapport au sol.



Projet 2037 - Carte de l'ambiance sonore diurne, estimée à 4m par rapport au sol.



Projet 2037 - Carte de l'ambiance sonore nocturne, estimée à 4m par rapport au sol.

### 3.2.3 Niveaux sonores en façade

---

La carte suivante représente les niveaux en façades de quelques bâtis représentatifs du périmètre d'étude. Dans l'ensemble on observe des niveaux sonores modérés partout sauf au droit des infrastructures classées avec des niveaux pouvant aller jusqu'à 76 dB(A) au droit de l'A1-A3.



Carte des niveaux sonores en façades du projet à l'horizon 2037.

## 4 Impact acoustique du projet

### 4.1 Impact du projet sur son milieu

---

#### 4.1.1 Carte différentielle

---

La carte suivante présente l'évolution des contributions des infrastructures terrestres entre un scénario au fil de l'eau à l'horizon 2037 et un scénario avec projet à l'horizon 2037.

Compte tenu du caractère dimensionnant du trafic aérien qui est constant entre les deux scénarios nous ne présenterons pas les évolutions des niveaux sonores globaux.

Les écarts sonores sont calculés de la manière suivante :  $\Delta L_{Aeq} = L_{Aeq,projet} - L_{Aeq,fil\ de\ l'eau}$ .

On constate que les évolutions des contributions sonores sont concentrées autour des voies nouvelles et au nord du site.

Pour les voies nouvelles celles-ci viennent augmenter les contributions sonores de l'ordre de +10 dB sur des zones auparavant moins impactés par les infrastructures terrestres.

Au nord du périmètre la combinaison du passage de la voie en zone piétonne ainsi que les nouveaux bâtis faisant office d'écran réduisent les contributions sonores de l'ordre de -2 à -10 dB.

Ces écarts de niveaux sonores sont à mettre en perspective car le trafic aérien reste une des contributions principales de l'ambiance sonore.



Variation des contribution des infrastructures terrestres, en dB(A), estimés à 4m du sol

## 4.1.2 Réglementation voies nouvelles

---

La réglementation indique (Cf §2.2.2) que les voies nouvelles en zone préexistante modérée (<65 dB(A) de jour) ont des contributions sonores limités à 65 dB(A) de jour pour des bâtis préexistant présents à usage de bureaux.

Le site étant initialement à usage agricole les seuls bâtis préexistants sont situés sur la bordure ouest du périmètre du projet et sont d'usage industriel ou à usage de bureaux.

Les contributions des voies sont donc limitées à 65 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit sur ce secteur.

Les cartes présentées précédemment (§3.2.2) sur les contributions des infrastructures terrestres indiquent des contributions des voies nouvelles inférieur à 60 dB(A) au droit des voies et inférieur à 55 dB(A) au niveau des bâti existants. On peut alors conclure que les contributions individuelles des voies nouvelles ne dépasseront pas les seuils imposés par la réglementation de 65 dB(A) de jour et de 60 dB(A) de nuit.

## 4.2 Impact du milieu sur le projet

### 4.2.1 Constructions nouvelles

L'isolement acoustique des immeubles de bureaux et autre site industriel ne fait pas l'objet d'exigence réglementaire.

Toutefois il existe des critères de haute qualité environnementale (HQE) qui donne des indications pour le dimensionnement des isollements :

Indicateur	$D_{nT,A,tr}$
<b>A</b>	$\geq$ (Niv. régl.) dB
<b>B</b>	$\geq$ (Niv. régl.- 3) dB
<b>C</b>	$\geq$ (Niv. régl.- 5) dB
<b>D</b>	$\geq$ (Niv. régl.- 7) dB
<b>E</b>	$<$ (Niv. régl.*- 7) dB
<b>F</b>	

**Référence HQE pour les isollements de façades des bâtis à usage de bureaux**  
**Niv. régl. = Niveau réglementaire calculé pour un logement**

Les constructions nouvelles sensibles (cité scolaire) sont, elles, soumises à la réglementation présentée au §2.2.1 qui présente les valeurs d'isolement minimums réglementaires à mettre en place sur les nouveaux bâtiments sensibles (logements, école, soins, ...).

La cité scolaire est considérée comme sensible de par les activités scolaires mais aussi par la présence de logements de fonction.

Pour ce faire les niveaux sonores sur toutes les façades des nouveaux bâtis sont calculés ainsi que les isollements de façades correspondants. Ici les bâtiments sont dans la zone d'influence des voies faisant l'objet d'un classement sonore mais aussi dans les périmètres des PEB des aéroports Charles de Gaulle et du Bourget. (Certains bâtis sont au croisement des deux PEB).

Les émissions des voies sont recalées les valeurs de référence correspondant à leurs classements. Ces valeurs sont indiquées dans le tableau suivant pour chaque voie :

Voie	Classement	$L_{Aeq,6h-22h,ref}$ [dB(A)]	$L_{Aeq,22h-6h,ref}$ [dB(A)]
A1	1	83	78
A3	2	79	74
D170	2	79	74
D317	2	79	74
D902	3	73	68
Métro 17	3	76	71

**Niveaux sonores de référence pour les infrastructures terrestres classées**

**Le seul bâti faisant état d'exigence réglementaire étant la cité scolaire les valeurs d'isolement « réglementaire » sont donnés à titre indicatif**

La carte suivante représente la dénomination des bâtis du projet établie à partir de la dénomination des différents lots.



### Identification des bâtis du projet

Le tableau suivant présente un extrait des isolement calculés sur quelques façades du projet. (Tableau complet disponible en [annexe 2](#).)

Le projet de la cité scolaire n'étant pas encore établi les niveaux indiqués sont données également à titre indicatifs sur la base de la géométrie supposée.

