

Etude d'impact acoustique et vibratoire de la ZAC Gare des Mines Fillettes

TABLE DES MATIERES

ETAT	INITIAL	
.....	3	
1.1. Ambiance sonore	3	
1.1.1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE	3	
1.1.2. CAMPAGNE DE MESURES ACOUSTIQUES.....	5	
1.1.3. Modélisation acoustique.....	7	
1.1.4. Contraintes réglementaires liées au classement sonore des voies.....	12	
1.1.5. Conclusion de l'étude de la situation acoustique initiale	13	
1.2. Vibrations	14	
1.2.1. Contexte normatif et réglementaire et objectifs.....	14	
Les indicateurs de vibrations.....	15	
Expositions des individus – perception tactile des vibrations.....	15	
Expositions des individus – perception auditive des vibrations.....	15	
Définition des objectifs spécifiques au projet.....	15	
1.2.2. Campagne de mesures vibratoires.....	16	
1.2.3. Caractérisation vibratoire du sol.....	16	
1.2.4. Méthodologie d'évaluation de la perception tactile et auditive des vibrations.....	17	
1.2.5. Définition des risques de perception des vibrations.....	18	
1.2.6. Définition des zones présentant une pollution vibratoire du site	19	
2. IMPACT DU PROJET	21	
2.1. Ambiance sonore	21	
2.1.1. HYPOTHESES DE MODELISATION.....	21	
2.1.2. EXPOSITION SONORE GLOBALE EN SITUATION PROJET A L'HORIZON 2030 ...	23	
2.1.3. IMPACT DES EVOLUTIONS DE TRAFIC ROUTIER.....	30	
2.1.4. MESURE DE REDUCTION DU BRUIT DE TYPE ECRAN	31	
2.1.5. ISOLATION ACOUSTIQUE REQUIS PAR LE CLASSEMENT SONORE POUR LES CONSTRUCTIONS NOUVELLES ET RECOMMANDATIONS POUR LES LOGEMENTS.....	34	
2.1.6. PRESCRIPTIONS RELATIVES A L'IMPACT DES VOIES NOUVELLES ROUTIERES ET DU TRAFIC INDUIT SUR LES VOIES ROUTIERES EXISTANTES	36	
2.1.7. RECOMMANDATIONS GENERALES PAR RAPPORT AUX ACTIVITES.....	36	
2.1.8. PRECONISATIONS SPECIFIQUES POUR LIMITER LE BRUIT LIES AUX ACTIVITES SUR LE SITE.....	36	
2.1.9. GESTION DU CHANTIER	37	
2.1.10. CONCLUSION DE L'ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE	38	
2.2. Vibrations.....	39	
2.2.1. OBJECTIFS VIBRATOIRES	39	
2.2.2. IMPACT VIBRATOIRE.....	39	
2.2.3. CONCLUSION DE L'ETUDE D'IMPACT VIBRATOIRE	40	
3. ANNEXES	41	
3.1. Matériels et logiciels utilisés	41	
3.2. Relevé des conditions météorologiques.....	42	
3.3. Résultats détaillés des mesures acoustiques.....	43	
3.4. Résultats détaillés des mesures vibratoires	44	

1. ETAT INITIAL

1.1. Ambiance sonore

1.1.1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Les textes réglementaires

Dans le cadre de cette étude, les textes réglementaires relatifs au bruit concernent :

- les isolements acoustiques vis-à-vis de l'extérieur requis pour les nouveaux bâtiments
- la conception, étude et réalisation des aménagements des infrastructures de transports terrestres
- le bruit des activités

Il est important de noter que le respect des contraintes réglementaires en matière de nuisances sonores n'est pas une garantie de "non plainte" de la part des riverains.

Les indicateurs du bruit

La potentialité de gêne due au bruit des infrastructures de transports terrestres est caractérisée par des indicateurs qui prennent en compte les nuisances sonores des périodes représentatives de la gêne des riverains de jour et de nuit.

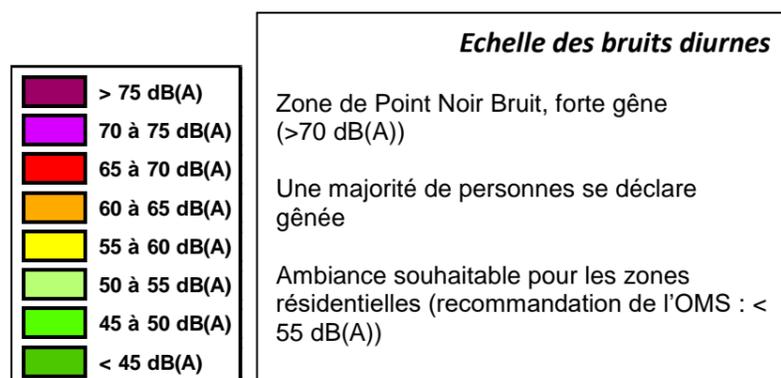
Pour chacune de ces périodes, des niveaux maxima admissibles pour la contribution sonore des infrastructures sont définis en fonction de la nature des locaux, de leur mode d'occupation, et du niveau sonore préexistant.

Les indicateurs de gêne ainsi que les périodes à prendre en compte sont :

- Pour la **période diurne**, le niveau de pression acoustique pondéré A pendant la période de 6 heures à 22 heures (noté LAeq (6h-22h))
- Pour la **période nocturne**, le niveau de pression acoustique équivalent pondéré A pendant la période de 22 heures à 6 heures (noté LAeq (22h-6h))

Définition : Le LAeq (Niveau sonore Equivalent pondéré A) correspond à la dose de bruit perçue (énergie acoustique cumulée) pendant une période donnée à un emplacement donné. Il s'exprime en décibels (dB) pondérés A (dB(A)). La pondération A est à un filtre de pondération prenant en compte le fait que l'oreille humaine n'est pas sensible de la même façon aux différentes fréquences (graves – mediums – aigus).

L'échelle ci-dessous permet de fixer des repères par rapport à l'indicateur LAeq(6h-22h). Pour la période nocturne, les niveaux sonores de repère sont à abaisser de 5 dB(A).



Isolements acoustiques vis-à-vis de l'extérieur requis pour les nouvelles constructions

Les textes relatifs aux isolements acoustiques vis-à-vis de l'extérieur requis pour les nouveaux bâtiments sont les suivants :

- l'article L571-10 et les articles R571-32 à R571-43 du Code de l'Environnement relatifs au classement des infrastructures de transports terrestres
- l'arrêté du 23 juillet 2013 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit (modifiant l'arrêté du 30 mai 1996),

Les dispositions sur l'isolation acoustique concernent les **futures constructions et les extensions de bâtiments existants prévus dans des secteurs bruyants** et s'appliquent aux :

- bâtiments d'habitation,
- établissements d'enseignement,
- bâtiments de santé
- bâtiments d'hébergement à caractère touristique.

Ne sont pas concernés :

- les bâtiments industriels, agricoles ou commerciaux,
- les ateliers bruyants et locaux sportifs.

Ainsi avertis, les constructeurs de bâtiments, promoteurs ou particuliers ont l'obligation de prendre en compte le bruit engendré par les voies bruyantes, par une protection phonique des constructions nouvelles en fonction de leur exposition sonore. La valeur d'isolement acoustique de la façade requis est comprise entre 30 et 45 décibels en fonction notamment de la catégorie de classement de la voie et de la distance de la façade au bord de la chaussée et/ou de la voie, de manière à ce que **les niveaux de bruit intérieurs ne dépassent pas 35 décibels de jour et 30 décibels de nuit** . La valeur minimale de 30 dB correspond à l'isolement minimal requis par la Nouvelle Réglementation Acoustique (NRA) et la valeur maximale a été fixée à 45 dB, seuil de faisabilité technique.

Le tableau suivant issu de l'arrêté du 23 juillet 2013 donne, pour un tissu ouvert et selon la catégorie de classement de l'infrastructure, la valeur de **l'isolement minimal acoustique** requis vis à vis de l'extérieur (appelé $D_{nT,A,tr}$) en fonction de la distance entre le bâtiment à construire et le bord extérieur de la chaussée ou de la voie, la plus proche :

distance en mètre	0	10	15	20	25	30	40	50	65	80	100	125	160	200	250	300
1	45	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	
2	42	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30		
3	38	38	37	36	35	34	33	32	31	30						
4	35	33	32	31	30											
5	30															

L'arrêté laisse au constructeur la possibilité de régler au moins partiellement le problème de l'isolation phonique par une action à la source (interposition d'un écran par exemple) et/ou dans l'orientation et l'agencement du bâti.

Pour les bureaux les objectifs d'isolement acoustique vis-à-vis de l'extérieur vont dépendre des programmes et des certifications associées (Certivea, BREEAM, ...). Par exemple, il sera possible de viser les objectifs proposés par Certivea cible 9 niveau performant avec $D_{nT,A,tr} \geq D_{nT,A,tr}$ réglementaire logement (diurne) – 3 dB et $D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB.

Pour la partie étude de l'état initial acoustique du site seront donnés les secteurs affectés par le bruit des voies classées au sein desquels des prescriptions en terme d'isolement acoustique s'appliqueront en cas de constructions de bâtiments. Dans la partie impact, les isollements acoustiques requis pour chaque nouveau bâtiment seront indiqués.

Voirie nouvelle et aménagement de voirie existante

Les textes relatifs à la conception, l'étude et la réalisation d'aménagements des infrastructures de transports terrestres sont les suivants :

- l'article L571-9 et les articles R571-44 à R571-52 du Code de l'Environnement
- l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières
- l'arrêté du 8 novembre 1999 relatif au bruit des infrastructures ferroviaires
- la circulaire du 12 Décembre 1997 relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes

L'article L571-9 prévoit que la conception, l'étude et la réalisation d'une infrastructure de transports terrestres doivent s'accompagner de mesures destinées à éviter que le fonctionnement de l'infrastructure ne crée des nuisances sonores excessives.

L'arrêté du 5 mai 1995 précise les niveaux sonores limites pour la contribution du projet exprimés en LAeq(6h-22h) pour la période diurne et LAeq(22h-6h) pour la période nocturne.

Le tableau suivant récapitule les objectifs à respecter vis-à-vis de la contribution des **voies nouvelles** pour le bâti sensible **existant** (habitat, soin, enseignement, bureaux) susceptible d'être impacté par le projet, en fonction de l'ambiance sonore préexistante:

Usage et nature des locaux	Niveaux sonores admissibles pour la contribution sonore du projet à 2 m devant les façades du bâti (en dB(A))	
	LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)
Logements en zone d'ambiance préexistante modérée <ul style="list-style-type: none"> ▪ LAeq(6h-22h) < 65 dB(A) ▪ LAeq(22h-6h) < 60 dB(A) 	60	55
Etablissement d'enseignement	60	/
Etablissement de santé, de soins* et d'action sociale	60	55
Autre logement en zone d'ambiance sonore non modérée : <ul style="list-style-type: none"> ▪ LAeq(6h-22h) > 65 dB(A) ▪ LAeq(22h-6h) > 60 dB(A) 	65	60
Bureaux en zone d'ambiance préexistante modérée	65	/

* Pour les salles de soins et les salles réservées au séjour de malades, ce niveau est abaissé à 57 dB(A)

Dans le cas d'**aménagement de voirie existante** (résultant d'une intervention ou de travaux successifs), il faut vérifier le caractère significatif de la modification = augmentation de plus de 2 dB(A) du niveau sonore dû au projet. C'est seulement si cette condition est validée qu'il faudra vérifier le respect des valeurs limites réglementaires.

Précisons que cet impact est calculé entre la situation projet à terme (+20 ans après sa mise en service) et une situation dite de référence correspondant à une évolution au fil de l'eau jusqu'à la même date de la situation initiale sans projet.

Les valeurs limites admissibles sont applicables pendant toute la durée de vie des infrastructures vis-à-vis du bâti existant avant-projet (cf. conditions d'antériorité dans l'article 9 du décret n°95-22 du 9 janvier 1995).

Dans le cadre de cette étude, on définira les ambiances sonores initiales sur le site. On étudiera lors de l'étude de l'impact le respect ou non des valeurs limites pour la contribution des voies nouvelles et des aménagements de voirie avec modification significative. En cas de non-respect des valeurs réglementaires, des solutions de réduction du bruit seront recherchées.

Bruit des activités

Les **activités** peuvent relever dans le cadre du bruit des activités de la Réglementation Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) selon la nature des produits manipulés ou stockés. Sinon, elles sont concernées par la Réglementation Bruit de voisinage décret 2006-1099 du 31/08/2006 relatif à la lutte contre le bruit de voisinage.

Les sources de bruit susceptibles d'être incriminées sont l'ensemble des bruits issus des activités et des équipements mais aussi les stationnements de Poids Lourds internes à la zone.

Ces deux réglementations s'appuient sur la notion de **résiduel sonore** afin de définir les **critères d'émergence sonore admissibles du fait de ces activités**.

Les textes définissent en effet la potentialité de gêne selon un critère d'émergence et fixent des seuils de gêne en fonction de l'émergence du bruit comprenant la source sonore particulière (**niveau de bruit ambiant**) par rapport au niveau de bruit habituel sans cette source (**niveau de bruit résiduel**).

On considère qu'un bruit devient particulièrement gênant lorsqu'il est perçu comme "dominant" par rapport aux autres bruits composant l'ambiance sonore habituelle.

Deux périodes réglementaires sont à considérer :

- la période jour (7h-22h)
- la période nuit (22h-7h)

Le **bruit résiduel** à partir duquel sera définie l'émergence des activités futures est caractérisé :

- soit par le LAeq, niveau sonore équivalent en dB(A) sur la période de mesure, correspondant à une "moyenne" énergétique du bruit mesuré. Cet indicateur est représentatif de l'ensemble des sources de bruits présentes sur le site.
- soit par le L50, niveau acoustique fractile, correspondant au niveau de bruit dépassé pendant au moins 50% de la période de mesure.

Le choix de l'indicateur dépend de l'environnement sonore :

- différence LAeq - L50 élevée (supérieure à 5 dB(A)) : Cela indique que l'environnement sonore est marqué 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 la source particulière que l'on cherchera à caractériser. Dans ce cas, on retient le L50 qui permet de ne pas considérer ces bruits intermittents.
- différence LAeq - L50 faible (inférieure à 5 dB(A)) : Cela indique que l'environnement sonore est plutôt homogène, et dans ce cas le LAeq est suffisamment représentatif de la situation sonore pour être retenu.

Dans le cadre de l'état initial, les mesures de bruit effectuées constituent une référence à partir de laquelle les émergences des futures activités pourront être évaluées.

1.1.2. CAMPAGNE DE MESURES ACOUSTIQUES

Les mesures acoustiques sont effectuées conformément aux normes NFS 31-085 relative à la caractérisation du bruit routier, NFS 31-088 relative à la caractérisation du bruit ferroviaire, et NFS 31-110 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement.

Les enregistrements sont effectués par la méthode des L_{Aeq} courts, permettant une analyse statistique et la différenciation par codage des sources particulières sur une durée suffisamment longue pour être représentative du bruit observé.

Le matériel utilisé pour les mesures est homologué de classe 1 (décrit en Annexe 3.1).

Afin d'obtenir une bonne représentativité des mesures dans le temps et l'espace, la campagne de mesures effectuée du mardi 18 au mercredi 19 septembre 2018 s'est composée de :

- 5 mesures de 24 heures. Ces points de mesure appelés "points fixes" sont notés PF1 à PF5.
- 5 prélèvements de 30 min (notés PM1 à PM5) avec relevé des événements sonores

Ces points ont été répartis afin de prendre en compte l'ensemble du territoire susceptible d'être impacté en accord avec le maître d'ouvrage.

Sur la période de mesures, on a considéré que les conditions de circulation sur l'ensemble des voiries étaient représentatives d'une situation moyenne. On rappelle pour relativiser l'incidence de la variation du trafic routier d'un jour à l'autre que 25 % de variation de trafic équivaut à 1 dB(A) d'écart sur le niveau sonore, ce qui reste en dessous de l'incertitude de mesure et de calcul.

Les **conditions météorologiques** durant la période de mesure ont été relevées sur le site de Météo France le plus proche (Aéroport du Bourget) : ciel couvert, aucune précipitation et vent moyen à fort de secteur variant de SO à SSE. Elles sont détaillées en Annexe 3.2.