Bâtiment	Façade	Etage	Zone PEB	$L_{Aeq,6h-22h}$ [dB(A)]	$L_{LAeq,22h-6h}$ [dB(A)]	Isolement infra terrestre [dB]	Isolement aérien [dB]	Isolement total [dB]
A1	Est	Rdc	C	52	46	30	35	36
		R+1	C	55	49	30	35	36
	Nord	Rdc	C	58	52	30	35	36
		R+1	C	59	53	30	35	36
	Ouest	Rdc	C	55	50	30	35	36
		R+1	C	58	53	30	35	36
Sud	Rdc	C	50	45	30	35	36	
	R+1	C	53	48	30	35	36	
A2	Est	Rdc	C	57	50	30	35	36
		R+1	C	57	51	30	35	36
	Nord	Rdc	C	51	45	30	35	36
		R+1	C	52	47	30	35	36
	Ouest	Rdc	C	48	43	30	35	36
		R+1	C	53	48	30	35	36
Sud	Rdc	C	52	47	30	35	36	
	R+1	C	54	49	30	35	36	

Extrait des résultats des calculs d'isolement de façade valable pour les établissements sensibles  
 $L_{Aeq}$  = Contribution des infrastructures terrestres sur la période indiquée

Compte tenu de l'exposition aux nuisances sonores aériennes il peut être intéressant de se référer à l'OAP acoustique du PLU de Gonesse afin d'orienter les conceptions des bâtiments. La synthèse de ces préconisations est présentée dans le tableau suivant :

Réf	Objet	Mesure
<b>A</b>	Orientation du bâti	Les nouvelles constructions doivent privilégier une orientation est- ouest, c'est-à-dire parallèle à la trajectoire des avions.
<b>B</b>	Implantation du bâti sur une même unité foncière	Dans les opérations comprenant plusieurs bâtiments, les nouvelles constructions doivent privilégier une implantation réservant une distance minimale égale à : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deux fois la hauteur à l'égout pour les bâtiments d'une hauteur égale ou inférieure à R+3,</li> <li>- Trois fois la hauteur à l'égout pour les bâtiments d'une hauteur supérieure à R+3. Si impossible, étudier la mise</li> </ul>
<b>C</b>	Forme du bâti	Les constructions doivent privilégier des plans de masse excluant les formes susceptibles d'accroître la nuisance ou les façades exposées, c'est-à-dire : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les ensembles fermés ou patio,</li> <li>- D'autres formes de plans que les parallélépipèdes.</li> </ul>
<b>D</b>	Balcons	Les constructions mettant en œuvre des balcons doivent privilégier le recours à des balcons : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Avec le garde-corps est incliné et plein.</li> <li>- Implantés sur les façades parallèles à la trajectoire du trafic aérien.</li> <li>- Dont la partie supérieure des balcons doit est traitée avec un matériau absorbant acoustique</li> </ul>
<b>D</b>	Loggias	Les constructions mettant en œuvre des loggias doivent privilégier des loggias : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Avec garde-corps pleins,</li> <li>- Implantées sur les façades parallèles à la trajectoire du trafic aérien,</li> <li>- Dont le traitement des plafond et flanc avec un matériau absorbant acoustique</li> <li>- Si fermée, bien ventilées pour ne pas nuire au confort d'été des logements</li> </ul>
<b>D</b>	Cour/rue couverte	Pour les bâtiments ne pouvant pas respecter les distances recommandées entre deux bâtiments, il peut être envisagé de recourir à la couverture des espaces extérieurs. Le cas échéant, le porteur de projet prend garde à isoler acoustiquement les façades intérieures.
<b>E</b>	Aménagements extérieurs : surfaces	Privilégier l'emploi de revêtements de sols perméables et le maintien d'un maximum de pleine terre pour limiter l'emploi de surfaces réfléchissantes (béton ou enrobés), tels que les surfaces engazonnées, les cheminements en gravier ou les parkings en dalle gazon ;
<b>E</b>	Aménagements extérieurs : plantations	Privilégier pour les arbres de haute tige, les essences à feuillage dense.
<b>E</b>	Aménagements extérieurs : fontaines	Etudier l'implantation de sources sonores diversifiées telles une fontaine.

**Synthèse des orientations de l'OAP acoustique du PLU de Gonesse.**

## 4.2.2 Mesures ERC

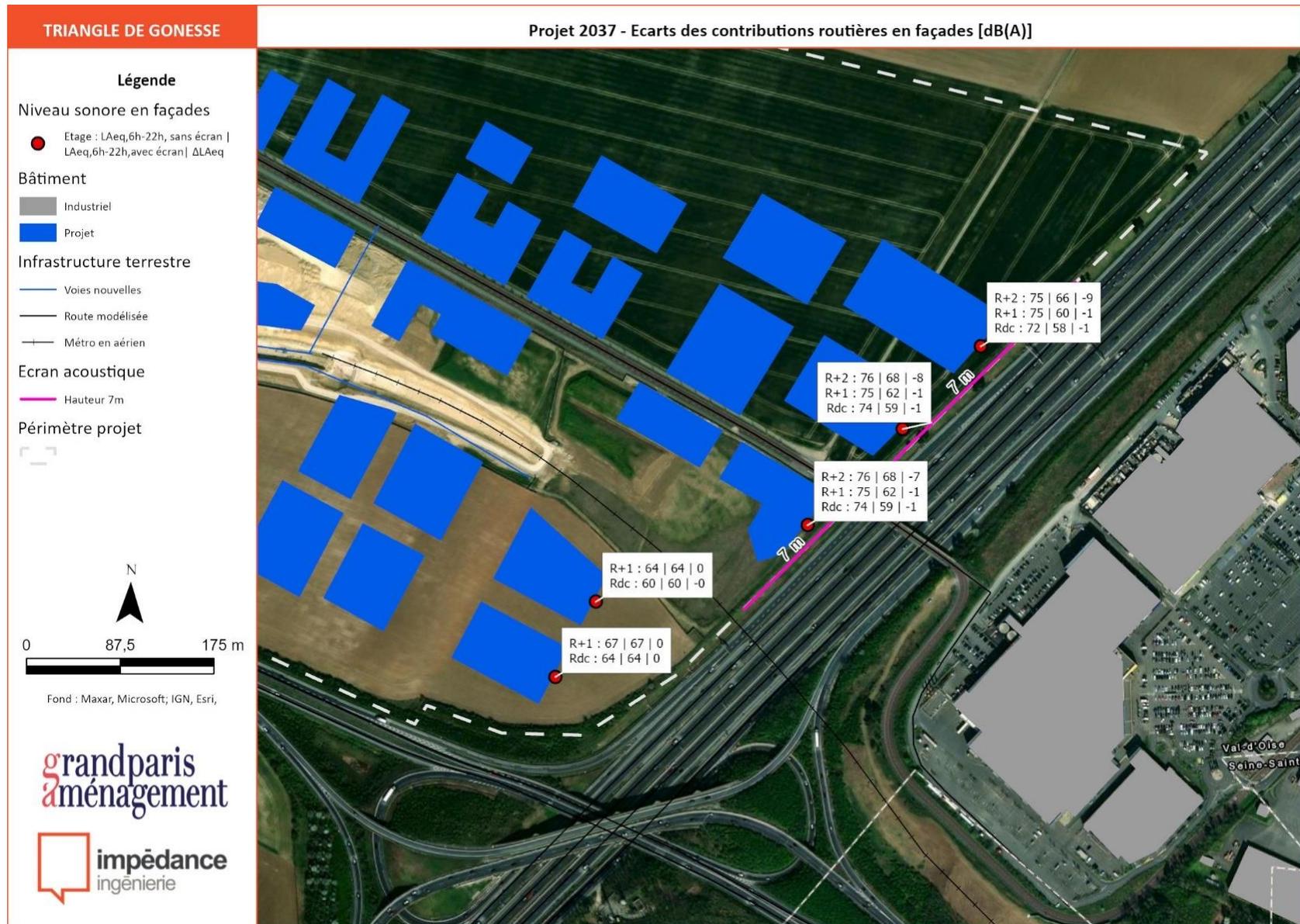
---

Compte tenu de l'absence de réglementation entourant les niveaux en façade des bâtis à usage de bureau et du fait de la satisfaction de la réglementation concernant les voies nouvelles aucune mesures ERC n'est à prévoir.

La cité scolaire étant considérée comme un établissement sensible car établissement scolaire doublé de logements de fonctions les isolements indiqués dans le paragraphe précédent.

En revanche compte tenu des niveaux sonores importants attendus à proximité de l'A1 et de l'A3 il est envisageable de mettre en place un écran acoustique afin de réduire les niveaux sonores sur les façades des lots Q2, P4 et P3 et ce malgré l'éloignement des bâtiments à l'autoroute que permet déjà la frange forestière.

La carte suivante présente l'évolution de la contribution routière en façades de ces lots avec des écrans acoustiques de 7m de haut (hauteur minimale pour passer sous le seuil des 70 dB(A) à l'étage R+2).



Ecart des contributions routières avec un écran acoustique de 7m le long des autoroutes.

### 4.2.3 Zones calmes

---

Les recommandations de l'OMS concernant les espaces extérieurs préconisent que « pour les cours de récréation le niveau sonore du bruit induit par des sources extérieures ne devrait pas excéder 55 dB(A)  $L_{Aeq}$ , la même valeur que pour des zones résidentielles extérieures pendant la journée. ».

Ces recommandations concernent les espaces publics du CNAREP, de la lisère agricole, les espaces extérieurs dédiés à la formation ainsi que le parc pédagogique.

Dans ces espaces situés au nord du site, le projet induit des diminutions importantes des contributions sonores routières allant de -2 à -8 dB(A). Les contributions sont alors de l'ordre de 45 dB(A) dans ces zones, bien inférieures aux recommandations de l'OMS.

Cependant sur ces zones de faibles contributions routières c'est le trafic aérien qui vient contraindre les niveaux sonores avec des niveaux moyen sur la journée de 56,6 dB(A) comme estimé précédemment avec des passages fréquents d'avion. Ces espaces présentent alors des niveaux sonores strictement supérieurs aux seuils de l'OMS mais qui restent très proches.

## 5 Conclusion

---

Le présent document restitue les résultats de la modélisation du projet à l'horizon 2037 sur la zone du triangle de Gonesse, dans le cadre du projet d'aménagement.

La voie présentant le plus d'impact acoustique est la RD170 et les autoroutes A1 et A3. Les niveaux sonores issues du trafic routier dans la zone d'étude sont très variables allant de 45 dB(A) à 65 dB(A) suivant la proximité à l'autoroute.

La proximité de l'aéroport Charles-de-Gaulle et du Bourget induit une contribution importante du bruit de trafic aérien, ce qui contraint fortement les niveaux sonores minimum calculés (contribution estimée à 56,6 dB(A) de jour et 53,6 dB(A) de nuit).

L'ambiance sonore sur le site du triangle de Gonesse est modérée au sens réglementaire ( $L_{Aeq,j} < 65$  dB(A) et  $L_{Aeq,n} < 60$  dB(A)).

Le projet aura un impact sur son environnement limité. Les voies nouvelles auront un impact uniquement sur les nouveaux bâtis.

La source de bruit principale sur le projet est le trafic aérien qui contraint le niveau minimum de l'ambiance sonore à 56 dB(A) de jour et 53 dB(A) de nuit.

Les voies classées impacteront surtout les bâtis placés en exposition directe avec des niveaux sonores de l'ordre de 70 à 75 dB(A).

Hormis la cité scolaire il n'y a pas d'autre établissement sensibles identifiés dans le périmètre du projet. Il est donc seul à faire objet de réglementation vis-à-vis des isollements de façade minimum calculés sur la base des classements sonore des infrastructures terrestres et des deux PEB. Toute fois une approche HQE est envisageable basée sur la réglementation des constructions nouvelle. Dans l'ensemble les calculs d'isollements sont conditionnés par le trafic aérien qui place le bâti à une intersection de la zone C/D de l'aéroport de Paris-Charles de Gaulle et de la zone D de l'aéroport du Bourget.

En termes de mesures ERC, il n'y aura pas de mesures à mettre en place réglementairement.

## 6 Annexe :

### 6.1 Généralités sur le bruit dans l'environnement

#### LA PRESSION ACOUSTIQUE

Le bruit est dû à une variation rapide de la pression régnant dans l'atmosphère. La pression acoustique est la différence entre la pression instantanée et la pression atmosphérique (notre oreille n'est pas sensible aux variations de la pression atmosphérique, qui se produisent trop lentement).

La pression acoustique s'exprime en Pa (Pascal) et est notée « p ».

#### LE DECIBEL : dB

La sensation auditive de bruit est liée physiologiquement au logarithme de la pression acoustique « p ». De manière à caractériser le niveau sonore d'un bruit, on utilise une unité basée sur le logarithme : le décibel, noté dB.