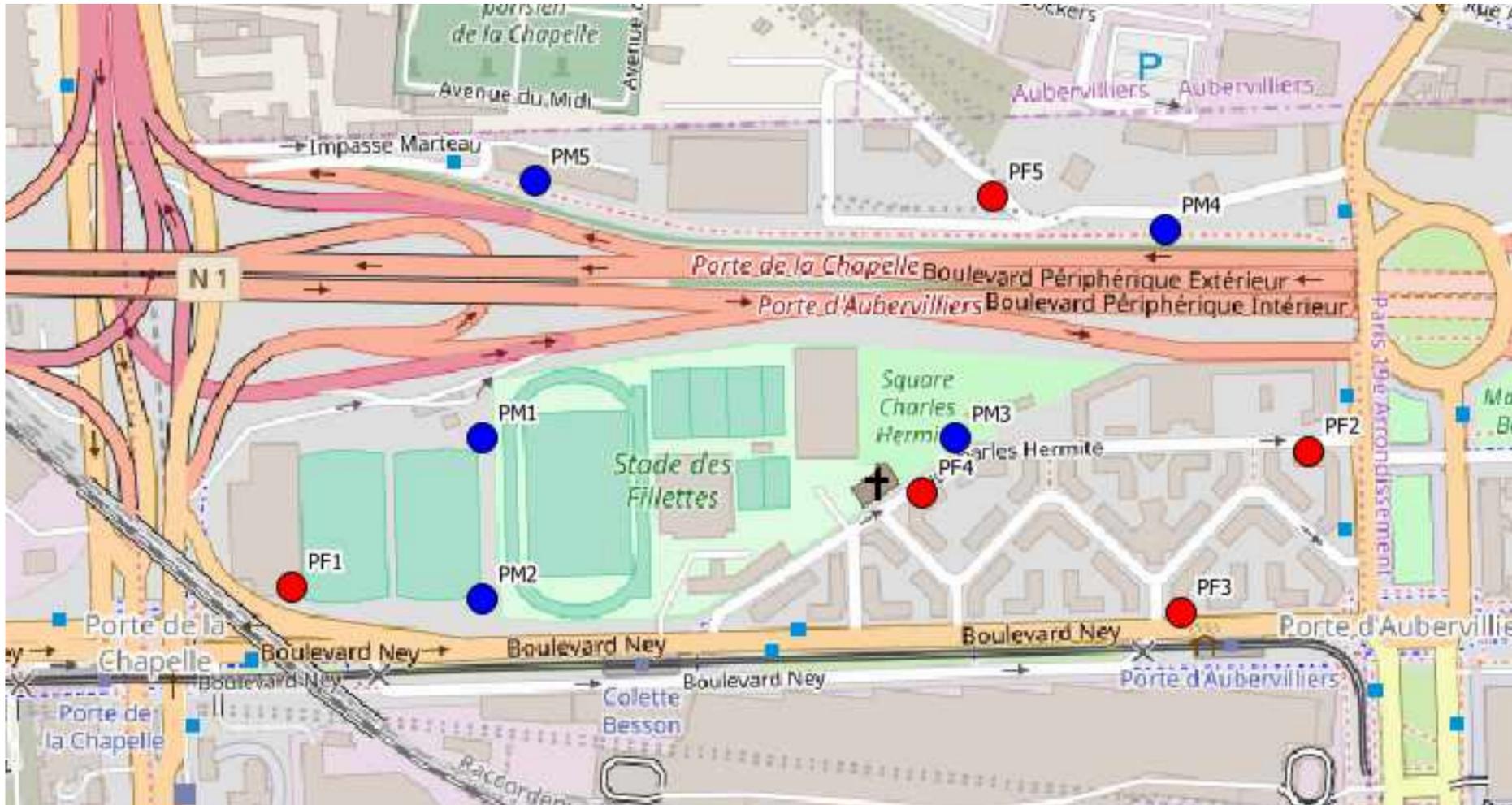
La figure page suivante permet de localiser les différents points de mesures et récapitule les résultats de mesures (en dB(A), arrondis au ½ dB le plus proche).

Les niveaux sonores pour les PF de 24h sont donnés pour les périodes réglementaires Jour et Nuit en L_{Aeq} , niveau énergétique moyen, ainsi que pour l'indicateur L50, niveau sonore atteint ou dépassé pendant au moins 50 % du temps de mesure. L'écart entre le L_{Aeq} et le L50 permet de juger de la prégnance du bruit.

Pour les prélèvements, le niveau sonore mesuré est recalé sur la période 6h-22h par rapport aux points fixes soumis à la même source de bruit.

Le **détail des mesures** est donné en annexe 3.3 sur chaque fiche de mesure avec en particulier le positionnement exact du point de mesure et l'évolution temporelle du niveau sonore sur la durée de la mesure (24h pour les PF, 30 min pour les PM).

Figure 1. Localisation des points de mesures et résultats



Réf.	Localisation	Hauteur du point	Période de mesure	LAeq	L50	Ecart LAeq-L50	Ecart jour/nuit
PF1	6 Avenue de la Porte de la Chapelle	7ème étage	Diurne	63,0	61,5	1,5	1,5
			Nocturne	61,5	59,5	2,0	
PF2	4 Rue Gaston Darboux	6ème étage	Diurne	65,5	63,5	2	5
			Nocturne	60,5	59,5	1,0	
PF3	16 Boulevard Ney	2ème étage	Diurne	68,5	64,5	4	2
			Nocturne	66,5	62	4,5	
PF4	4 rue Gaston Tissandier	2ème étage	Diurne	57,0	55,5	1,5	3,0
			Nocturne	54,0	52,5	1,5	
PF5	23 Avenue de la porte d'Aubervilliers	1,5 m de hauteur	Diurne	63,5	63	0,5	2,5
			Nocturne	61,0	60,0	1	

Réf.	Localisation	Hauteur du point	Période de mesure	LAeq	L50	Ecart LAeq-L50	LAeq recalé sur 6h-22h
PM1	Centre sportif des Fillettes	1,5 m de hauteur	de 14h à 14h30	59,0	58,5	0,5	/
PM2	Centre sportif des Fillettes	1,5 m de hauteur	de 14h30 à 15h	60,5	59,5	1,0	60,0
PM3	40 rue Charles Hermite	1,5 m de hauteur	de 14h30 à 15h	57,5	55	2,5	57,0
PM4	23 Avenue de la porte d'Aubervilliers	2 m de hauteur	de 15h à 15h30	62	61,5	0,5	64,0
PM5	Impasse Marteau	2,5 m de hauteur	de 15h45 à 16h15	63,5	62	1,5	/

Analyse :

Les points de mesures permettent de quantifier l'environnement sonore au niveau du site d'étude.

Les écarts jour/nuit sur le site au niveau des Points Fixes sont faibles, entre 1,5 et 5 dB(A). La période nocturne sera donc dimensionnante pour la suite de l'étude.

Les écarts entre le LAeq et le L50 sont faibles, de jour et de nuit, ce qui atteste de la prégnance du bruit. Ils sont partout inférieurs à 5 dB(A), l'indicateur retenu pour quantifier le bruit résiduel sera donc le LAeq.

Les niveaux sonores nocturnes mesurés dépassent les 60 dB(A) au niveau de 4 Points Fixes sur 5 (PF1, PF2, PF3 et PF5), l'ambiance sonore préexistante au niveau de ces points est donc non modérée. Ces points de mesures sont en effet à proximité d'infrastructures routières structurantes : boulevard périphérique, boulevard Ney, porte d'Aubervilliers, porte de la Chapelle. Le PF3 est même en situation de Point Noir du Bruit puisque le LAeq(22h-6h) en ce point dépasse les 65 dB(A) avec 66,5 dB(A).

Seul le PF4, situé dans une rue moins circulée, rue Charles Hermite, est en ambiance sonore préexistante modérée de jour et de nuit.

Les prélèvements, réalisés en période diurne, présentent des niveaux sonores inférieurs à 65 dB(A) et sont donc en ambiance sonore modérée sur cette période.

1.1.3. Modélisation acoustique

Hypothèses

La situation initiale est **modélisée en 3D** sous le logiciel CadnaA (version 2018) à partir de la BD Topo de l'IGN et complété par des relevés de terrain sur l'ensemble du site. Ce logiciel permet de modéliser la propagation acoustique des infrastructures de transport et de prendre en compte les paramètres influents pour la propagation (relief, nature du sol, météo, bâti).

Les **données de trafics routiers** représentatifs de la situation initiale sur les voiries du secteur sont extraites de l'étude de trafic réalisée par AIMSUN en novembre 2018.

Les trafics routiers y sont donnés en heures de pointe du matin et du soir (HPS et HPS).

Le trafic moyen journalier (TMJ) et la répartition sur les périodes jour et nuit est obtenu par exploitation des comptages heure par heure réalisés à l'automne 2018.

Quand aucune donnée de %Poids Lourds n'était disponible, un %Poids Lourds de 5 a été pris.

Les **données de trafics ferroviaires** sont issues de SNCF Réseau.

Le trafic de la ligne de tramway T3b est estimé d'après les fiches commerciales.

Le plan page suivante présente les principaux trafics routiers et ferroviaires retenus pour la situation actuelle en termes de Trafics Moyens Journaliers Tous Véhicules et Poids-Lourds et de nombre de circulations ferroviaires par jour.

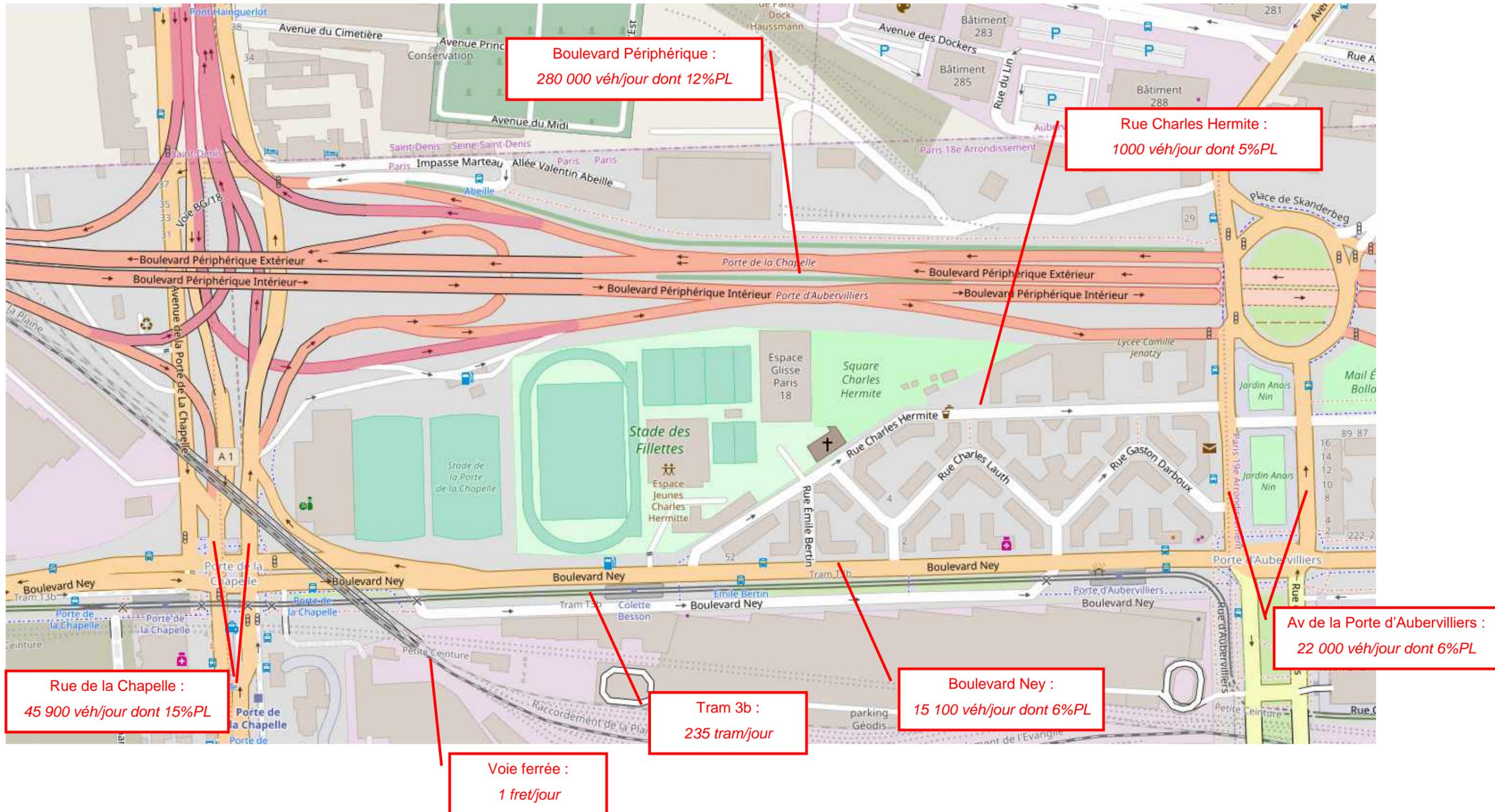
Les **vitesse de circulation** sont estimées à partir des vitesses réglementaires et de la topographie des voiries, et ajustées en fonction des résultats de mesures de bruit.

Les hypothèses météorologiques de long terme prises en compte correspondent à la station d'Evreux. Ces hypothèses sont définies sur les deux périodes réglementaires conformément aux données qui figurent dans la NMPB08. Ces données sont présentées dans le tableau suivant :

Valeurs d'occurrences météo. favorables																Evreux (2)			
	20°	40°	60°	80°	100°	120°	140°	160°	180°	200°	220°	240°	260°	280°	300°	320°	340°	360°	
Jour:	40	36	34	32	33	34	38	42	44	47	50	54	56	55	53	49	45	43	
Soir:	40	36	34	32	33	34	38	42	44	47	50	54	56	55	53	49	45	43	
Nuit:	49	45	42	40	40	41	46	49	51	54	58	62	64	65	63	59	55	53	

Les calculs acoustiques sont conduits en application de la méthode normalisée **NMPB2008** (Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit) qui intègre les effets météorologiques

Figure 2. Données de trafics pour la situation initiale



Recalage du modèle

Pendant les mesures, il y a eu un vent moyen de secteur SO à SSE. La contribution sonore du boulevard périphérique a ainsi été amplifiée au Nord du boulevard périphérique et diminuée au Sud.

Pour prendre en compte ces effets météorologiques, deux configurations de calculs suivant les points de mesures sont utilisés pour recalibrer le modèle :

- Conditions favorables pour les PF3, PF5, PM4 et PM5
- Conditions homogènes (des conditions défavorables à la propagation du son ne sont pas prises en compte dans les logiciels de calculs) pour les PF1, PF2, PF4, PM1, PM2 et PM3.

Le manuel du Chef de Projet relatif au bruit et études routières co-édité par le SETRA et le CERTU en octobre 2001 indique la précision acceptable en usage normal. Pour un logiciel comme CADNAA, cette précision est de ± 2 dB(A) pour des sites simples ou à proximité des voies (moins de 100m) et est de ± 4 dB(A) pour des sites complexes ou à distance des voies (plus de 100 m où les résultats peuvent être influencés par les conditions météorologiques).

Le tableau ci-dessous présente les résultats du recalage :

Réf.	Niveaux mesurés		Niveaux calculés		Ecart calcul-mesure	
	LAeq (6h-22h)	LAeq (22h-6h)	LAeq (6h-22h)	LAeq (22h-6h)	LAeq (6h-22h)	LAeq (22h-6h)
PF1	63	61,5	63	60,5	0	-1
PF2	65,5	60,5	64	61	-1,5	0,5
PF3	68,5	66,5	68,5	65	0	-1,5
PF4	57	54	59,5	56,5	2,5	2,5
PF5	63,5	61	65	63	1,5	2
PM1	59		57		-2	
PM2	60		60		0	
PM3	57		57		0	
PM4	64		66,5		2,5	
PM5	63,5		66,5		3	

Au vu de ces valeurs, le modèle est considéré comme validé pour la phase calculs. Les calculs sont ensuite effectués en prenant en compte la météo de long terme (station d'Evreux dans la NMPB2008).

Résultats de calculs

Les cartes de bruit pages suivantes permettent de juger de la propagation du bruit des infrastructures routières et ferroviaires sur chacune des 2 périodes réglementaires, à 4 mètres du sol.

Analyse

Le site d'étude est très exposé au bruit. La majorité du site est soumise à des niveaux sonores supérieurs à 60 dB(A) en journée.

La source de bruit principal est le boulevard périphérique dont la présence est sensible même à distance. Ainsi au Nord du boulevard périphérique les niveaux sonores diurnes sont supérieurs à 65 dB(A) jusqu'à 80 mètres des voies. Au sud, un écran acoustique de grande hauteur permet de limiter les niveaux sonores diurnes entre 60 et 63 dB(A).

Le site est également bordé à l'Ouest, au Sud et à l'Est par des infrastructures structurantes : la rue de la Chapelle entraînant des niveaux sonores diurnes supérieurs à 65 dB(A) jusqu'à 50 mètres des voies environ, le boulevard Ney et le tram T3b entraînant des niveaux sonores diurnes supérieurs à 65 dB(A) jusqu'à 25 mètres des voies environ, et l'avenue de la Porte d'Aubervilliers entraînant des niveaux sonores diurnes supérieurs à 65 dB(A) jusqu'à 30 mètres des voies environ.

Au cœur de la cité Charles Hermite, la forme bâtie permet d'avoir un environnement sonore plus calme, entre 55 et 60 dB(A), voire inférieur à 55 dB(A).

La nuit, les niveaux sonores diminuent peu. Les niveaux sonores supérieurs à 65 dB(A) sont limités au Nord du boulevard périphérique (jusqu'à 60 mètres des voies) et à la bordure immédiate des autres voies, mais les niveaux sonores sont sur toute la partie Ouest supérieurs à 60 dB(A). Sur la partie Est du site, l'écran acoustique permet d'avoir un environnement sonore compris entre 55 et 60 dB(A).