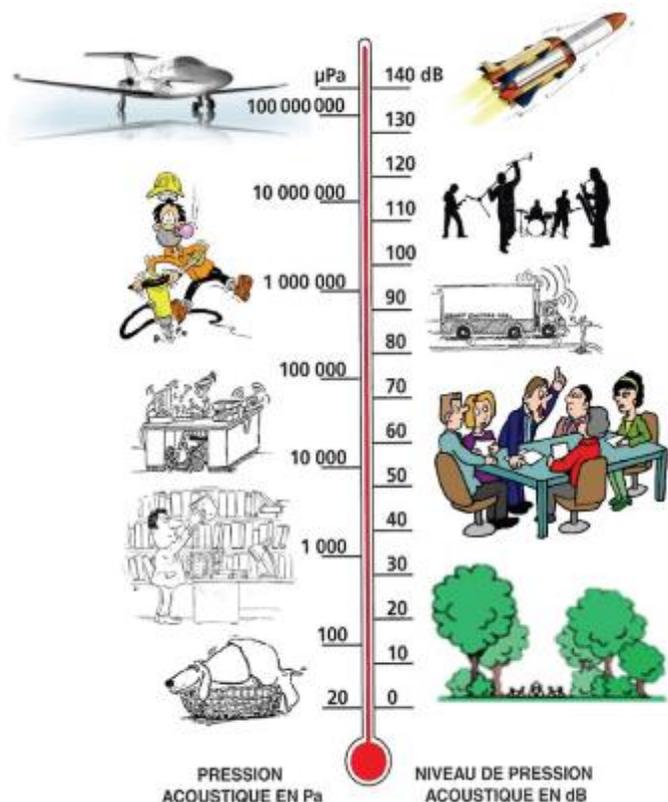
Le niveau de pression acoustique  $L_p$  se déduit donc de la relation suivante :

$$L_p = 10 * \text{Log} \left( \frac{p^2}{p_0^2} \right)$$

avec :  $p$  : La pression acoustique  
 $p_0$  : La pression acoustique audible minimale, soit 20  $\mu\text{Pa}$

Dans la réalité, l'échelle de niveaux sonores auxquels nous pouvons être exposés varie de 10 à 140 dB.

Voici quelques exemples :





## DOUBLEMENT DE LA PUISSANCE

$$60 \text{ dB} \oplus 60 \text{ dB} = 63 \text{ dB}$$

Lorsque l'on additionne deux sources de même niveau, le résultat global augmente de 3 dB. Par exemple, le doublement du trafic routier correspond à une augmentation du niveau sonore de 3 dB (toutes choses restant égales par ailleurs : % PL, vitesses, fluidité...)



60 dB



63 dB

## EFFET DE MASQUE

$$60 \text{ dB} \oplus 70 \text{ dB} = 70 \text{ dB}$$

Si deux niveaux de bruit sont émis simultanément par deux sources sonores, et si le premier est au moins supérieur de 10 dB par rapport au second, le niveau sonore résultat est au plus grand des deux. Le bruit le plus faible est alors masqué par le plus fort.



60 dB

70 dB



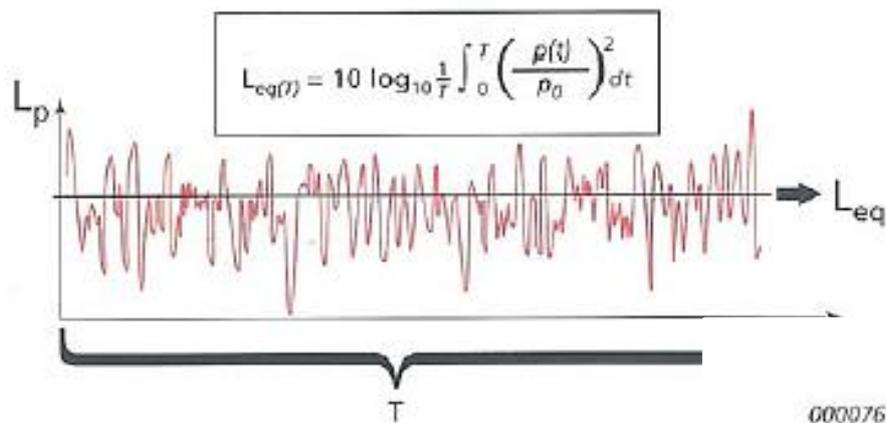
70 dB

## LE $L_{eq}$

La plupart du temps, les bruits auxquels nous sommes soumis ne sont pas stables, leur niveau varie rapidement avec le temps : ce sont des bruits fluctuants (le bruit routier en est un exemple).

Il n'est alors plus possible de caractériser un tel bruit par son niveau sonore instantané. On utilise donc dans ce cas un indicateur appelé « niveau sonore (énergétique) continu équivalent » et noté  $L_{eq,T}$  ou  $L_{Aeq,T}$  (pour les bruits exprimés en dB(A)), T étant la période de temps sur laquelle on détermine cet indice.

Sur une période déterminée T, le  $L_{eq}$  est le niveau de bruit constant (stable dans le temps) qui aurait la même énergie que le bruit fluctuant considéré. Ce niveau continu équivalent constitue en quelque sorte une moyenne énergétique des niveaux de bruit.



## LES INDICATEURS STATISTIQUES

Dans certaines situations sonores, le  $L_{Aeq}$  n'est pas suffisant pour l'appréciation des effets du bruit. On effectue également des analyses statistiques de  $L_{Aeq}$  courts qui permettent de déterminer les niveaux fractiles  $L_{N\%}$  : niveaux atteints ou dépassés pendant N% de la durée d'observation.

Ces situations se caractérisent par la présence de bruits intermittents, porteurs de beaucoup d'énergie, mais qui ont une durée d'apparition suffisamment faible pour ne pas présenter, à l'oreille, d'effet de masque du bruit de l'installation. Une telle situation se rencontre notamment lorsqu'il existe un bruit de circulation discontinu (survol d'avion, passage de trains, de véhicules...).

Ainsi :

- Le niveau  $L_{10}$ , atteint ou dépassé pendant 10 % du temps, représente le bruit de crête
- Le niveau  $L_{50}$ , médiane statistique, représente un bruit moyen
- Le niveau  $L_{90}$ , représente un bruit de fond.

## 6.2 Résultats des calculs d'isollements de façades

Bâtiment	Façade	Etage	Zone PEB	L <sub>Aeq,6h-22h</sub> [dB(A)]	L <sub>Aeq,22h-6h</sub> [dB(A)]	Isolement infra terrestre [dB]	Isolement aérien [dB]	Isolement total [dB]
<b>A1</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	52	47	30	35	36
		R+1	C	55	49	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	58	52	30	35	36
		R+1	C	59	54	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	55	50	30	35	36
		R+1	C	58	53	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C	50	45	30	35	36
		R+1	C	53	48	30	35	36
<b>A2</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	57	50	30	35	36
		R+1	C	57	51	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	51	45	30	35	36
		R+1	C	52	47	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	48	43	30	35	36
		R+1	C	53	48	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C	52	47	30	35	36
		R+1	C	54	49	30	35	36
<b>A3</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	45	40	30	35	36
		R+1	C	53	48	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	50	45	30	35	36
		R+1	C	55	50	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	60	55	30	35	36
		R+1	C	63	58	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C	55	50	30	35	36
		R+1	C	59	54	30	35	36
<b>A4</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	49	44	30	35	36
		R+1	C	56	51	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	56	51	30	35	36
		R+1	C	60	55	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	65	60	30	35	36
		R+1	C	67	62	32	35	37
	<b>Sud</b>	Rdc	C	56	51	30	35	36
		R+1	C	60	55	30	35	36
<b>A5</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	45	39	30	35	36
		R+1	C	48	43	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	50	45	30	35	36
		R+1	C	54	49	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	51	46	30	35	36
		R+1	C	56	51	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C	49	44	30	35	36
		R+1	C	53	48	30	35	36
<b>B2</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	52	46	30	35	36

Bâtiment	Façade	Etage	Zone PEB	L <sub>Aeq,6h-22h</sub> [dB(A)]	L <sub>Aeq,22h-6h</sub> [dB(A)]	Isolement infra terrestre [dB]	Isolement aérien [dB]	Isolement total [dB]
		R+1	C	53	47	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	55	50	30	35	36
		R+1	C	56	51	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	49	44	30	35	36
		R+1	C	52	47	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C	48	43	30	35	36
		R+1	C	50	45	30	35	36
<b>B3</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	53	48	30	35	36
		R+1	C	54	49	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	45	40	30	35	36
		R+1	C	48	43	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	48	43	30	35	36
		R+1	C	51	46	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C	57	52	30	35	36
		R+1	C	58	52	30	35	36
<b>C1</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	51	45	30	35	36
		R+1	C	52	47	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	57	51	30	35	36
		R+1	C	57	51	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	52	46	30	35	36
		R+1	C	54	48	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C	46	41	30	35	36
		R+1	C	48	42	30	35	36
<b>C2</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	56	50	30	35	36
		R+1	C	57	51	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	56	51	30	35	36
		R+1	C	57	51	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	51	46	30	35	36
		R+1	C	52	47	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C	48	42	30	35	36
		R+1	C	49	44	30	35	36
<b>C3</b>	<b>Est</b>	Rdc	C,D	52	47	30	37	38
		R+1	C,D	53	48	30	37	38
	<b>Nord</b>	Rdc	C,D	44	38	30	37	38
		R+1	C,D	48	43	30	37	38
	<b>Ouest</b>	Rdc	C,D	45	40	30	37	38
		R+1	C,D	49	44	30	37	38
	<b>Sud</b>	Rdc	C,D	49	43	30	37	38
		R+1	C,D	51	46	30	37	38
<b>D1</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	38	33	30	35	36
		R+1	C	40	35	30	35	36
		R+2	C	40	35	30	35	36
		R+3	C	43	38	30	35	36

Bâtiment	Façade	Etage	Zone PEB	L <sub>Aeq,6h-22h</sub> [dB(A)]	L <sub>Aeq,22h-6h</sub> [dB(A)]	Isolement infra terrestre [dB]	Isolement aérien [dB]	Isolement total [dB]
	<b>Nord</b>	Rdc	C	44	39	30	35	36
		R+1	C	48	43	30	35	36
		R+2	C	51	46	30	35	36
		R+3	C	53	48	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	49	43	30	35	36
		R+1	C	51	46	30	35	36
		R+2	C	54	48	30	35	36
		R+3	C	55	50	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C	43	38	30	35	36
		R+1	C	46	41	30	35	36
		R+2	C	46	41	30	35	36
		R+3	C	50	44	30	35	36
<b>D2</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	37	32	30	35	36
		R+1	C	40	35	30	35	36
		R+2	C	43	38	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	40	35	30	35	36
		R+1	C	42	37	30	35	36
		R+2	C	43	38	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	39	34	30	35	36
		R+1	C	41	36	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C	37	32	30	35	36
		R+1	C	38	33	30	35	36
		R+2	C	41	36	30	35	36
<b>D3</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	41	36	30	35	36
		R+1	C	43	37	30	35	36
		R+2	C	43	38	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	44	39	30	35	36
		R+1	C	47	42	30	35	36
		R+2	C	50	45	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	48	42	30	35	36
		R+1	C	51	45	30	35	36
		R+2	C	53	47	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C	45	39	30	35	36
		R+1	C	48	42	30	35	36
		R+2	C	47	41	30	35	36
<b>D4</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	41	36	30	35	36
		R+1	C	42	37	30	35	36
		R+3	C	41	36	30	35	36
		R+4	C	45	40	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	40	35	30	35	36
		R+1	C	42	36	30	35	36
		R+2	C	44	39	30	35	36
		R+3	C	45	40	30	35	36

Bâtiment	Façade	Etage	Zone PEB	L <sub>Aeq,6h-22h</sub> [dB(A)]	L <sub>Aeq,22h-6h</sub> [dB(A)]	Isolement infra terrestre [dB]	Isolement aérien [dB]	Isolement total [dB]
		R+4	C	48	42	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	43	37	30	35	36
		R+1	C	45	39	30	35	36
		R+2	C	47	42	30	35	36
		R+3	C	49	43	30	35	36
		R+4	C	50	45	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C	40	34	30	35	36
		R+1	C	42	36	30	35	36
		R+2	C	44	39	30	35	36
		R+3	C	46	41	30	35	36
		R+4	C	48	43	30	35	36
<b>D5</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	53	47	30	35	36
		R+1	C	54	48	30	35	36
		R+2	C	43	37	30	35	36
		R+3	C	44	39	30	35	36
		R+4	C	47	42	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	42	37	30	35	36
		R+1	C	46	41	30	35	36
		R+2	C	44	38	30	35	36
		R+3	C	46	41	30	35	36
		R+4	C	49	44	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	54	48	30	35	36
		R+1	C	55	49	30	35	36
		R+2	C	52	46	30	35	36
		R+3	C	55	49	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C	61	54	30	35	36
		R+1	C	60	54	30	35	36
		R+2	C	60	54	30	35	36
		R+3	C	60	54	30	35	36
		R+4	C	56	51	30	35	36
<b>E1</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	53	47	30	35	36
		R+1	C	54	48	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	55	48	30	35	36
		R+1	C	56	50	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	53	47	30	35	36
		R+1	C	55	49	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C	55	49	30	35	36
		R+1	C	56	50	30	35	36
<b>E2</b>	<b>Est</b>	Rdc	C,D	54	49	30	37	38
		R+1	C,D	58	52	30	37	38
	<b>Nord</b>	Rdc	C,D	53	47	30	37	38
		R+1	C,D	55	49	30	37	38
	<b>Ouest</b>	Rdc	C,D	53	47	30	37	38