Figure 3. Carte de bruit à 4 mètres de hauteur (au niveau d'un 1er étage) en situation initiale pour l'indicateur LAeq(6h-22h)

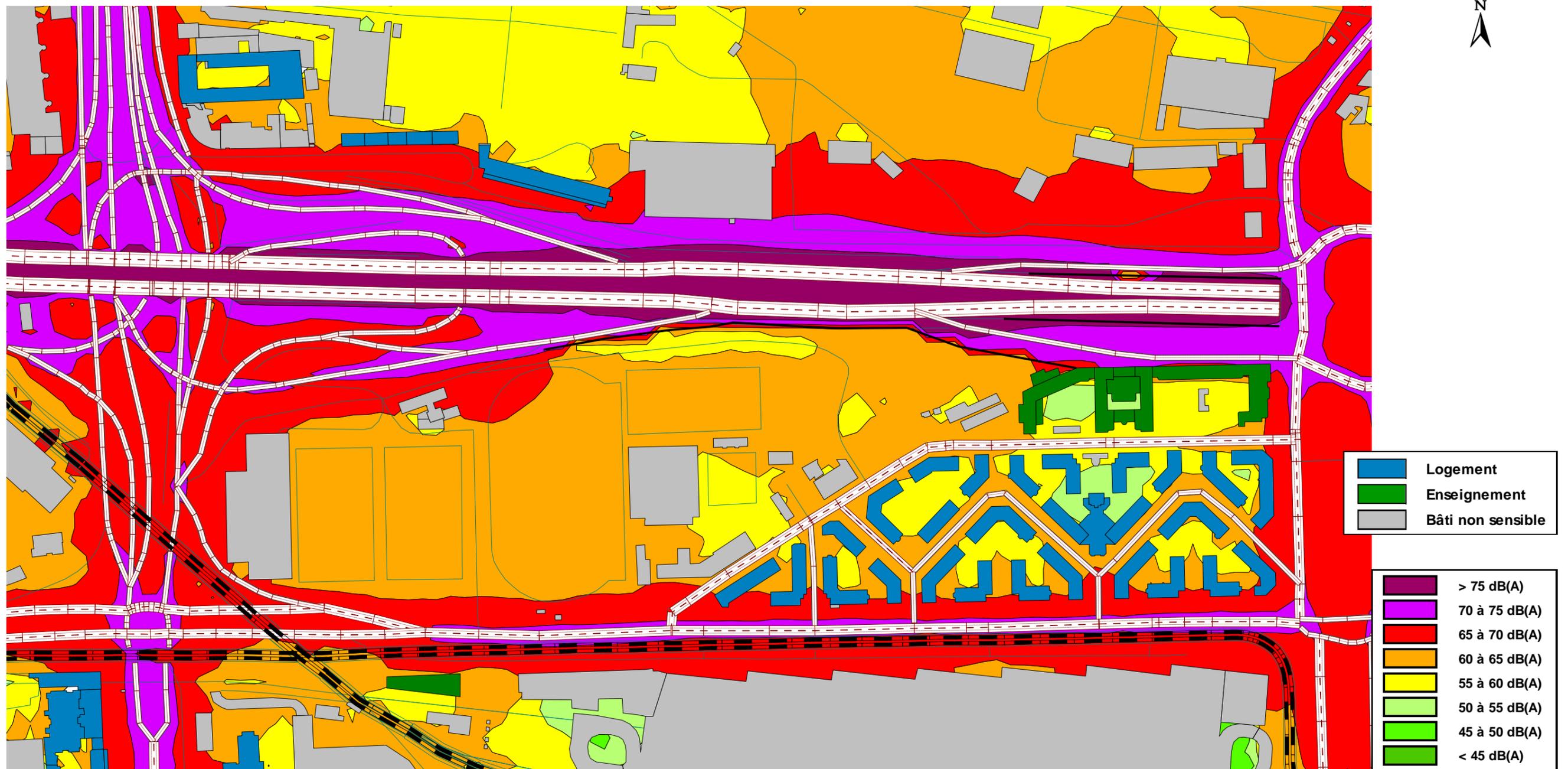
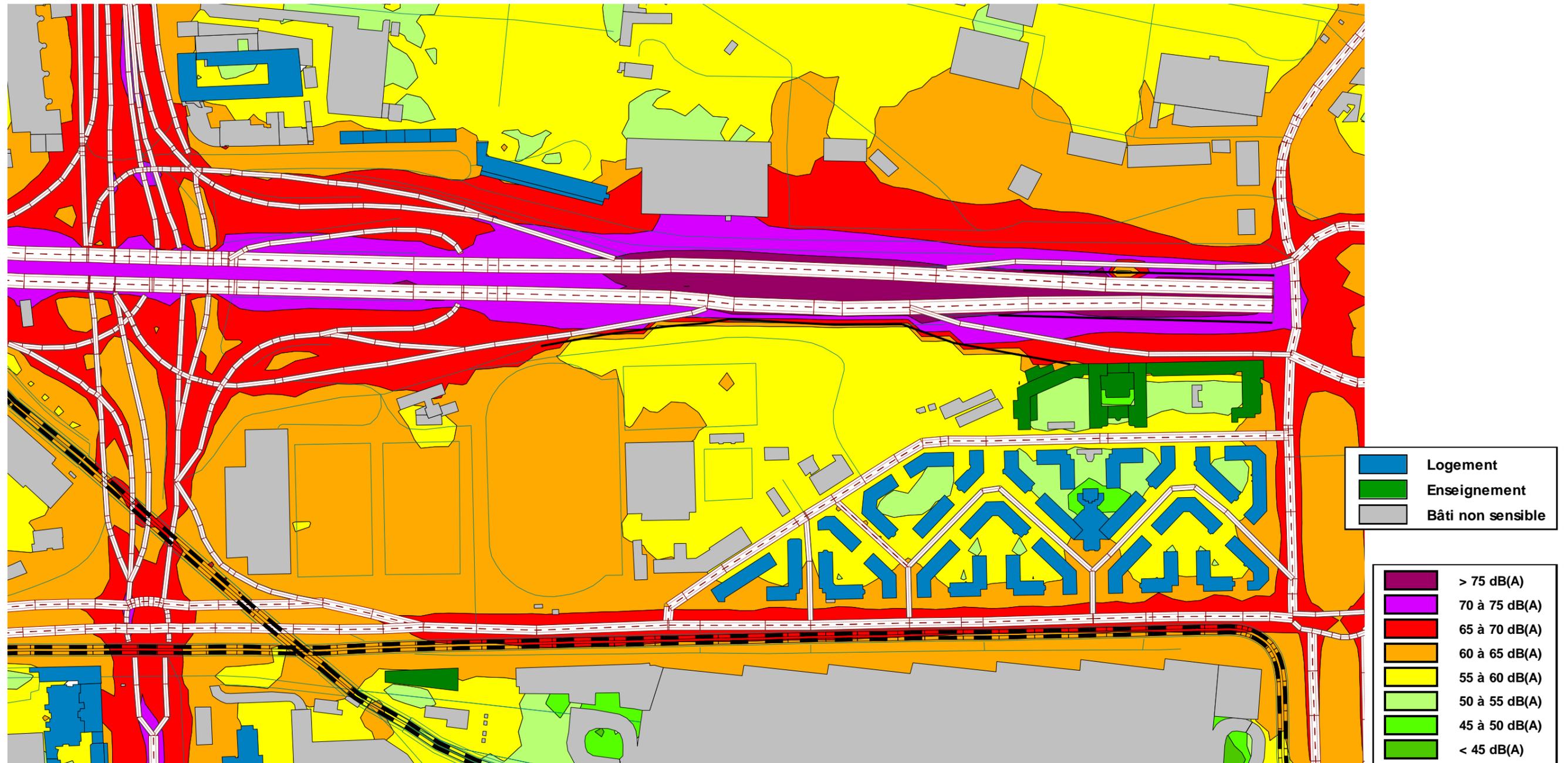


Figure 4. Carte de bruit à 4 mètres de hauteur (au niveau d'un 1er étage) en situation initiale pour l'indicateur LAeq(22h-6h)



1.1.4. Contraintes réglementaires liées au classement sonore des voies

Au niveau du site du projet, le Boulevard Périphérique est classé en catégorie 1, la Rue de la Chapelle et l'Avenue de la Porte d'Aubervilliers en catégorie 2 et le Boulevard Ney en catégorie 3 au sens de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié par l'arrêté du 23 juillet 2013.

En conséquence et en application du principe d'antériorité, toute construction nouvelle sensible (habitat, établissements d'enseignement, de soins, hôtels) construite à l'intérieur du secteur affecté par le bruit de part et d'autre de ces voies devra se protéger du bruit de cette infrastructure de :

- 300 m de part et d'autre du Boulevard Périphérique
- 250 m de part et d'autre de la Rue de la Chapelle et de l'Avenue de la Porte d'Aubervilliers
- 100 m de part et d'autre du Boulevard Ney

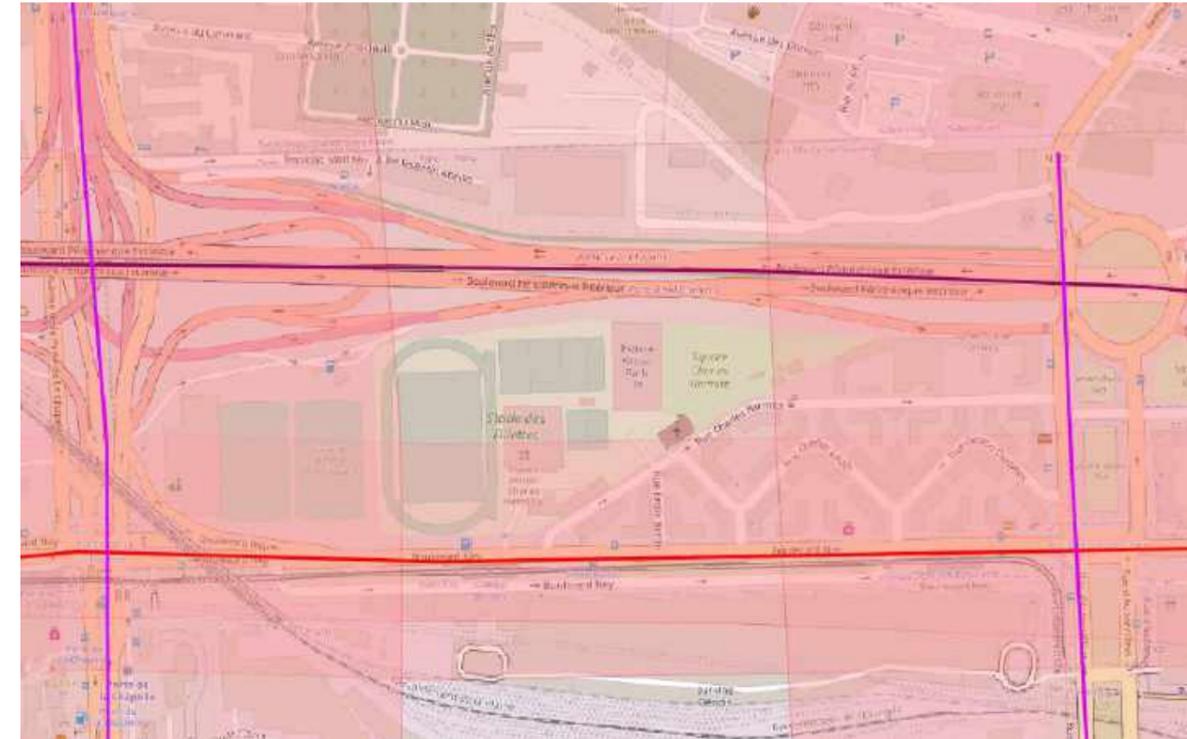
Pour les bureaux, les objectifs proposés par Certivea cible 9 niveau performant sont 3 dB(A) inférieurs aux objectifs pour les logements.

Tous les îlots sont impactés par un ou plusieurs secteurs affectés par le bruit.

En fonction de la distance aux sources de bruit et des éventuels masquages, les isollements requis sur les nouveaux bâtiments sensibles pourront être importants. Ces isollements pourront être réduits par une réflexion sur la forme bâtie (orientation et agencement du bâti).

La figure ci-contre présente les voies classées et leur secteur affecté par le bruit correspondant.

Voies classées et secteurs affectés par le bruit associés



Catégories de bruit	
	catégorie 1
	catégorie 2
	catégorie 3
	catégorie 4
	catégorie 5
	secteur affecté par le bruit

1.1.5. Conclusion de l'étude de la situation acoustique initiale

La situation acoustique initiale du site a été étudiée via des mesures de bruit in situ et une modélisation en 3D du site et de ses infrastructures routières et ferroviaires.

Le site d'étude est principalement exposé au bruit en provenance du Boulevard Périphérique et du Boulevard Ney.

A 4 mètres du sol, les niveaux sonores sur le site varient de 60 dB(A) à 70 dB(A) le jour et de 55 à 70 dB(A) de nuit.

Par ailleurs, d'un point de vue réglementaire, des contraintes vont s'appliquer vis-à-vis de **l'isolement acoustique requis pour les nouvelles constructions** en raison du classement des différentes infrastructures de transport entourant le site.

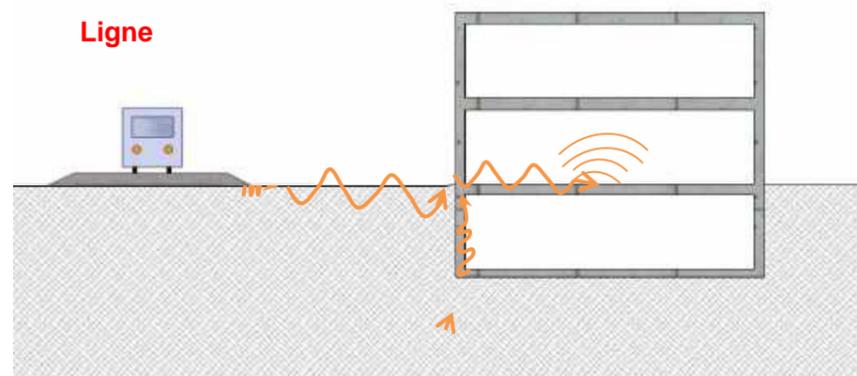
1.2. Vibrations

1.2.1. Contexte normatif et réglementaire et objectifs

Généralités sur les vibrations environnementales

Les trains, les métros, mais aussi les véhicules lourds sur pneus dans certaines conditions (chaussée en mauvais état), génèrent des vibrations dans l'infrastructure considérée (route ou voie ferrée) ; les vibrations sont principalement causées par les irrégularités d'état de surface dans le contact roue-rail des transports ferroviaires, mais peuvent aussi provenir de discontinuités (appareil de voie sur une ligne ferroviaire, des nids de poule sur une chaussée, etc.). Ces vibrations se transmettent au sol et se propagent dans le sol avec des longueurs d'onde et une atténuation en fonction de la distance qui dépendent du sol considéré et de la fréquence d'excitation.

Plusieurs types d'ondes sont générés dans le sol, qui excitent ensuite les fondations (structures enterrées) des bâtiments situés à proximité et se transmettent à l'ensemble de la structure de ces bâtiments produisant alors, soit des vibrations soit un bruit par rayonnement qualifié de solidien.



 Rayonnement acoustique des vibrations

 Transmission vibratoire

Schéma de propagation des vibrations de la voie ferrée vers un bâtiment

Le comportement vibratoire dépend de 3 paramètres propres à chaque situation :

- Excitation : type de source, nature du train (longueur, nombre de bogie, vitesse), état du matériel roulant, armement de la voie...
- Transmission : configuration de la ligne (remblai/déblai, tunnel), sol géologie, distance...
- Récepteur : type de fondation, nature de la construction, portée de dalle...

La conception de la plate-forme ferroviaire et de l'ouvrage, leur état d'entretien, ainsi que la nature des circulations ont une forte influence sur la source vibratoire. Ensuite, le sol agit comme un filtre passe-bas (atténuation variable selon le type de sol), où les vibrations ne sont transmises que dans une gamme de fréquence 0-250 Hz (basses fréquences). Enfin, la construction agit à la fois comme un filtre et un amplificateur selon les fréquences.

Les textes en vigueur

A ce jour, il n'existe pas de réglementation nationale spécifique définissant des valeurs limites par rapport aux vibrations générées par les infrastructures de transport terrestres qui sont transmises dans les constructions.

Néanmoins, il est possible de s'appuyer sur les textes suivants pour définir une méthode de mesurage ainsi que des valeurs seuils dans le domaine vibratoire.

Les textes auxquels il est fait référence dans ce diagnostic vibratoire sont les suivants :

- **La norme ISO 2631-2 version 1989** « Estimation de l'exposition des individus à des vibrations globales du corps – partie 2 vibrations continues et induites par les chocs dans les bâtiments », ainsi que la norme ISO 2631-2 version 2007,
- **La norme NF ISO 14837-1 avril 2006** « Vibrations et bruits initiés au sol dus à des lignes ferroviaires » - Partie 1 Directives générales, pour mesurage et prédiction des niveaux vibratoires.
- **La norme ISO 4866-2 – 1996** – Vibrations et chocs mécaniques – vibrations des bâtiments – Lignes directrices pour le mesurage des vibrations et évaluation de leurs effets sur les bâtiments.
- **Le guide Américain FTA-VA-90-1003-mai 2006** Transit Noise & Vibration Impact Assessment relatif aux critères de perception et exposition des individus riverains d'infrastructures ferroviaires et les risques de perturbations aux équipements sensibles.
- **Les orientations des Directives de l'OMS 1999** relatives au bruit dans l'environnement et dans les logements.