Bâtiment	Façade	Etage	Zone PEB	L <sub>Aeq,6h-22h</sub> [dB(A)]	L <sub>Aeq,22h-6h</sub> [dB(A)]	Isolement infra terrestre [dB]	Isolement aérien [dB]	Isolement total [dB]
		R+1	C,D	56	50	30	37	38
	<b>Sud</b>	Rdc	C,D	58	53	30	37	38
		R+1	C,D	63	57	30	37	38
<b>F1</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	42	36	30	35	36
		R+1	C	42	37	30	35	36
		R+2	C	47	42	30	35	36
		R+3	C	49	44	30	35	36
		R+4	C	50	45	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	38	33	30	35	36
		R+1	C	39	34	30	35	36
		R+2	C	43	38	30	35	36
		R+3	C	46	41	30	35	36
		R+4	C	47	42	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	39	34	30	35	36
		R+1	C	40	35	30	35	36
		R+2	C	43	38	30	35	36
		R+3	C	44	39	30	35	36
		R+4	C	47	42	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C	41	36	30	35	36
		R+1	C	43	38	30	35	36
		R+2	C	46	41	30	35	36
		R+3	C	49	44	30	35	36
		R+4	C	51	46	30	35	36
<b>F2</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	41	36	30	35	36
		R+1	C	43	38	30	35	36
		R+2	C	46	41	30	35	36
		R+3	C	52	47	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	39	34	30	35	36
		R+1	C	39	34	30	35	36
		R+2	C	40	35	30	35	36
		R+3	C	40	35	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	39	34	30	35	36
		R+1	C	40	35	30	35	36
		R+2	C	41	36	30	35	36
		R+3	C	42	37	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C	40	34	30	35	36
		R+1	C	41	36	30	35	36
		R+2	C	44	39	30	35	36
		R+3	C	50	45	30	35	36
<b>F3</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	53	46	30	35	36
		R+1	C	54	48	30	35	36
		R+2	C	55	49	30	35	36
		R+3	C	57	51	30	35	36

Bâtiment	Façade	Etage	Zone PEB	L <sub>Aeq,6h-22h</sub> [dB(A)]	L <sub>Aeq,22h-6h</sub> [dB(A)]	Isolement infra terrestre [dB]	Isolement aérien [dB]	Isolement total [dB]
		R+4	C	53	48	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	40	35	30	35	36
		R+1	C	41	36	30	35	36
		R+2	C	44	39	30	35	36
		R+3	C	46	41	30	35	36
		R+4	C	48	43	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	53	47	30	35	36
		R+1	C	54	48	30	35	36
		R+2	C	55	49	30	35	36
		R+3	C	56	50	30	35	36
		R+4	C	55	49	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C	58	52	30	35	36
		R+1	C	59	52	30	35	36
		R+2	C	59	53	30	35	36
		R+3	C	59	54	30	35	36
		R+4	C	57	52	30	35	36
<b>Gare</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	52	46	30	35	36
		R+1	C	55	49	30	35	36
		R+2	C	56	50	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	56	49	30	35	36
		R+1	C	56	50	30	35	36
		R+2	C	57	51	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	52	46	30	35	36
		R+1	C	55	49	30	35	36
		R+2	C	57	51	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C	56	50	30	35	36
		R+1	C	57	51	30	35	36
		R+2	C	58	52	30	35	36
<b>I2</b>	<b>Est</b>	Rdc	C,D	62	57	30	37	38
		R+1	C,D	67	62	32	37	38
		R+2	C,D	68	63	33	37	39
		R+3	C,D	69	64	34	37	39
	<b>Nord</b>	Rdc	C,D	60	54	30	37	38
		R+1	C,D	60	54	30	37	38
		R+2	C,D	60	53	30	37	38
		R+3	C,D	59	53	30	37	38
	<b>Ouest</b>	Rdc	C,D	58	53	30	37	38
		R+1	C,D	63	58	30	37	38
		R+2	C,D	67	62	32	37	38
		R+3	C,D	68	63	33	37	38
	<b>Sud</b>	Rdc	C,D	64	59	30	37	38
		R+1	C,D	69	64	34	37	39
		R+2	C,D	71	66	36	37	39

Bâtiment	Façade	Etage	Zone PEB	L <sub>Aeq,6h-22h</sub> [dB(A)]	L <sub>Aeq,22h-6h</sub> [dB(A)]	Isolement infra terrestre [dB]	Isolement aérien [dB]	Isolement total [dB]
		R+3	C,D	71	66	36	37	40
<b>I3</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	54	48	30	35	36
		Rdc	C,D	51	46	30	37	38
		R+1	C	57	51	30	35	36
		R+1	C,D	54	49	30	37	38
		R+2	C	60	54	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	60	54	30	35	36
		R+1	C	60	54	30	35	36
		R+2	C	60	54	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	57	51	30	35	36
		Rdc	C,D	51	45	30	37	38
		R+1	C	58	52	30	35	36
		R+1	C,D	54	49	30	37	38
		R+2	C	58	52	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C,D	57	52	30	37	38
		R+1	C,D	61	56	30	37	38
		R+2	C	58	53	30	35	36
<b>I4</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	55	50	30	35	36
		Rdc	C,D	57	52	30	37	38
		R+1	C	58	53	30	35	36
		R+1	C,D	60	55	30	37	38
		R+2	C	60	55	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	61	55	30	35	36
		R+1	C	61	55	30	35	36
		R+2	C	61	55	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	56	50	30	35	36
		Rdc	C,D	51	46	30	37	38
		R+1	C	57	51	30	35	36
		R+1	C,D	55	50	30	37	38
		R+2	C	59	53	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C,D	62	57	30	37	38
		R+1	C,D	66	61	31	37	38
		R+2	C	60	55	30	35	36
<b>J1</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	51	45	30	35	36
		R+1	C	52	46	30	35	36
		R+2	C	52	47	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	39	34	30	35	36
		R+1	C	40	35	30	35	36
		R+2	C	39	34	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	50	45	30	35	36
		R+1	C	51	46	30	35	36
		R+2	C	52	46	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C	57	51	30	35	36

Bâtiment	Façade	Etage	Zone PEB	L <sub>Aeq,6h-22h</sub> [dB(A)]	L <sub>Aeq,22h-6h</sub> [dB(A)]	Isolement infra terrestre [dB]	Isolement aérien [dB]	Isolement total [dB]
		R+1	C	57	52	30	35	36
		R+2	C	57	51	30	35	36
<b>J2</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	47	41	30	35	36
		R+1	C	50	45	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	40	35	30	35	36
		R+1	C	42	37	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	43	38	30	35	36
		R+1	C	45	40	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C	57	52	30	35	36
		R+1	C	58	52	30	35	36
<b>K1</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	49	44	30	35	36
		R+1	C	51	45	30	35	36
		R+2	C	52	46	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	55	49	30	35	36
		R+1	C	55	50	30	35	36
		R+2	C	56	50	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	52	46	30	35	36
		R+1	C	53	47	30	35	36
		R+2	C	53	48	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C	46	41	30	35	36
		R+1	C	48	43	30	35	36
		R+2	C	48	43	30	35	36
<b>K2</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	53	47	30	35	36
		R+1	C	55	49	30	35	36
		R+2	C	57	51	30	35	36
		R+3	C	59	54	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	41	36	30	35	36
		R+1	C	44	38	30	35	36
		R+2	C	44	38	30	35	36
		R+3	C	47	41	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	52	46	30	35	36
		R+1	C	55	49	30	35	36
		R+2	C	56	50	30	35	36
		R+3	C	57	51	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C	57	51	30	35	36
		R+1	C	59	53	30	35	36
		R+2	C	60	54	30	35	36
		R+3	C	61	56	30	35	36
<b>K3</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	56	50	30	35	36
		R+1	C	57	52	30	35	36
		R+2	C	58	52	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	55	49	30	35	36
		R+1	C	56	50	30	35	36

Bâtiment	Façade	Etage	Zone PEB	L <sub>Aeq,6h-22h</sub> [dB(A)]	L <sub>Aeq,22h-6h</sub> [dB(A)]	Isolement infra terrestre [dB]	Isolement aérien [dB]	Isolement total [dB]
		R+2	C	56	50	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	52	46	30	35	36
		R+1	C	54	48	30	35	36
		R+2	C	56	50	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C	57	51	30	35	36
		R+1	C	59	53	30	35	36
		R+2	C	60	54	30	35	36
<b>L1</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	54	48	30	35	36
		Rdc	C,D	51	46	30	37	38
		R+1	C	57	51	30	35	36
		R+1	C,D	55	50	30	37	38
		R+2	C	59	54	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	62	56	30	35	36
		R+1	C	62	56	30	35	36
		R+2	C	62	55	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	57	51	30	35	36
		Rdc	C,D	53	47	30	37	38
		R+1	C	58	52	30	35	36
		R+1	C,D	56	51	30	37	38
		R+2	C	59	53	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C,D	51	46	30	37	38
		R+1	C,D	55	49	30	37	38
		R+2	C	59	54	30	35	36
<b>L2</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	54	48	30	35	36
		Rdc	C,D	53	48	30	37	38
		R+1	C	56	51	30	35	36
		R+1	C,D	56	51	30	37	38
	<b>Nord</b>	Rdc	C	60	54	30	35	36
		R+1	C	61	54	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	56	50	30	35	36
		Rdc	C,D	50	45	30	37	38
		R+1	C	58	52	30	35	36
		R+1	C,D	55	50	30	37	38
	<b>Sud</b>	Rdc	C,D	53	48	30	37	38
		R+1	C,D	58	53	30	37	38
<b>L3-L4</b>	<b>Est</b>	Rdc	C,D,D	60	55	30	35	36
		R+1	C,D,D	62	57	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C,D,D	51	46	30	35	36
		R+1	C,D,D	58	53	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C,D,D	55	50	30	35	36
		R+1	C,D,D	58	53	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C,D,D	63	58	30	35	36
		R+1	C,D,D	64	59	30	35	36

Bâtiment	Façade	Etage	Zone PEB	L <sub>Aeq,6h-22h</sub> [dB(A)]	L <sub>Aeq,22h-6h</sub> [dB(A)]	Isolement infra terrestre [dB]	Isolement aérien [dB]	Isolement total [dB]
<b>M1</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	48	42	30	35	36
		R+1	C	51	45	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	43	37	30	35	36
		R+1	C	44	39	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	47	41	30	35	36
		R+1	C	50	44	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C	59	52	30	35	36
		R+1	C	60	53	30	35	36
<b>M2</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	46	41	30	35	36
		R+1	C	47	41	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	42	37	30	35	36
		R+1	C	45	40	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	41	36	30	35	36
		R+1	C	45	39	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C	44	39	30	35	36
		R+1	C	45	40	30	35	36
<b>M3</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	53	47	30	35	36
		R+1	C	55	50	30	35	36
		R+2	C	57	51	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	44	39	30	35	36
		R+1	C	46	40	30	35	36
		R+2	C	46	41	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	57	51	30	35	36
		R+1	C	59	52	30	35	36
		R+2	C	59	52	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C	64	58	30	35	36
		R+1	C	64	58	30	35	36
		R+2	C	64	57	30	35	36
<b>N1</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	56	50	30	35	36
		R+1	C	58	52	30	35	36
		R+2	C	59	53	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	61	55	30	35	36
		R+1	C	62	56	30	35	36
		R+2	C	62	56	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	55	49	30	35	36
		R+1	C	57	50	30	35	36
		R+2	C	57	51	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C	52	47	30	35	36
		R+1	C	55	49	30	35	36
		R+2	C	55	49	30	35	36
<b>O1</b>	<b>Est</b>	Rdc	C,D,D	52	47	30	35	36
		R+1	C,D,D	55	50	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C,D,D	60	54	30	35	36

Bâtiment	Façade	Etage	Zone PEB	L <sub>Aeq,6h-22h</sub> [dB(A)]	L <sub>Aeq,22h-6h</sub> [dB(A)]	Isolement infra terrestre [dB]	Isolement aérien [dB]	Isolement total [dB]
		R+1	C,D,D	60	54	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C,D,D	49	43	30	35	36
		R+1	C,D,D	53	48	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C,D,D	50	45	30	35	36
		R+1	C,D,D	54	49	30	35	36
<b>O2</b>	<b>Est</b>	Rdc	C,D,D	55	50	30	35	36
		R+1	C,D,D	58	53	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C,D,D	58	52	30	35	36
		R+1	C,D,D	59	53	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C,D,D	51	46	30	35	36
		R+1	C,D,D	53	48	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C,D,D	47	42	30	35	36
		R+1	C,D,D	57	52	30	35	36
<b>O3</b>	<b>Est</b>	Rdc	C,D,D	58	53	30	35	36
		R+1	C,D,D	61	56	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C,D,D	49	44	30	35	36
		R+1	C,D,D	53	48	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C,D,D	54	49	30	35	36
		R+1	C,D,D	58	53	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C,D,D	64	59	30	35	36
		R+1	C,D,D	67	62	32	35	37
<b>O4</b>	<b>Est</b>	Rdc	D,D	60	55	30	35	36
		R+1	D,D	63	58	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	D,D	44	39	30	35	36
		R+1	D,D	54	49	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	D,D	57	52	30	35	36
		R+1	D,D	60	55	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	D,D	62	57	30	35	36
		R+1	D,D	66	61	31	35	37
<b>P1</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	48	43	30	35	36
		R+1	C	48	43	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	45	40	30	35	36
		R+1	C	47	42	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	43	37	30	35	36
		R+1	C	45	40	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C	46	41	30	35	36
		R+1	C	48	43	30	35	36
<b>P2</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	58	52	30	35	36
		R+1	C	60	54	30	35	36
		R+2	C	61	56	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	46	41	30	35	36
		R+1	C	47	42	30	35	36
		R+2	C	49	44	30	35	36