Ces textes permettent de prendre en compte **2 catégories d'impact vibratoire** en lien avec la présence de bâtiments à proximité d'une infrastructure de transport ferroviaire :

- **La perception tactile des vibrations,**
- **La perception auditive des vibrations (par rayonnement de structures) = bruit solidien.**

Dans le cadre de cette étude, ces 2 catégories d'impact vibratoire seront examinées, relativement à des valeurs limites définies dans les paragraphes suivants.

Les indicateurs de vibrations

Tout d'abord, il convient de rappeler qu'une vibration est définie par sa (ses) fréquence(s) exprimée(s) en **Hz** et les amplitudes correspondantes exprimées en **mm.s⁻¹** ou **dBv**. Le **dBv** correspond au décibel vibratoire, cette unité sert à exprimer un niveau vibratoire avec la référence de vitesse suivante :

$$v_{ref} = 5.10^{-8} m.s^{-1}.$$

Ainsi, les principaux termes utilisés dans ce rapport sont décrits ci-après :

- **Niveau vibratoire maximal L_{vSmax} (exprimé en dBv)**, entre 8 et 80 Hz avec une résolution temporelle de 1s durant un évènement (passage d'un train par exemple). Cet indicateur permet de statuer sur la probabilité de **perception tactile des vibrations**.
- **Niveau de bruit solidien maximal L_{pASmax} (exprimé en dB(A))**, entre 16 et 250 Hz avec une résolution temporelle de 1s durant un évènement (passage d'un train par exemple). Cet indicateur permet de statuer sur la probabilité de **perception auditive des vibrations**.

Expositions des individus – perception tactile des vibrations

Les vibrations générées par le passage d'un train (ou d'un Metro) et perçues tactilement dans un bâtiment sont principalement significatives entre 8 et 80 Hz. Il convient alors d'indiquer la fréquence (1/3 octave) qui correspond au niveau maximum susceptible d'être relevé **en milieu de plancher dans les bâtiments**, où l'effet des vibrations est considéré comme le plus gênant selon les termes de la norme ISO 2631-2 version 2003 qui fournit des principes directeurs concernant l'exposition des individus à des vibrations dans les bâtiments. Les seuils de perception tactile sont indiqués par la norme 2631-2, version de 1989, ainsi que par le guide FTA. Les valeurs des seuils exprimés en L_{vSmax} (dBv entre 8 et 80 Hz) sont résumées dans le tableau suivant :

Locaux		L_{vSmax} (dBv) Réf - $5.10^{-8} m.s^{-1}$
Habitations	Jour	72,0
	Nuit	69,0
Santé	Quelle que soit la période	66,0
Bureaux	Jour	78,0

Expositions des individus – perception auditive des vibrations

Le bruit audible des vibrations induites par un passage de matériel roulant ferroviaire est dû au bruit rayonné par les parois avec une prédominance par le plancher : il s'agit du « bruit solidien » caractérisé entre 16 et 250 Hz. Il apparaît lorsqu'il dépasse le bruit de fond dans le logement et procure un ressenti sonore de type « grondement » audible par transmission dans l'air des locaux avec un ressenti sonore basse fréquence. Selon la norme ferroviaire NF ISO 14837-1, les recommandations de la FTA en termes de bruit à l'intérieur d'une pièce de vie, ainsi que les orientations des directives OMS, la perception auditive des vibrations peut être caractérisée par l'indicateur bruit solidien L_{pASmax} = Niveau de bruit solidien maximal pondéré A rayonné durant un évènement bien défini (passage de train) dans l'intervalle fréquentiel 16 - 250 Hz.

Sur la base des textes et normes rappelés ci-dessus, nous proposons les objectifs en termes de bruit solidien résumés dans le tableau ci-après :

Perception auditive au passage L_{pASmax}			
Type de locaux	Plus de 70 passages de trains / période	Entre 30 et 70 passages trains / période	Moins de 30 passages de trains / période
Salle de spectacles	30 dB(A)	30 dB(A)	38 dB(A)
Logements nuit	35 dB(A)	38 dB(A)	43 dB(A)
Logements jour	40 dB(A)	43 dB(A)	48 dB(A)
Bureaux	45 dB(A)	48 dB(A)	48 dB(A)

Définition des objectifs spécifiques au projet

Compte tenu des trafics ferroviaires caractérisant la voie ferroviaire SNCF et la voie souterraine de la RATP et au regard des différents projets de construction projetés, nous proposons de définir les objectifs suivants en termes de niveau vibratoire et de bruit solidien :

Locaux	Objectifs fixés	
	L_{vSmax} (dBv) Réf - $5.10^{-8} m.s^{-1}$	L_{pASmax} (dB(A)) Réf - $2.10^{-5} Pa^{(16-250 Hz)}$
Logements et Hôtels	69.0	35.0
Bureaux	78.0	45.0

1.2.2. Campagne de mesures vibratoires

Afin d'obtenir une bonne représentativité des mesures dans le temps et l'espace, la campagne de mesures effectuée le mardi 18 septembre 2018 s'est composée de 3 zones de mesures vibratoires (nommées PV).

La vue aérienne suivante présente les zones de mesures vibratoires et les sources vibratoires principales :



Les zones de mesures vibratoires ont été sélectionnées après une analyse de l'emprise du projet par rapport à l'emplacement des sources vibratoires. Ainsi les zones sélectionnées sont les suivantes :

- PV1 : zone de mesure pour caractériser les vibrations provenant du Tramway ligne T3b,
- PV2 : zone de mesure pour caractériser le bruit de fond vibratoire du boulevard Périphérique,
- PV3 : zone de mesure pour caractériser le bruit de fond vibratoire de l'avenue de la Porte d'Aubervilliers.

Les mesures de vibrations sont réalisées conformément aux normes de mesurage.

- **ISO 14837 avril 2006** - Vibrations et bruits initiés au sol dus à des lignes ferroviaires
- **ISO 4866-2 – 1996** – Vibrations et chocs mécaniques – vibrations des bâtiments – Lignes directrices pour le mesurage des vibrations et évaluation de leurs effets sur les bâtiments.

Les mesures ont été réalisées sur une durée minimale de 30 minutes, enregistrant au minimum 10 passages (Tramway). Ainsi, nous pouvons considérer cette période de mesure comme représentative d'une situation moyenne et normale notamment au regard des conditions de circulation. Ces mesures ont été réalisées dans des conditions normales de trafic.

Le matériel de mesure est principalement composé d'accéléromètres à haute sensibilité et à faible bruit électronique (sensibilité 10V/g) et d'un enregistreur analyseur de signaux de type « dB4 » de marque 01dB.

Les résultats sont exprimés en Niveau vibratoire maximale L_{vmax} (exprimé en dBv), à la surface du sol au passage des sources vibratoires jugées les plus énergétiques. Cette donnée permet de statuer sur la probabilité de perception tactile.

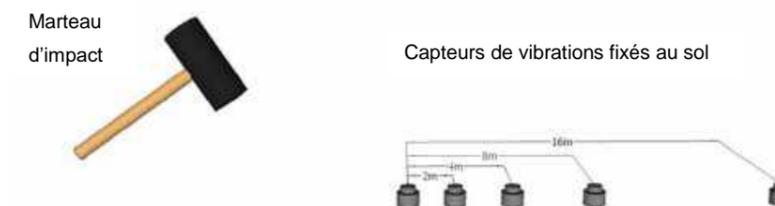
1.2.3. Caractérisation vibratoire du sol

Pour obtenir une estimation du comportement vibratoire du sol (la capacité du sol à atténuer les vibrations), une mesure de caractérisation du sol est effectuée.

Il s'agit de méthodes de mesures non destructives appelées MASW (**M**ultichannel **A**nalysis of **S**urface **W**aves)

Il s'agit de réaliser des mesures à la surface du sol sur un linéaire de 30m minimum.

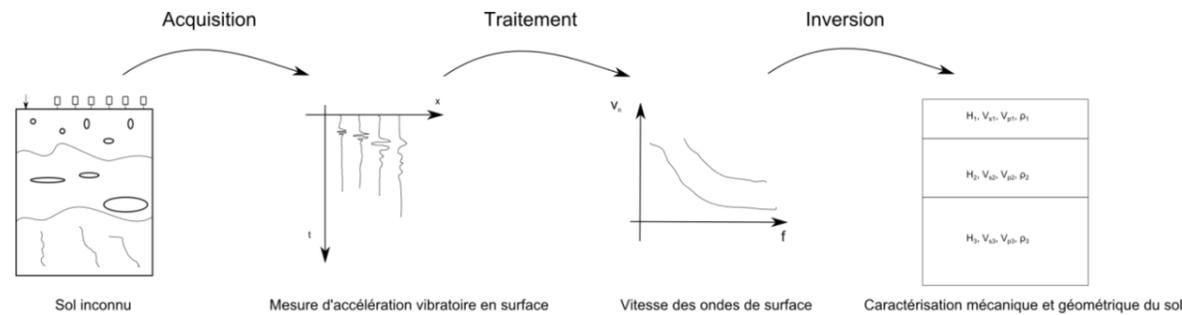
Un impact est réalisé à la surface du sol à l'aide d'un marteau instrumenté, et des capteurs de vibrations sont positionnés sur un linéaire à différentes distances de l'impact, comme schématisé sur la figure suivante :



Caractérisation de sol : Méthodologie MASW active

Les écarts d'amplitude et de phase enregistrés entre les différents capteurs permettent d'obtenir des informations sur les caractéristiques mécaniques du sol (nombre de couches, vitesse des ondes de propagation, amortissement) ainsi que la faculté du sol à atténuer les vibrations.

Le principe de cette méthodologie est résumé dans le schéma suivant :



Caractérisation de sol : Méthodologie de traitement de données

Les principaux éléments utilisés pour la caractérisation du sol sont :

- Source : marteau d'impact instrumenté, d'une masse de 5 Kg, permettant d'injecter à surface du sol une force de l'ordre de 35 000 N.
- Mesure vibratoire en simultané sur un linéaire de capteurs allant de 1m à 30m.
- Analyse entre les tiers d'octave 8 et 250 Hz.

Ces mesures ont fait l'objet de fiches de mesurage détaillées, elles sont présentées en annexe 3.4.

Les mesures de caractérisation de sol sont effectuées conformément à la norme **NF ISO 14837-32 Octobre 2016** « Vibrations et bruits initiés au sol dus à des lignes ferroviaires » - Partie 32 : mesurage des propriétés dynamiques du sol

Le tableau suivant présente les résultats de caractérisation de sol :

3 Couches	1	2	3
Profondeur des couches (m)	3	12	∞
Onde de dilatation Cp (m.s ⁻¹)	590	710	1300
Amortissement des ondes de dilatation η_p	4%	3%	2%
Onde de cisaillement Cs (m.s ⁻¹)	250	340	550
Amortissement des ondes de cisaillement η_s	4%	3%	2%
Masse volumique (Kg.m ⁻³)	2000	2000	200

Ainsi, les résultats de ces caractérisations de sol, couplées aux mesures de niveaux vibratoires au passage des tramways et poids lourds, permettent de réaliser des calculs de la propagation des vibrations dans le sol.

1.2.4. Méthodologie d'évaluation de la perception tactile et auditive des vibrations

Méthodologie d'évaluation de la perception tactile des vibrations

L'estimation des niveaux vibratoires est établie en milieu de plancher du bâtiment et selon l'équation suivante :

$$L_{vSmax} = L_{v surface}(d) + FT_{bat}$$

Avec :

- L_{vSmax} : niveau vibratoire en dBv (réf 5.10-8 m/s) à l'intérieur du bâtiment au milieu du plancher d'un bâtiment situé à une distance d de la voie
- $L_{v surface}$: niveau vibratoire en dBv (réf 5.10-8 m/s) calculée ou mesurée à une distance d de la voie.
- FT_{bat} : fonction de transfert « type » dBv, couplage sol/fondation et l'amplification vibratoire d'un plancher type. Il s'agit de la fonction de transfert entre le piédroit d'une façade et le milieu de plancher R+1 d'un bâtiment type.

A noter que $L_{v surface}$ dépend du type de sol et de la distance entre la source et le récepteur. Cet indicateur est calculé à partir des valeurs de vitesse vibratoire mesurées au passage des trains in situ et de la caractérisation de sol.

A noter que la fonction de transfert FT_{bat} dépend des éléments suivants :

- Type de sol
- Type de fondations du bâtiment
- Nombre de sous-sol
- Eléments constructifs du bâtiment (épaisseur de plancher, type de façade, portée, matériaux de construction).

Méthodologie d'évaluation de la perception auditive des vibrations (bruit solidien)

A partir de l'estimation du niveau vibratoire en milieu de plancher à l'intérieur des bâtiments L_{vSmax} il est possible d'obtenir une estimation du niveau acoustique maximal rayonné L_{pSmax} dans une pièce type du bâtiment durant le passage d'une circulation ferroviaire.

A partir des niveaux L_{vSmax} estimés en milieu de plancher, un calcul acoustique prévisionnel a été effectué de manière à évaluer les niveaux de pression acoustique rayonnés dans les futurs locaux du projet selon la formule suivante :

$$L_{pSmax} = L_{vSmax} + 7$$

Avec :

- L_{pSmax} : Niveau de pression **acoustique** en dB réf (2×10^{-5} Pa)
- L_{vSmax} : niveau de vitesse **vibratoire** maximal estimé en milieu de plancher du bâtiment en dBv réf (5×10^{-8} m/s)
-

1.2.5. Définition des risques de perception des vibrations

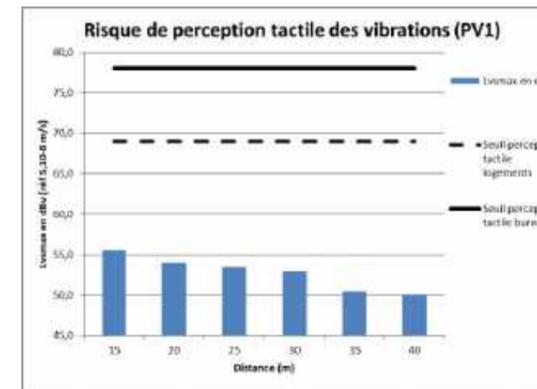
Estimation du risque de perception tactile des vibrations au niveau des points de mesures

Les tableaux suivants présentent les niveaux L_{vSmax} en fonction de la distance **séparant la source vibratoire de la façade du bâtiment projeté** décrite précédemment.

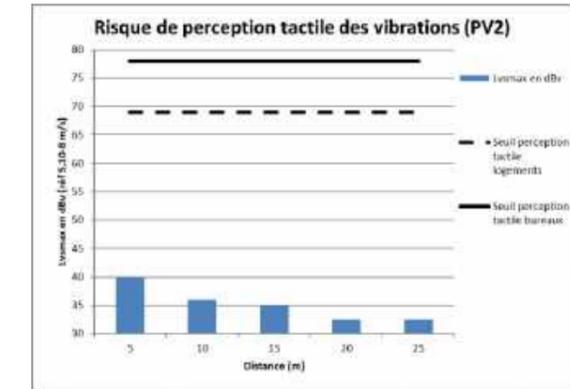
Ce calcul de niveau vibratoire est réalisé pour les 3 zones de mesures sélectionnées.

Les niveaux sont comparés aux seuils de perception tactile définis pour les bâtiments de logements et de bureaux :

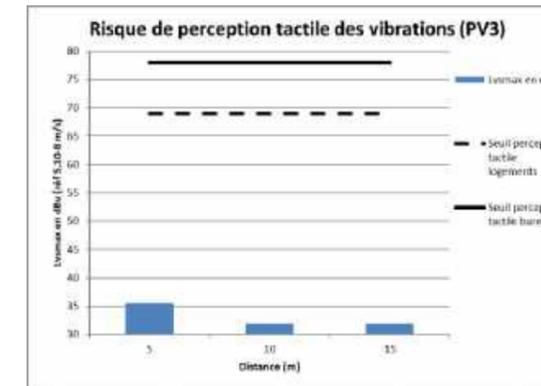
Zone PV1 – Source vibratoire : liane T3b



Zone PV2 – Source vibratoire : Trafic routier Périph



Zone PV3 – Source vibratoire : Trafic routier Porte



Résultats de calcul L_{vSmax} en fonction de la distance

Commentaires :

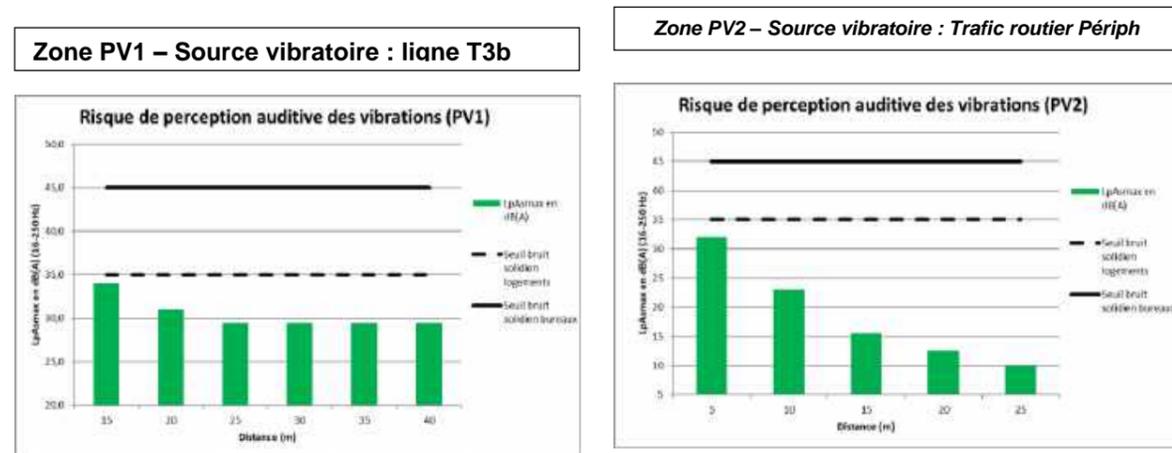
La distance minimale calculée pour la zone PV1 est de 15m, en effet le boulevard des Maréchaux est intercalé entre le tram T3b et l'emprise du futur projet, la distance d'implantation de futurs bâtiments ne peut pas être moindre.