Bâtiment	Façade	Etage	Zone PEB	L <sub>Aeq,6h-22h</sub> [dB(A)]	L <sub>Aeq,22h-6h</sub> [dB(A)]	Isolement infra terrestre [dB]	Isolement aérien [dB]	Isolement total [dB]
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	57	50	30	35	36
		R+1	C	58	52	30	35	36
		R+2	C	58	52	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C	64	58	30	35	36
		R+1	C	64	58	30	35	36
		R+2	C	64	58	30	35	36
<b>P3</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	73	68	38	35	39
		R+1	C	75	70	40	35	41
		R+2	C	75	70	40	35	42
	<b>Nord</b>	Rdc	C	63	58	30	35	36
		R+1	C	68	63	33	35	37
		R+2	C	70	65	35	35	38
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	46	41	30	35	36
		R+1	C	46	41	30	35	36
		R+2	C	50	45	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C	68	63	33	35	37
		R+1	C	72	67	37	35	39
		R+2	C	73	68	38	35	40
<b>P4</b>	<b>Est</b>	Rdc	C,D	74	69	39	37	41
		R+1	C,D	75	70	40	37	42
		R+2	C,D	76	71	41	37	42
	<b>Nord</b>	Rdc	C,D	63	58	30	37	38
		R+1	C,D	67	62	32	37	38
		R+2	C,D	70	65	35	37	39
	<b>Ouest</b>	Rdc	C,D	48	42	30	37	38
		R+1	C,D	50	45	30	37	38
		R+2	C,D	53	48	30	37	38
	<b>Sud</b>	Rdc	C,D	70	65	35	37	39
		R+1	C,D	72	67	37	37	40
		R+2	C,D	73	68	38	37	41
<b>Q1</b>	<b>Est</b>	Rdc	C,D	55	49	30	37	38
		R+1	C,D	56	51	30	37	38
	<b>Nord</b>	Rdc	C,D	64	57	30	37	38
		R+1	C,D	64	58	30	37	38
	<b>Ouest</b>	Rdc	C,D	54	48	30	37	38
		R+1	C,D	57	51	30	37	38
	<b>Sud</b>	Rdc	C,D	53	48	30	37	38
		R+1	C,D	55	50	30	37	38
<b>Q2</b>	<b>Est</b>	Rdc	D,D	74	69	39	35	40
		R+1	D,D	75	70	40	35	41
		R+2	D,D	76	71	41	35	42
	<b>Nord</b>	Rdc	C,D,D	64	58	30	35	36
		Rdc	D,D	67	61	32	35	37

Bâtiment	Façade	Etage	Zone PEB	L <sub>Aeq,6h-22h</sub> [dB(A)]	L <sub>Aeq,22h-6h</sub> [dB(A)]	Isolement infra terrestre [dB]	Isolement aérien [dB]	Isolement total [dB]
		R+1	C,D,D	65	59	30	35	36
		R+1	D,D	70	64	35	35	38
		R+2	D,D	71	66	36	35	39
	<b>Ouest</b>	Rdc	C,D,D	62	57	30	35	36
		Rdc	D,D	66	61	31	35	36
		R+1	C,D,D	65	60	30	35	36
		R+1	D,D	68	63	33	35	37
		R+2	C,D,D	53	48	30	35	36
		R+2	D,D	70	65	35	35	38
	<b>Sud</b>	Rdc	C,D,D	55	50	30	35	36
		Rdc	D,D	72	67	37	35	39
		R+1	C,D,D	59	54	30	35	36
		R+1	D,D	75	70	40	35	41
		R+2	D,D	75	70	40	35	42
<b>R1</b>	<b>Est</b>	Rdc	D,D	60	55	30	35	36
		R+1	D,D	63	58	30	35	36
		R+2	D,D	-200	-200	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	D,D	50	45	30	35	36
		R+1	D,D	53	48	30	35	36
		R+2	D,D	55	49	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	D,D	51	46	30	35	36
		R+1	D,D	55	50	30	35	36
		R+2	D,D	58	53	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	D,D	55	50	30	35	36
		R+1	D,D	58	53	30	35	36
		R+2	D,D	62	57	30	35	36
<b>R2</b>	<b>Est</b>	Rdc	D,D	63	58	30	35	36
		R+1	D,D	66	61	31	35	37
	<b>Nord</b>	Rdc	D,D	52	47	30	35	36
		R+1	D,D	55	50	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	D,D	58	53	30	35	36
		R+1	D,D	61	56	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	D,D	62	57	30	35	36
		R+1	D,D	65	60	30	35	36
<b>Gymnase</b>	<b>Nord</b>	Rdc	C	36	31	30	35	36
		R+1	C	38	33	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	37	32	30	35	36
		R+1	C	38	33	30	35	36
<b>Cité scolaire</b>	<b>Est</b>	Rdc	C	55	49	30	35	36
		R+1	C	55	50	30	35	36
	<b>Nord</b>	Rdc	C	38	33	30	35	36
		R+1	C	41	36	30	35	36
	<b>Ouest</b>	Rdc	C	51	45	30	35	36

Bâtiment	Façade	Etage	Zone PEB	L <sub>Aeq,6h-22h</sub> [dB(A)]	L <sub>Aeq,22h-6h</sub> [dB(A)]	Isolement infra terrestre [dB]	Isolement aérien [dB]	Isolement total [dB]
		R+1	C	53	47	30	35	36
	<b>Sud</b>	Rdc	C	57	51	30	35	36
		R+1	C	58	52	30	35	36

**Tableau résultat des calculs d'isolement de façade applicable sur les établissements sensibles**  
***L<sub>Aeq</sub> = Contribution des infrastructures terrestres sur la période indiquée***