Les résultats de calculs montrent que le risque de perception tactile des vibrations dans l'emprise du projet est négligeable.

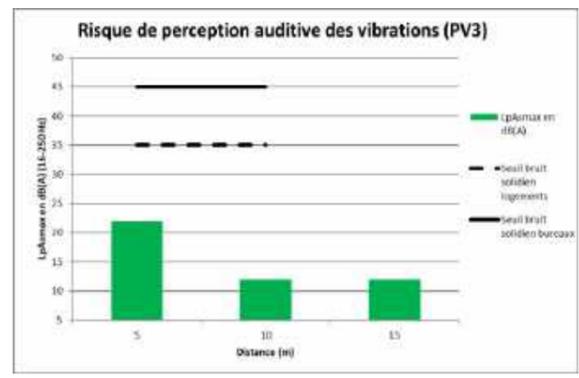
Estimation du risque de perception auditive des vibrations au niveau des points de mesures (bruit solidien)

Les tableaux suivants présentent les niveaux L_{pASmax} en fonction de la distance séparant la source vibratoire de la façade du bâtiment projeté décrite précédemment.

Ce calcul de niveau de bruit solidien est réalisé pour les 3 zones de mesures sélectionnées :



Zone PV3 – Source vibratoire : Trafic routier Porte



Résultats de calcul L_{pASmax} en fonction de la distance

Commentaires :

La distance minimale calculée pour la zone PV1 est de 15m, en effet le boulevard des Maréchaux est intercalé entre le tram T3b et l'emprise du futur projet, la distance d'implantation de futurs bâtiments ne peut pas être moindre.

Les résultats de calculs montrent que le risque de perception auditive des vibrations dans l'emprise du projet est négligeable.

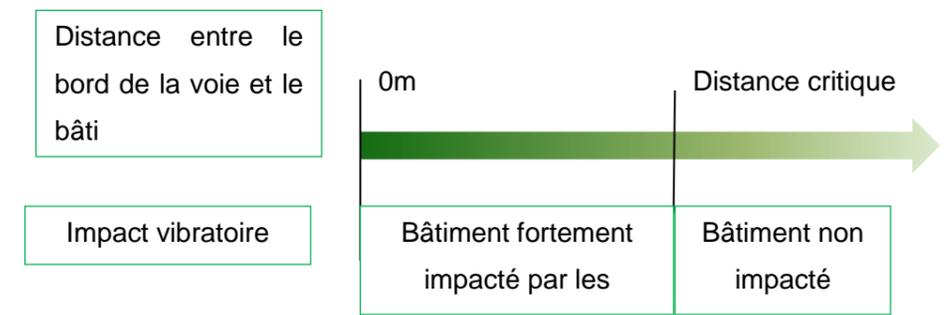
1.2.6. Définition des zones présentant une pollution vibratoire du site

A partir des résultats de calcul des niveaux vibratoire et de bruit solidien présentés dans le chapitre précédent, il est possible de définir les surfaces du projet présentant une pollution vibratoire due à la proximité des infrastructures de transport.

L'indicateur utilisé est la distance critique, en mètre.

Il s'agit de la distance entre le bord de l'infrastructure considérée et le bâti du bâtiment.

La distance critique permet de délimiter une zone au-delà de laquelle le risque de perception des vibrations à l'intérieur du bâtiment est négligeable.



Définition de la distance critique

Ainsi, le tableau suivant présente les résultats de calcul des distances critiques par rapport à chaque source vibratoire située à proximité de l'emprise du projet.

Zone de calcul vibratoire	Source vibratoire concernée	Distance critique (m)
DS1	Tramway T3b	17 m
DS2	Périph Nord	<5 m
DS3	Av Porte d'Aubervilliers	<5 m

A partir des distances critiques calculées, il est possible de définir sur un plan masse de l'emprise du projet les zones présentant une pollution vibratoire, avec un risque de perception des vibrations à l'intérieur des bâtiments projetés, notamment les plus sensibles, à savoir les bâtiments de logements :

Analyse : L'unique zone de pollution vibratoire présente dans l'emprise du projet est celle liée à l'infrastructure routière du périphérique Nord. Cependant la surface impactée par ces vibrations est située entre 0 et 5m à proximité de la voie routière.



Vue aérienne : distances critiques vibratoires

2. IMPACT DU PROJET

2.1. Ambiance sonore

2.1.1. HYPOTHESES DE MODELISATION

Les données de trafics sont issues de l'étude réalisée par la société AIMSUM. Les données fournies par AIMSUM en hps et hpm (volume de trafic en heure de pointe du soir et heure de pointe du matin) ont été transformées par EGIS en TMJA (trafic moyen journalier annuel) pour les besoins de cette étude, et ce sur la base des données de comptage.

On notera que les hypothèses d'évolution des trafics sont assez majorantes et qu'elles sont à nuancer selon les réflexions actuelles de la ville de Paris sur l'évolution du boulevard périphérique.

La répartition du trafic sur les périodes réglementaires jour et nuit, les hypothèses de vitesse, ainsi que les hypothèses de calculs sont les mêmes qu'en situation initiale.

Etat « fil de l'eau »

Pour la modélisation de l'état « fil de l'eau », seuls les trafics sont modifiés dans le modèle acoustique.

Etat projeté

Le projet d'urbanisation et de voirie est intégré au modèle acoustique, suivant les plans fournis. Les trafics de l'état projeté sont également intégrés au modèle.

La vitesse de circulation sur la nouvelle voie créée dans la prolongation de l'impasse Marteau est prise égale à 30 km/h. Le trafic sur cette nouvelle voie sera de 4842 véhicules par jour côté ouest et 11 047 véhicules par jour côté est.

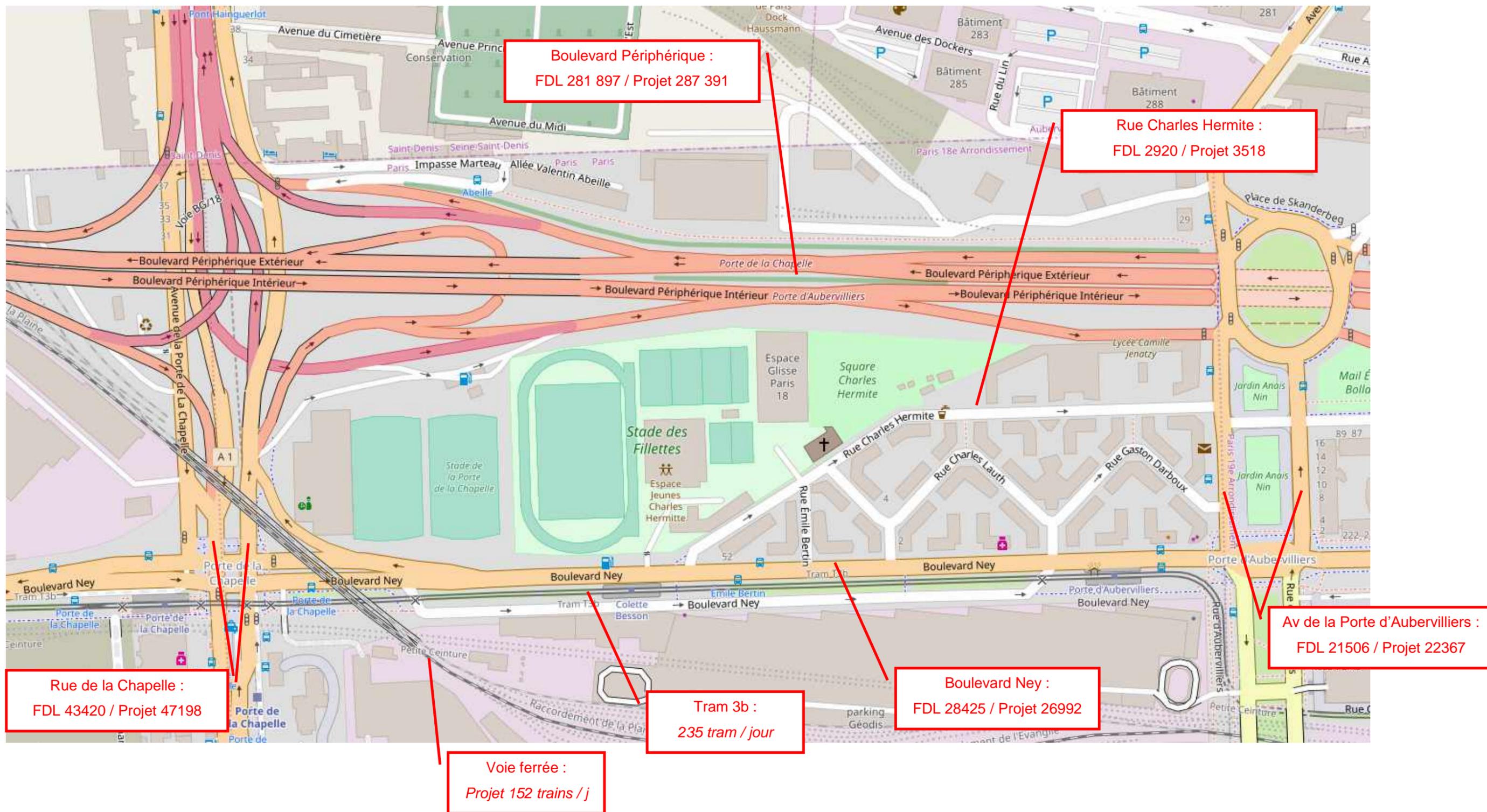
Le projet de la liaison Charles de Gaulle Express porté par SNCF Réseau est situé en bordure de l'emprise du projet.

Le tracé est en viaduc et des écrans de hauteur 2m sont prévus sur le viaduc.

Les hypothèses fournies par SNCF Réseau concernant ce projet sont les suivantes :

- Tracé du projet
- Matériel roulant : NAT, 7 caisses, en UM2
- Trafics : 4 trains par heure et par sens entre 5h et minuit

Figure 6. Données de trafics pour l'état « fil de l'eau » et pour l'état projeté



2.1.2. EXPOSITION SONORE GLOBALE EN SITUATION PROJET A L'HORIZON 2030

Les cartes suivantes présentent les niveaux sonores diurnes et nocturnes pour l'état « fil de l'eau » et pour l'état projeté à 4 m au-dessus du niveau du sol (au niveau du 1er étage).

Figure 7. Cartographie de bruit de l'état « fil de l'eau » à 4m du sol pour l'indicateur LAeq(6h-22h)

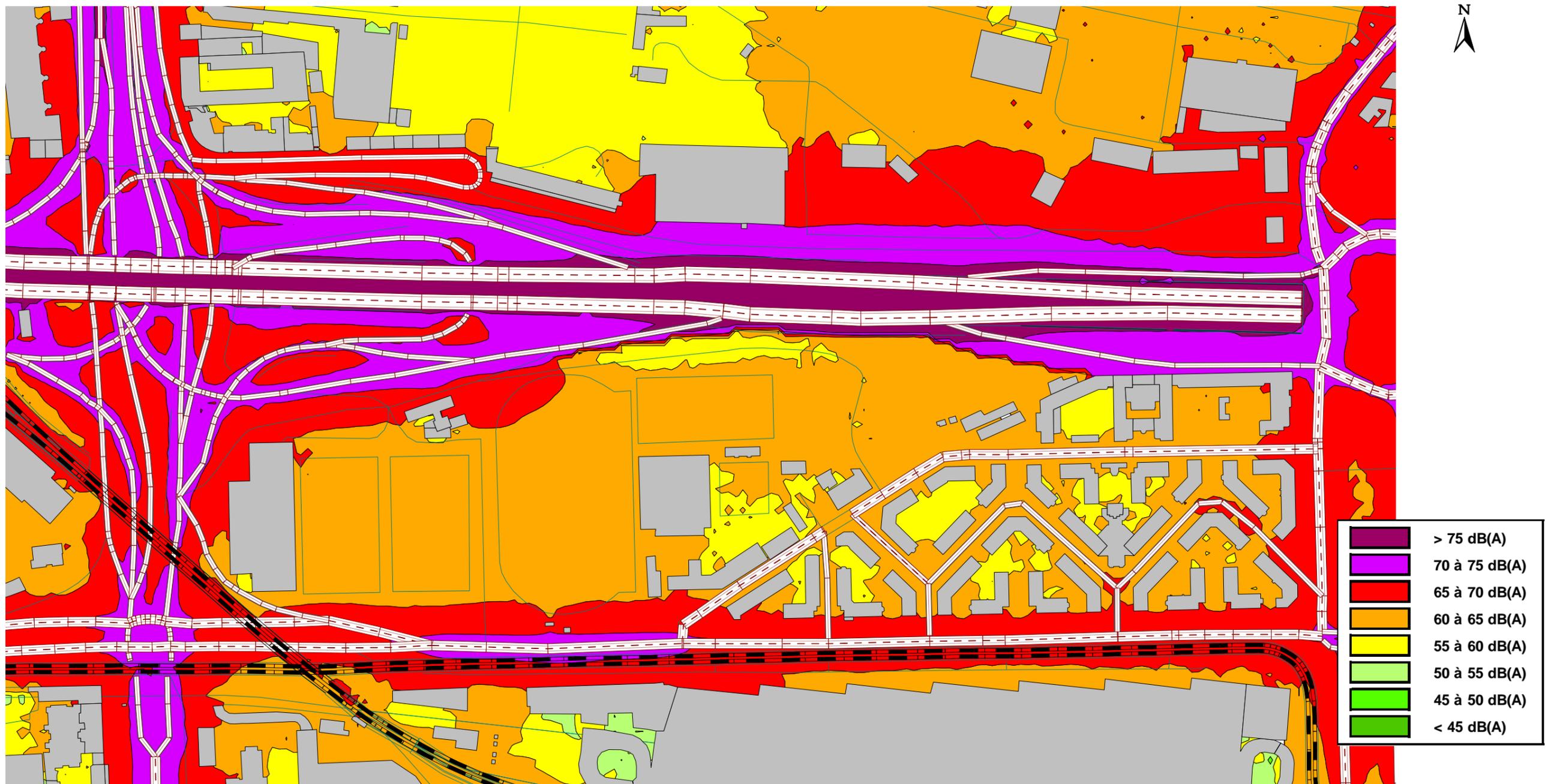


Figure 8. Cartographie de bruit de l'état «fil de l'eau» à 4m du sol pour l'indicateur LAeq(22h-6h)

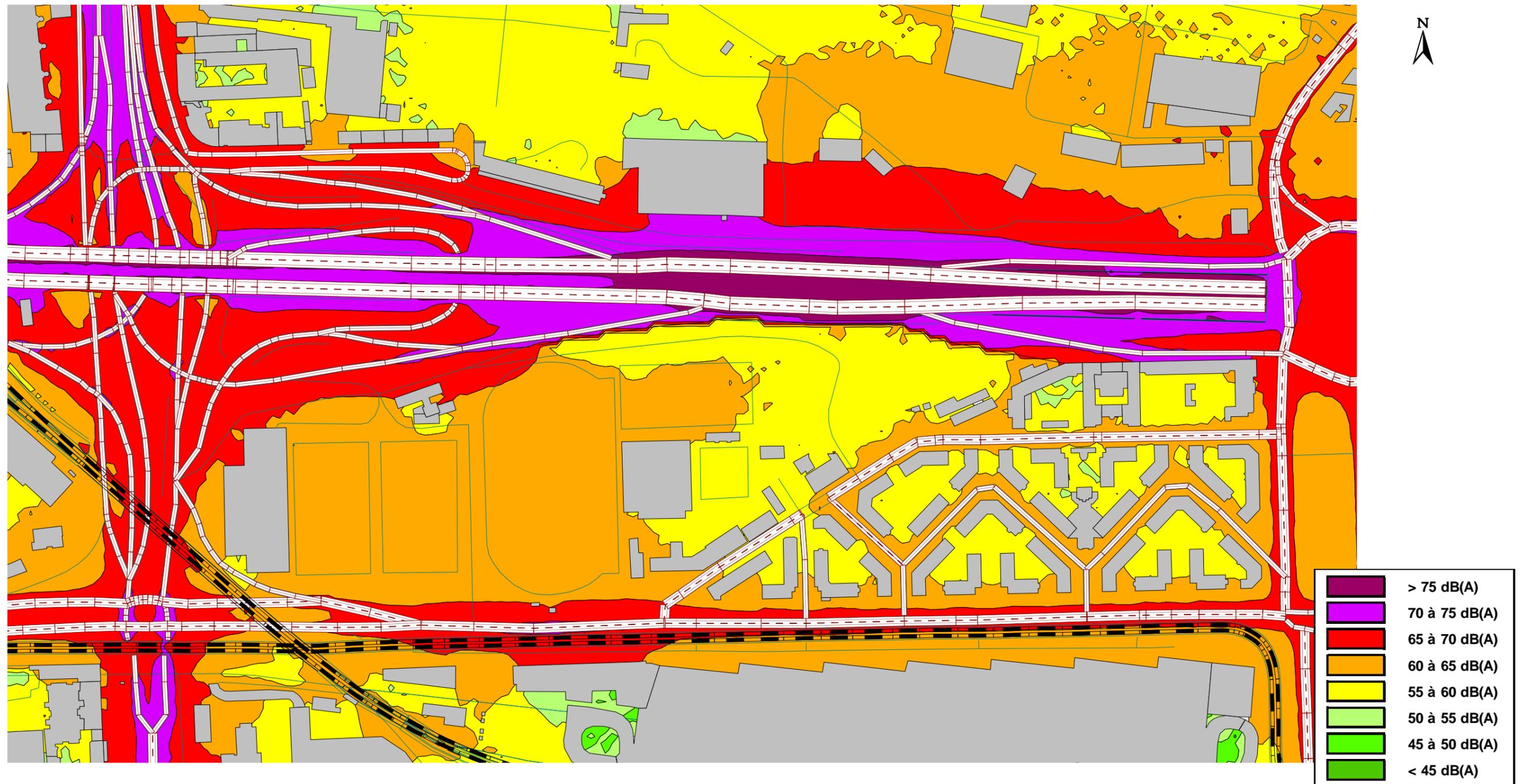


Figure 9. Cartographie de bruit de l'état projeté à 4m du sol pour l'indicateur LAeq(6h-22h)

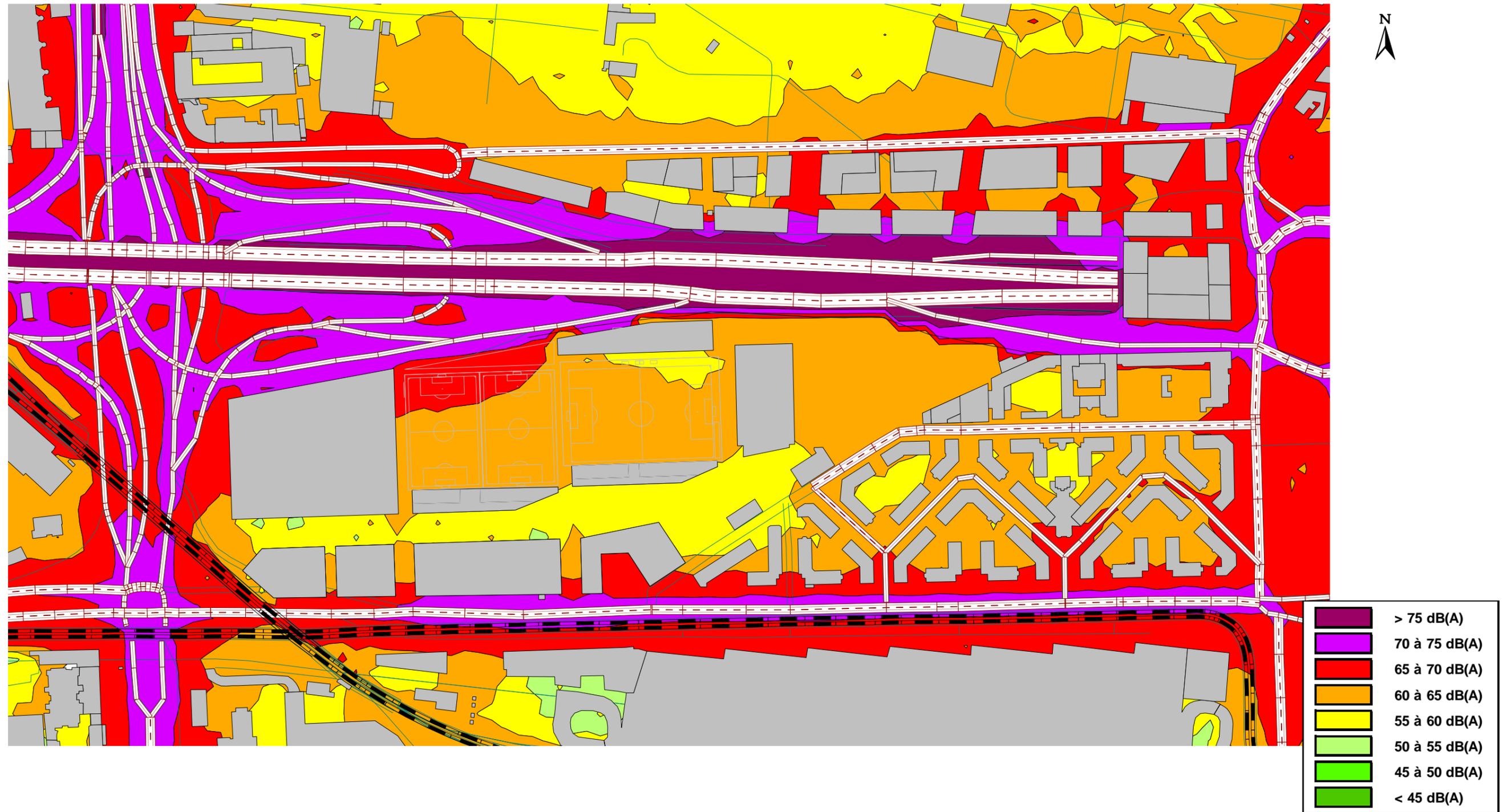
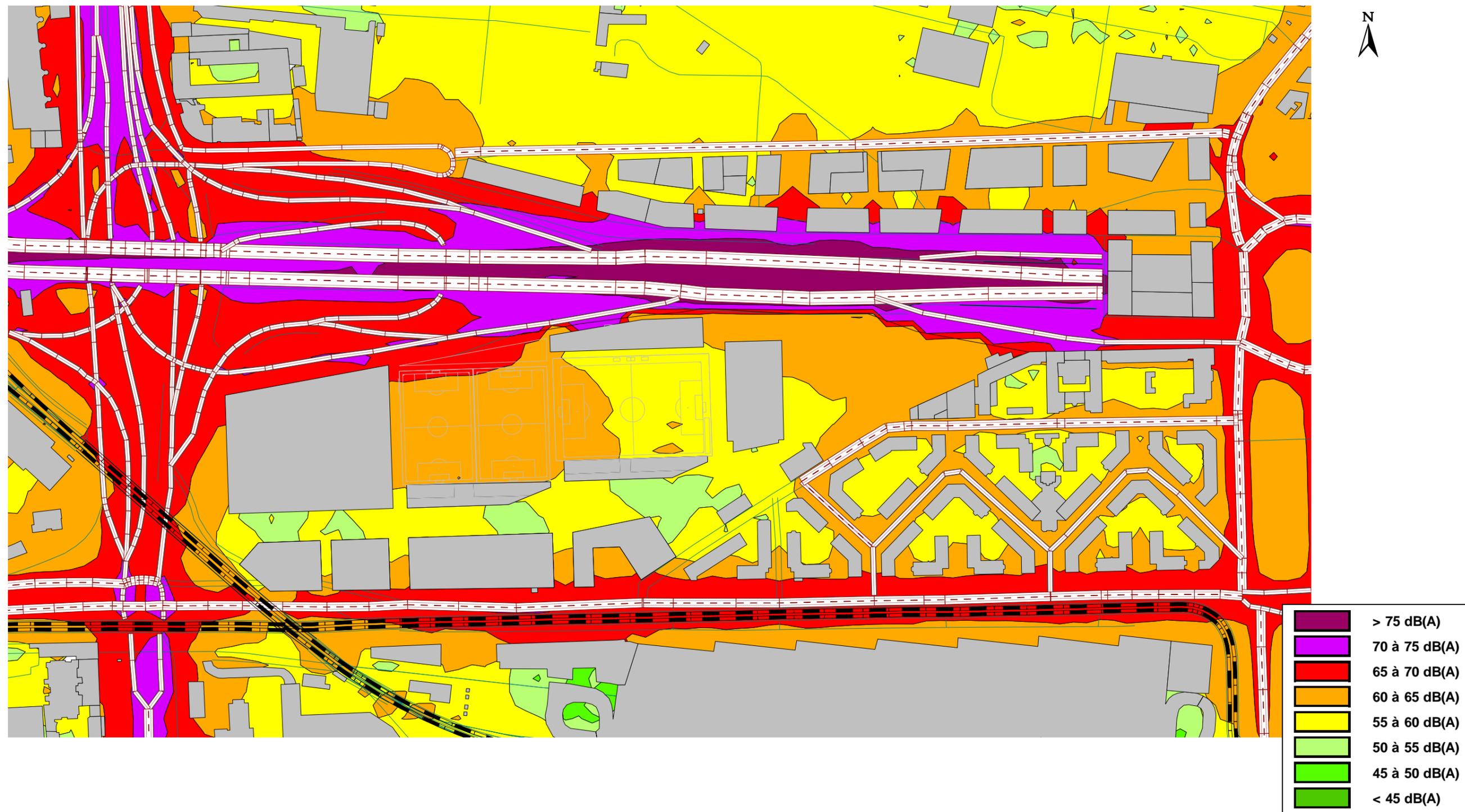


Figure 10. Cartographie de bruit de l'état projeté à 4m du sol pour l'indicateur LAeq(22h-6h)



Le plan ci-dessous permet de visualiser les vues 3D présentées aux pages suivantes.

Figure 11. Localisation des vues 3D

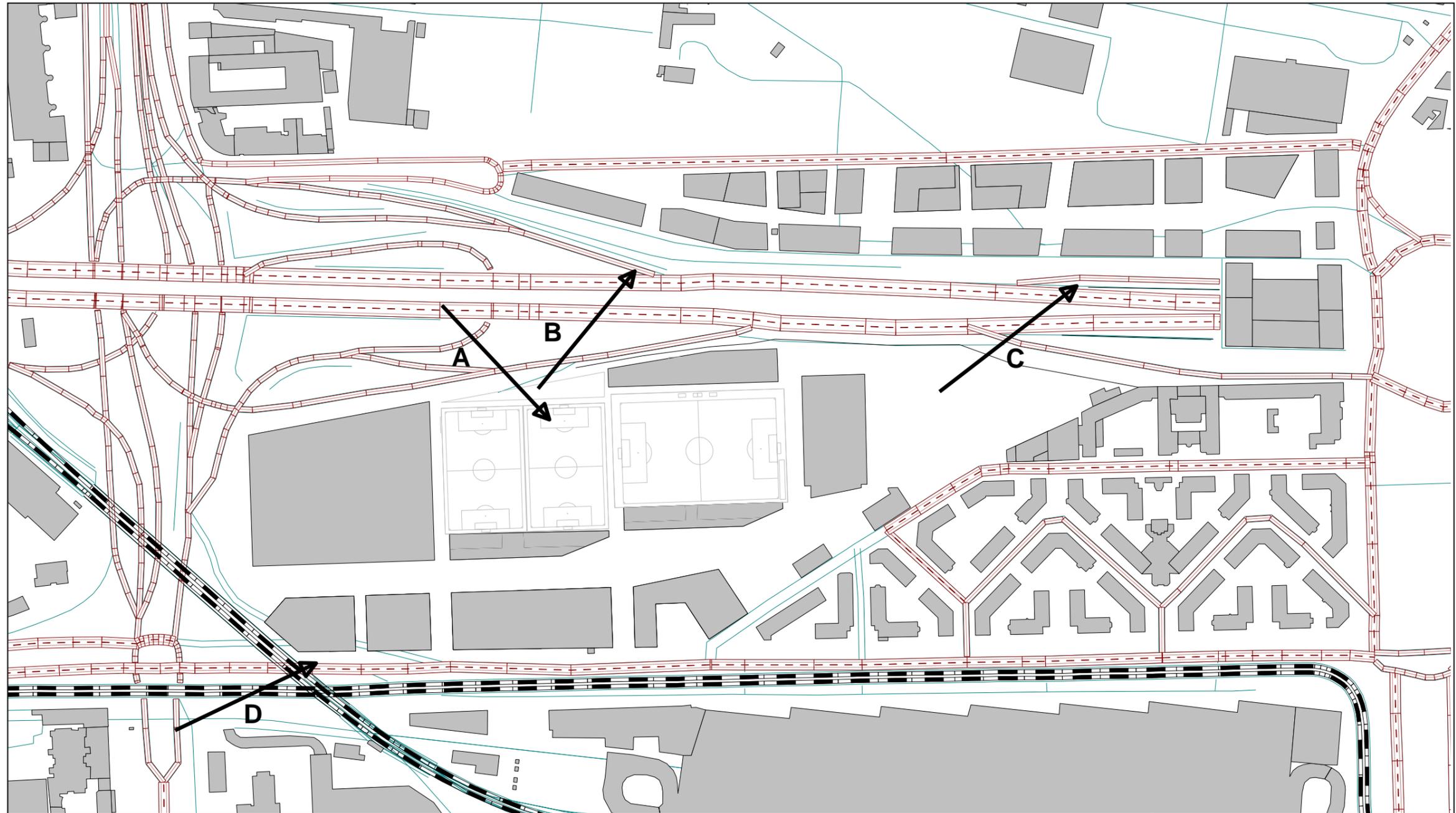
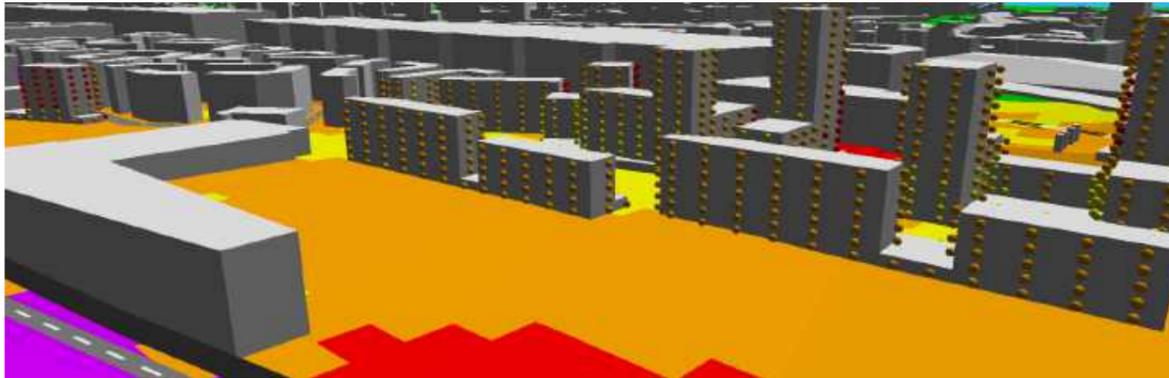
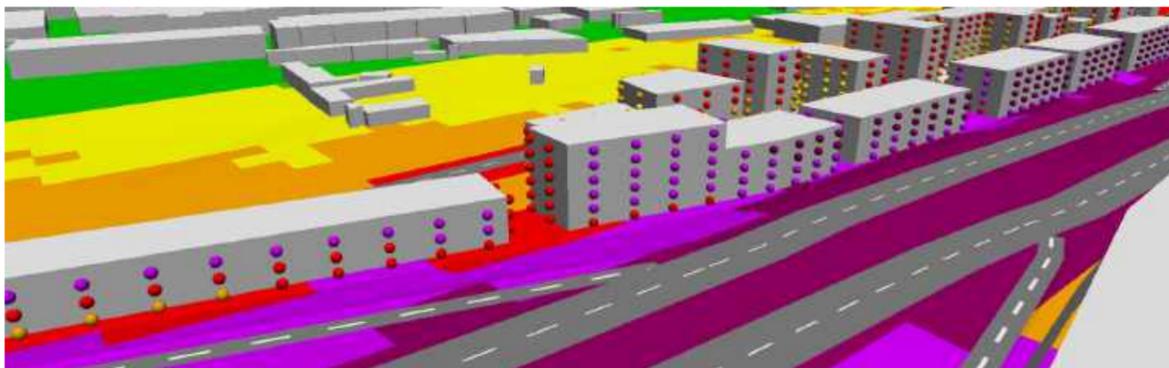


Figure 12. Niveaux sonores pour l'état projeté pour l'indicateur LAeq(6h-22h) – vue A



Les niveaux sonores diurnes prévisibles sur les terrains de sport et en façade des bâtiments sont compris entre 60 et 65 dB(A).

Figure 13. Niveaux sonores pour l'état projeté pour l'indicateur LAeq(6h-22h) – vue B



Les vues B et C montrent que les niveaux sonores diurnes prévisibles en façade des bâtiments de la première rangée en bordure du boulevard périphérique sont majoritairement supérieurs à 70 dB(A) voire 75 dB(A). Il est donc judicieux de ne pas prévoir de logements en première rangée.

En deuxième rangée de bâti, les niveaux sonores aux étages supérieurs seront compris entre 65 et 70 dB(A).

La vue D montre que les niveaux sonores en façade des bâtiments proches du CDG Express et du boulevard Ney seront majoritairement compris entre 65 et 70 dB(A) avec quelques dépassements de 70 dB(A) aux étages inférieurs en bordure du boulevard Ney.

Figure 14. Niveaux sonores pour l'état projeté pour l'indicateur LAeq(6h-22h) – vue C

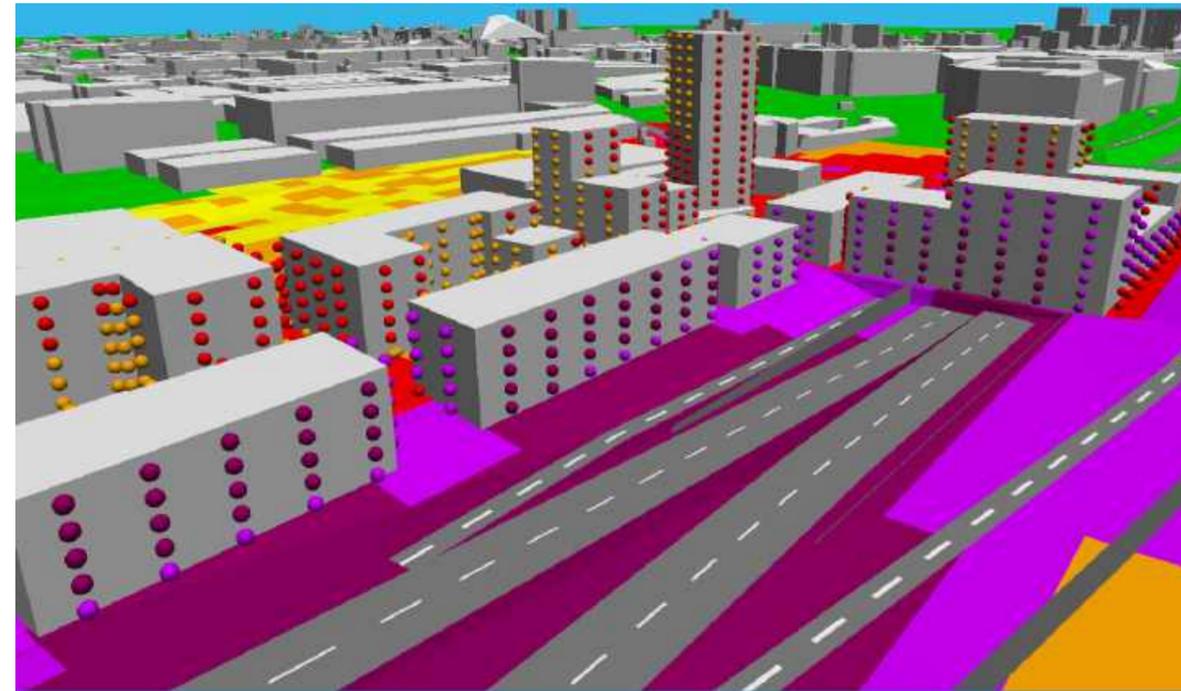


Figure 15. Niveaux sonores pour l'état projeté pour l'indicateur LAeq(6h-22h) – vue D

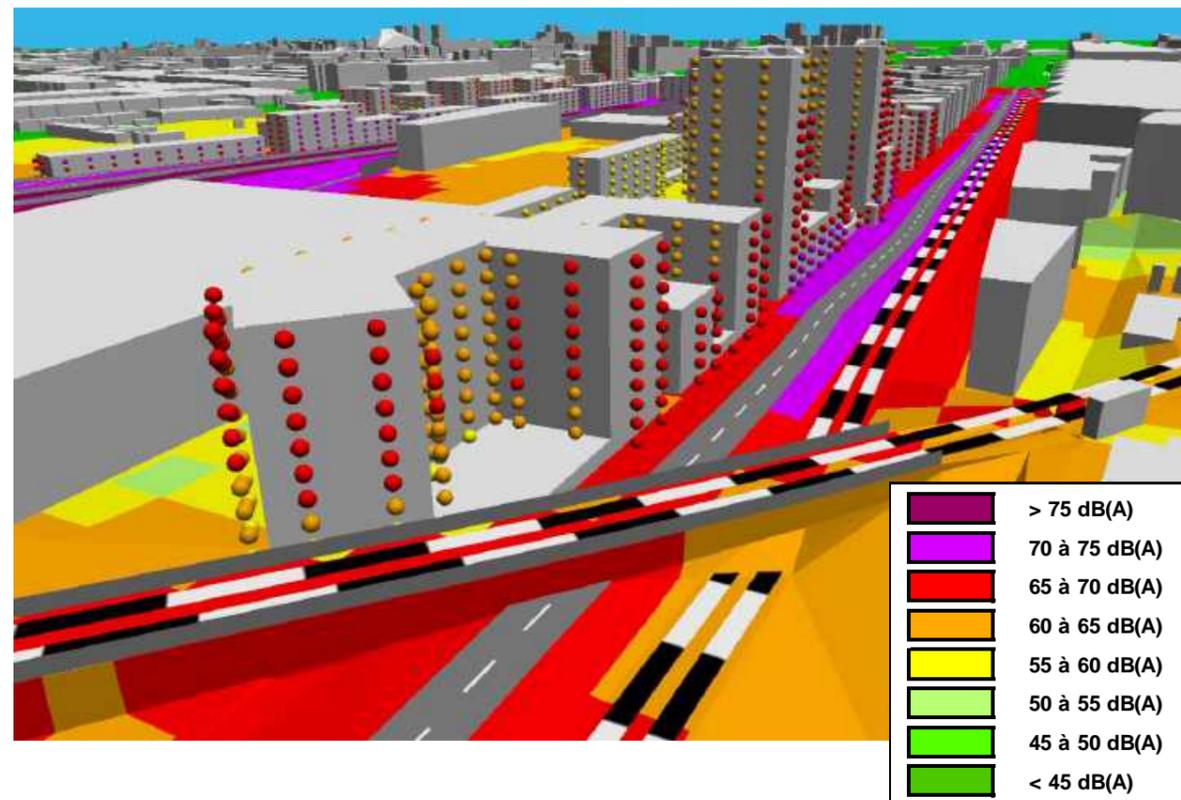
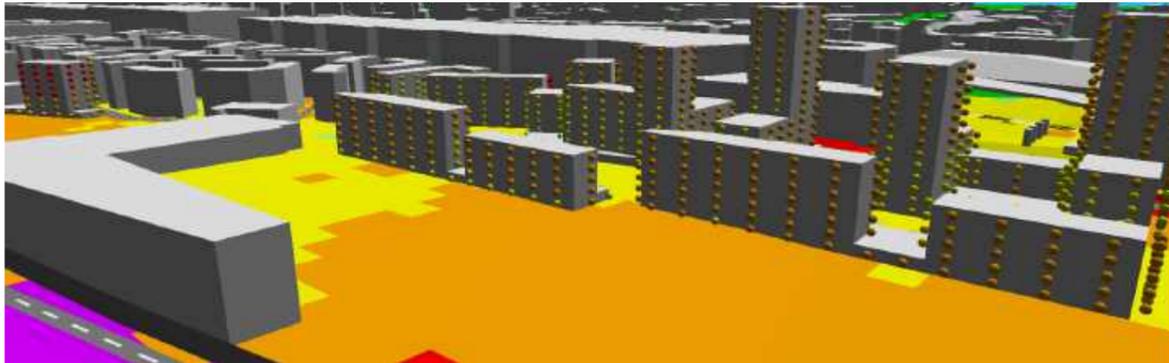
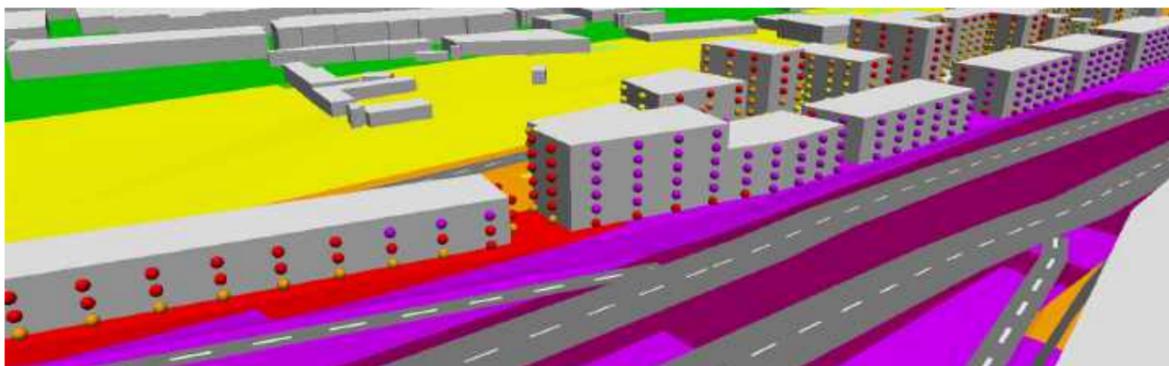


Figure 16. Niveaux sonores pour l'état projeté pour l'indicateur LAeq(22h-6h) – vue A



Les niveaux sonores nocturnes prévisibles sur les terrains de sport et en façade des bâtiments sont compris entre 60 et 65 dB(A).

Figure 17. Niveaux sonores pour l'état projeté pour l'indicateur LAeq(22h-6h) – vue B



Les vues B et C montrent que les niveaux sonores nocturnes prévisibles en façade des bâtiments de la première rangée en bordure du boulevard périphérique sont majoritairement supérieurs à 70 dB(A) voire 75 dB(A). Il est donc judicieux de ne pas prévoir de logements en première rangée.

En deuxième rangée de bâti, les niveaux sonores aux étages supérieurs seront compris entre 60 et 70 dB(A).

La vue D montre que les niveaux sonores en façade des bâtiments proches du CDG Express seront compris entre 60 et 65 dB(A) tandis que ceux proches du boulevard Ney seront majoritairement compris entre 65 et 70 dB(A).

Figure 18. Niveaux sonores pour l'état projeté pour l'indicateur LAeq(22h-6h) – vue C

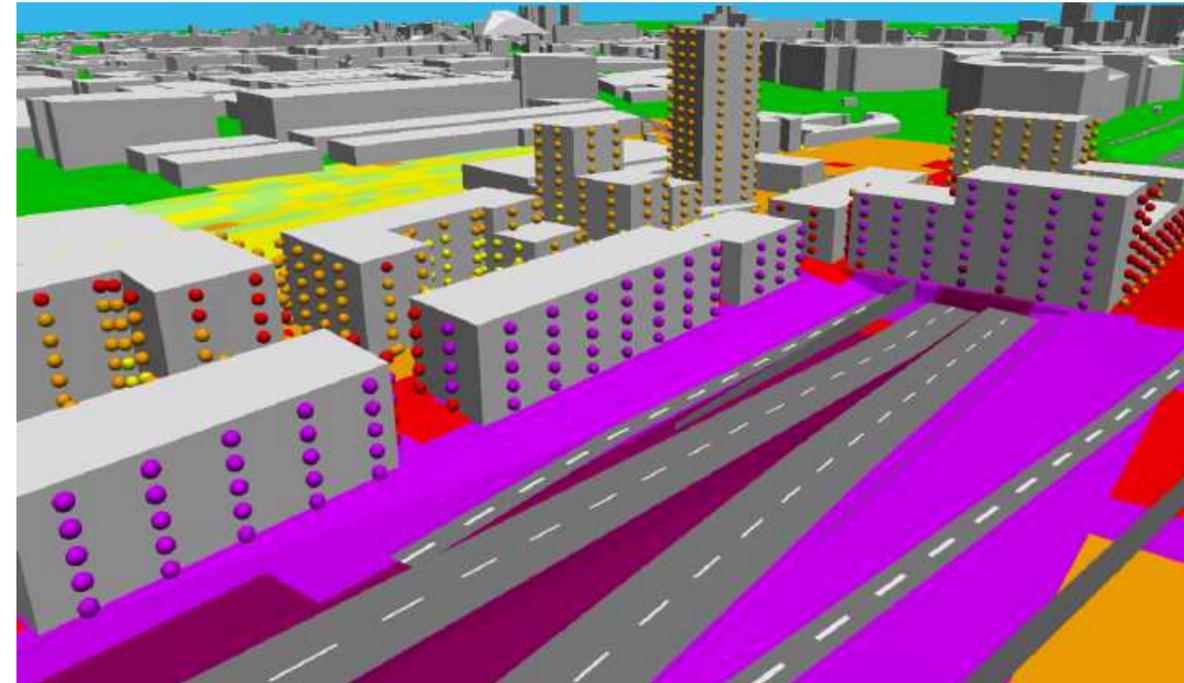
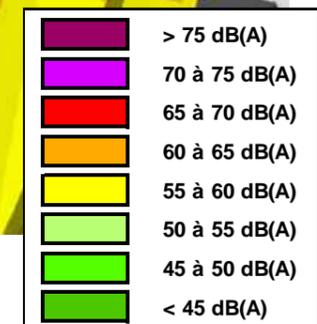


Figure 19. Niveaux sonores pour l'état projeté pour l'indicateur LAeq(22h-6h) – vue D

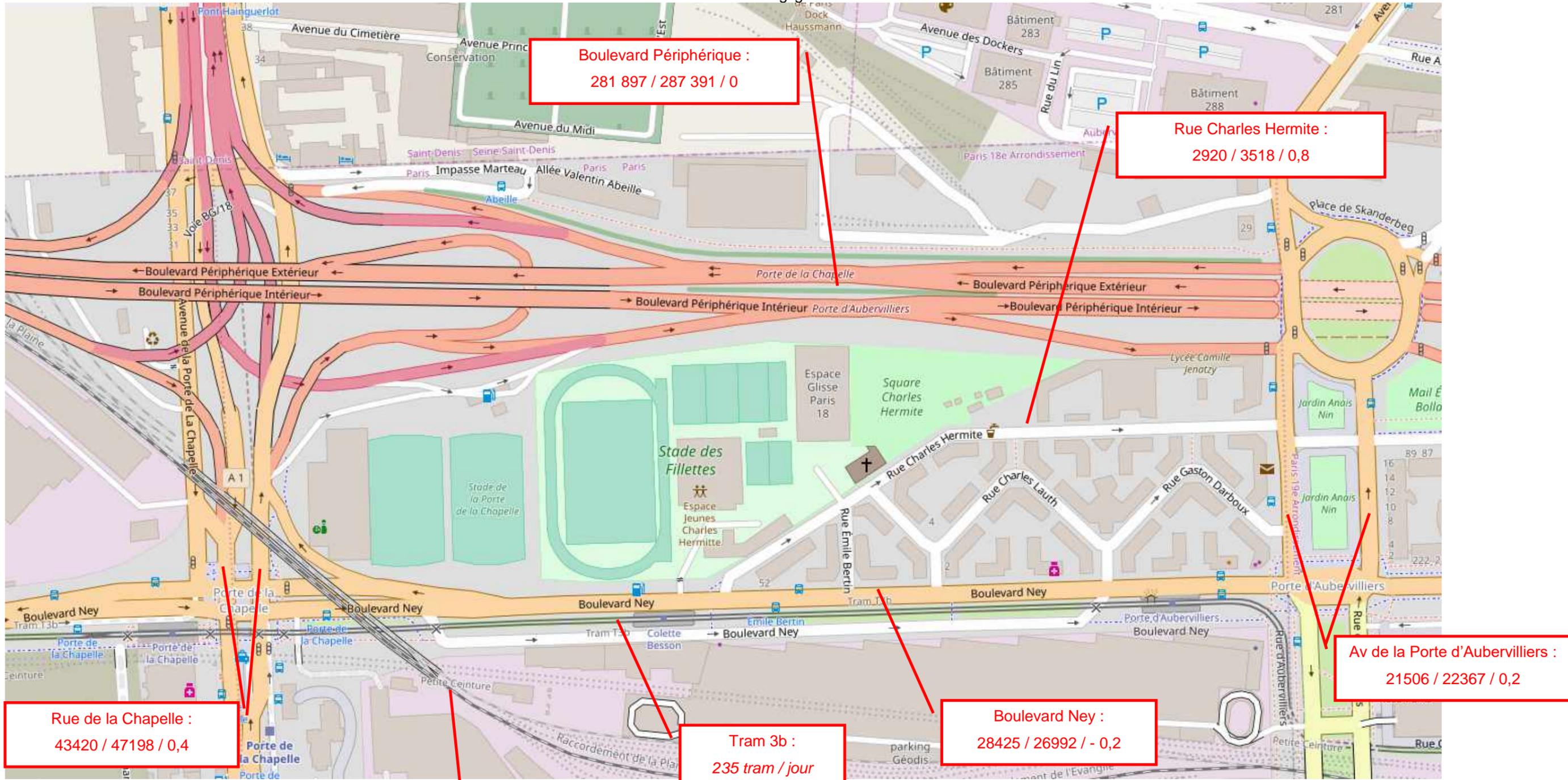


2.1.3. IMPACT DES EVOLUTIONS DE TRAFIC ROUTIER

La carte ci-dessous présente pour chaque axe les hypothèses de trafics pour l'état « fil de l'eau » et pour l'état projeté ainsi que l'impact acoustique qui en découle.

Le projet n'engendre pas de hausse du trafic routier conduisant à des augmentations significatives des niveaux sonores au niveau des voies existantes.

On note toutefois une augmentation de plus de 2 dB(A) sur 35 m de la rue Charles Lauth en raison des modifications d'accès par le boulevard Ney. Les bâtiments de ce secteur sont principalement exposés au bruit en provenance du boulevard Ney, la contribution de la rue Charles Lauth est négligeable.



2.1.4. MESURE DE REDUCTION DU BRUIT DE TYPE ECRAN

Afin d'assurer une continuité de protection du site vis-à-vis du bruit émis par le boulevard périphérique, il est proposé d'implanter un écran de hauteur 5 m entre l'ARENA et les tribunes des terrains de sport.

Les cartes suivantes présentent les niveaux sonores diurnes et nocturnes l'état projeté sans et avec écran à 4 m au-dessus du niveau du sol (au niveau du 1er étage).

Figure 20. Cartographie de bruit de l'état projeté avec écran à 4m du sol pour l'indicateur LAeq(6h-22h)

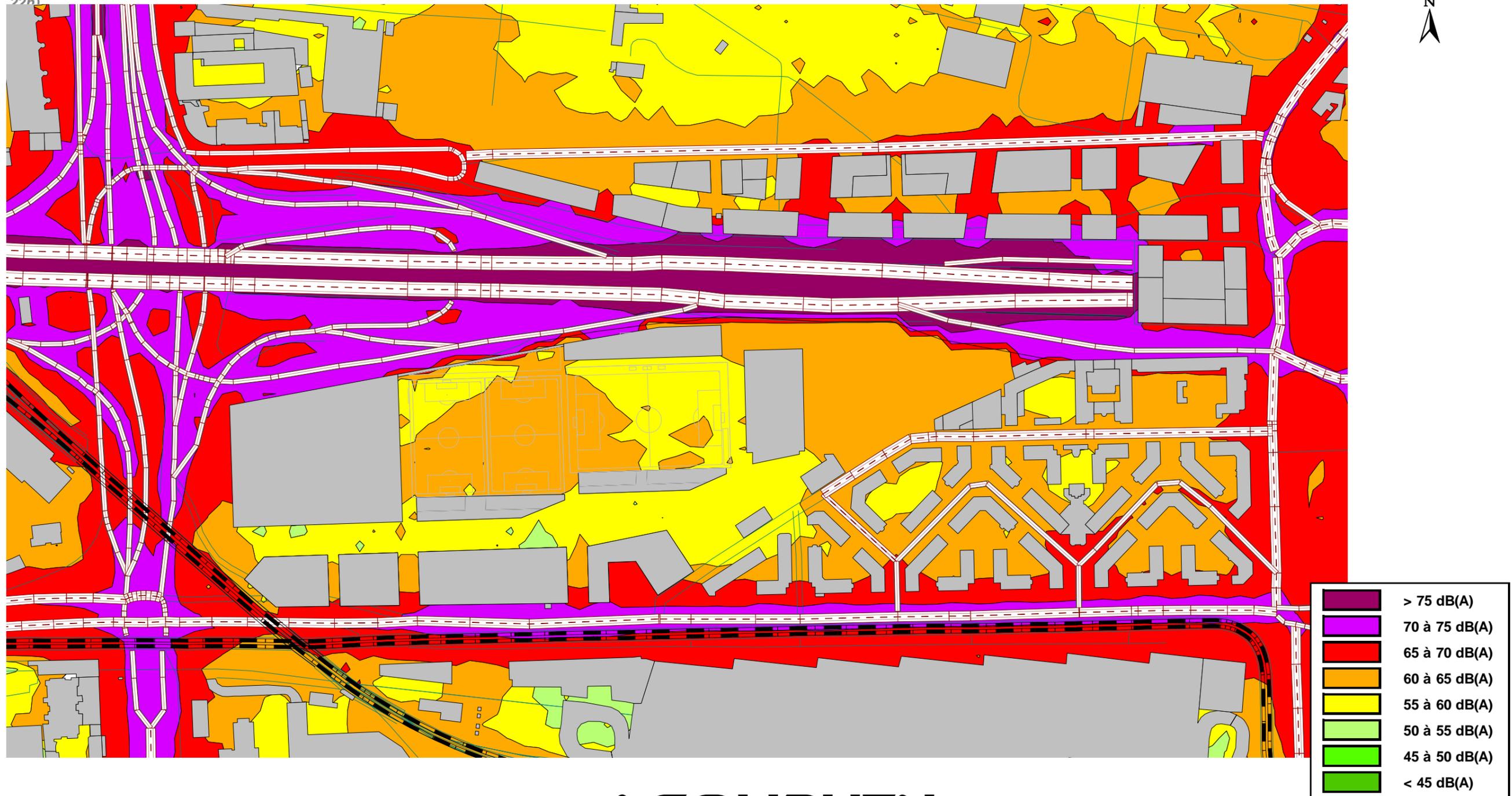
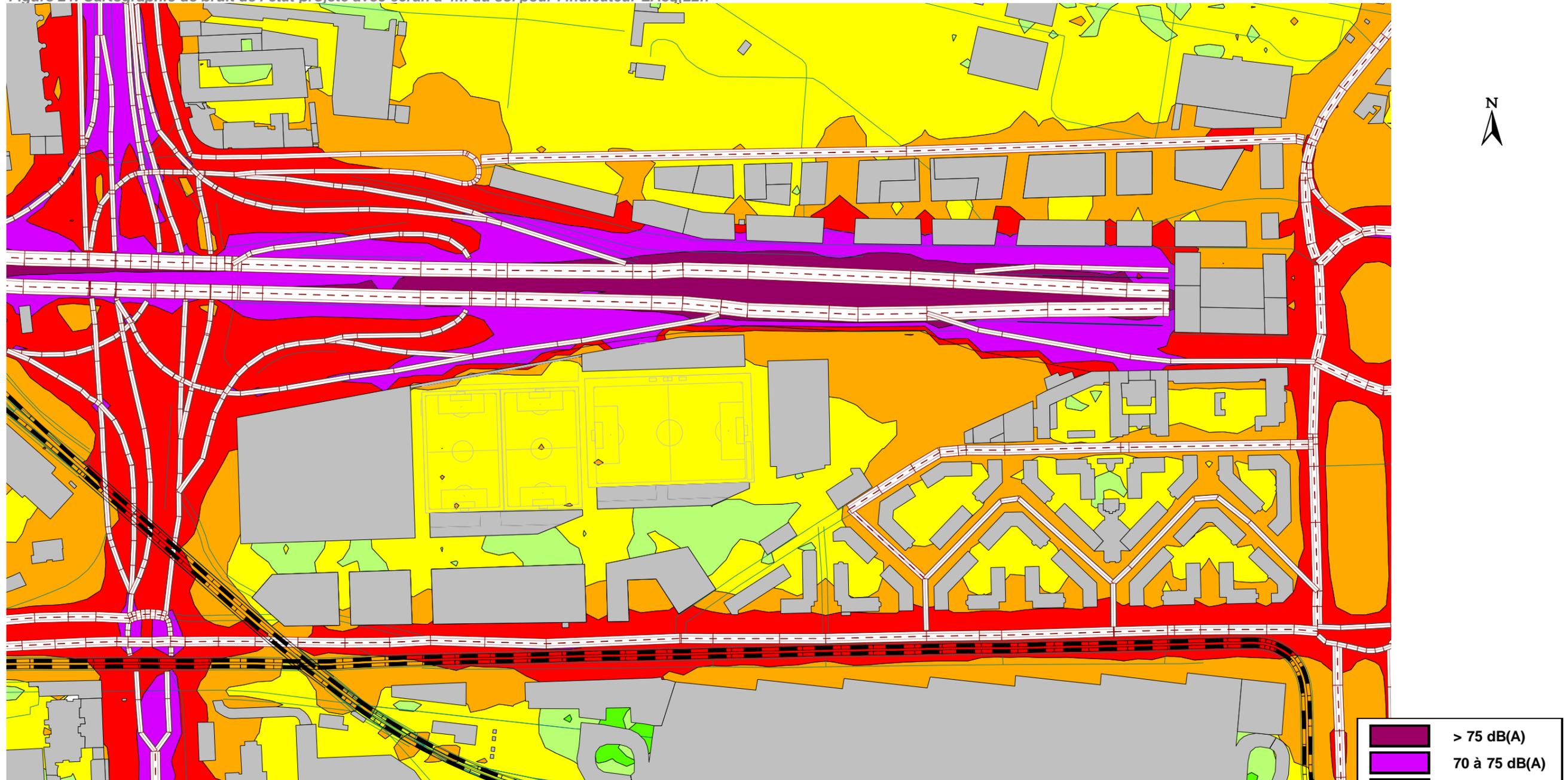


Figure 21. Cartographie de bruit de l'état projeté avec écran à 4m du sol pour l'indicateur LAeq(22h-



Les cartes suivantes présentent les niveaux sonores diurnes (niveaux sonores à 4 m du sol et en façade de chaque bâtiment) pour l'état projet sans et avec l'écran (vue depuis le nord).

Figure 22. Niveaux sonores pour l'état projeté sans écran pour l'indicateur LAeq(6h-22h)

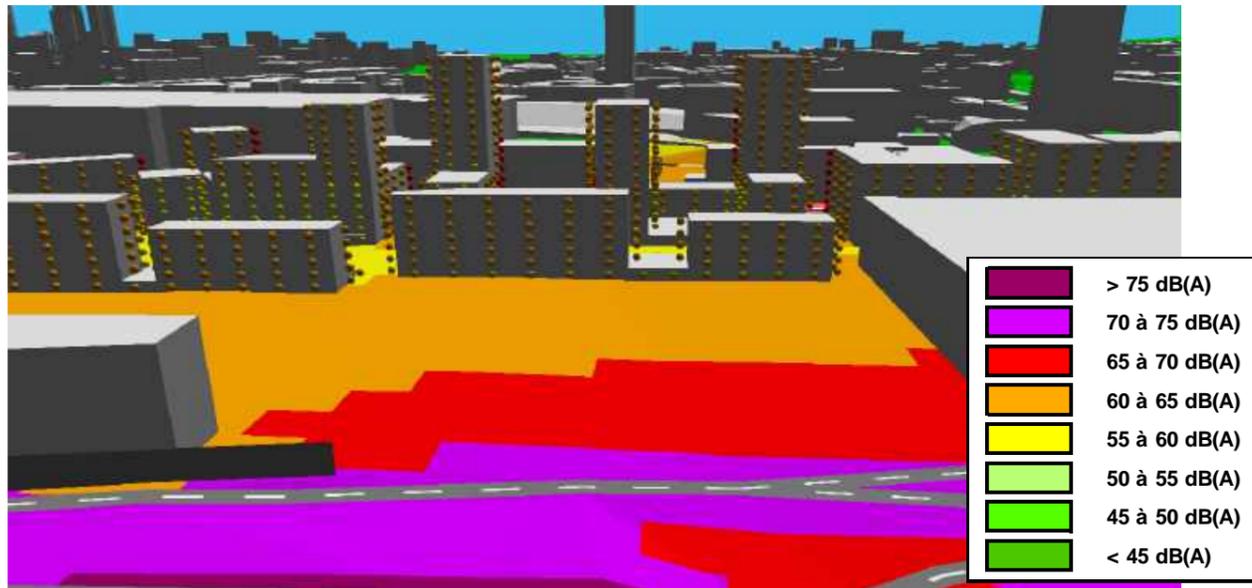
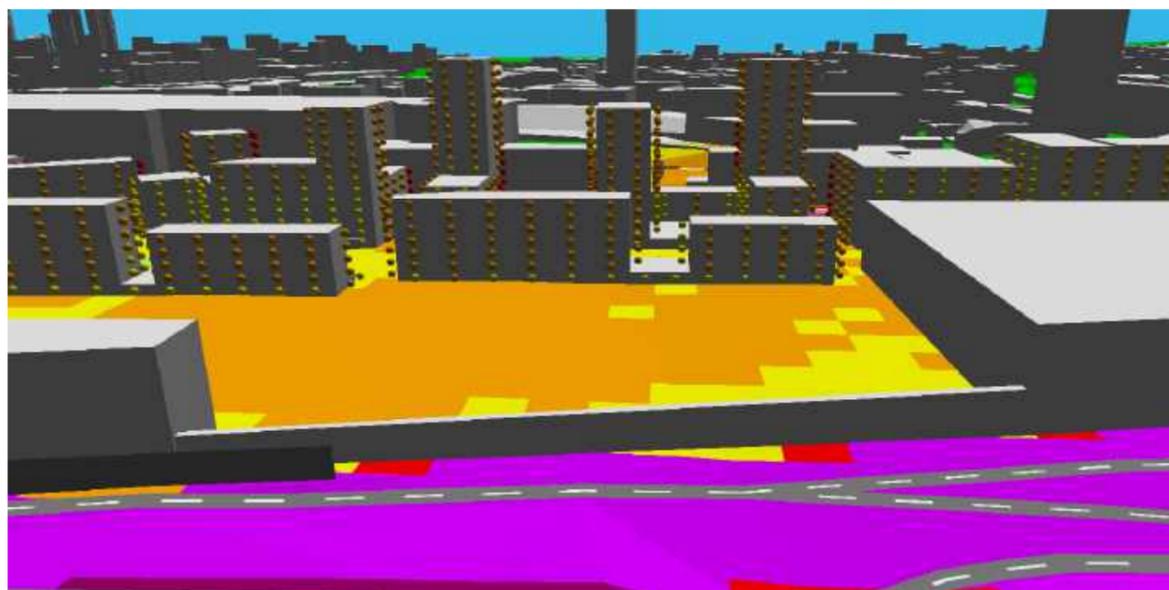


Figure 23. Niveaux sonores pour l'état projeté sans écran pour l'indicateur LAeq(6h-22h)



L'écran proposé permet un gain de 3 dB(A) au milieu des terrains de sport (64 dB(A) sans écran et 61 dB(A) avec écran).

Pour les premiers bâtiments situés en bordure des terrains de sport, le gain sera de 2 dB(A) au 1^{er} étage (64 dB(A) sans écran et 62 dB(A) avec écran).

2.1.5. ISOLATION ACOUSTIQUE REQUIS PAR LE CLASSEMENT SONORE POUR LES CONSTRUCTIONS NOUVELLES ET RECOMMANDATIONS POUR LES LOGEMENTS

Les constructions du projet concernées par l'arrêté du 23 juillet 2013 sont les logements. Pour les bureaux, on propose de viser les objectifs proposés par Certivea cible 9 niveau performant avec. $DnTA, tr \geq DnTA, tr$ réglementaire logement (diurne) - 3 dB et $DnTA, tr \geq 30$ dB.

La plupart des bâtiments du projet se trouvent dans les secteurs affectés par le bruit du Boulevard Périphérique, de la Rue de la Chapelle, de l'Avenue de la Porte d'Aubervilliers ou du Boulevard Ney. Ces bâtiments nécessitent donc dès leur conception des isolements de façade selon les dispositions de l'arrêté du 23 juillet 2013.

On rappelle que par ailleurs un isolement minimum de 30 dB est requis pour toute construction nouvelle (hors bureaux et activités tertiaires) dans le cadre de la Nouvelle Réglementation Acoustique (NRA).

La figure de la page suivante permet de visualiser les isolements requis par le classement sonore et la voie nouvelle selon le type d'occupation des bâtiments.

Les isolements requis sont donnés suivant les tranches d'isolement suivantes, avec les surcoûts indicatifs engendrés (dépendent beaucoup du contexte, de la région, du type d'architecture, etc.) :

- 30 dB : Tout type de façade. Menuiseries, occultation et ventilation « Standard ».
- 31-33 dB : Tout type de façade. Menuiseries avec vitrage asymétrique. Systèmes d'occultation et ventilation avec traitement acoustique. Surcoût de 0 à 5 %
- 34-36 dB : Tout type de façade. Menuiseries avec vitrage asymétrique ou feuilleté. Systèmes d'occultation et ventilation avec traitement acoustique. Surcoût de 5 à 10 %
- 37-38 dB : Façade avec isolement thermo-acoustique. Menuiseries avec vitrages feuilletés. Systèmes d'occultation et ventilation avec traitement acoustique renforcé. Surcoût de 10 à 15 %
- 39-40 dB : Façade avec isolement thermo-acoustique renforcé. Menuiseries avec vitrages feuilletés acoustiques. Système d'occultation à isolement renforcé. Système de ventilation avec entrées d'air avec chicane ou caisson en façade ou système « Double-flux » sans entrée d'air. Surcoût de 15 à 30 %
- 41-42 dB : Idem précédemment avec réduction du ratio surface vitrée/volume. Surcoût de 25 à 50 %
- 43-44 dB : Au-delà de 42 dB, il est nécessaire de concevoir le projet de manière à diminuer l'isolement requis, soit par l'éloignement ou l'orientation du bâti, la mise en place de protection à la source, ou en prévoyant des doubles-châssis, des loggias fermés, des coursives extérieures fermées ou autres espaces tampons...

La prescription des isolements requis est à préciser avec soin sur chaque façade et chaque étage des bâtiments sensibles au fur et à mesure de l'avancement du projet.

Des règles simples sont de plus à respecter dans les logements pour un meilleur confort des riverains :

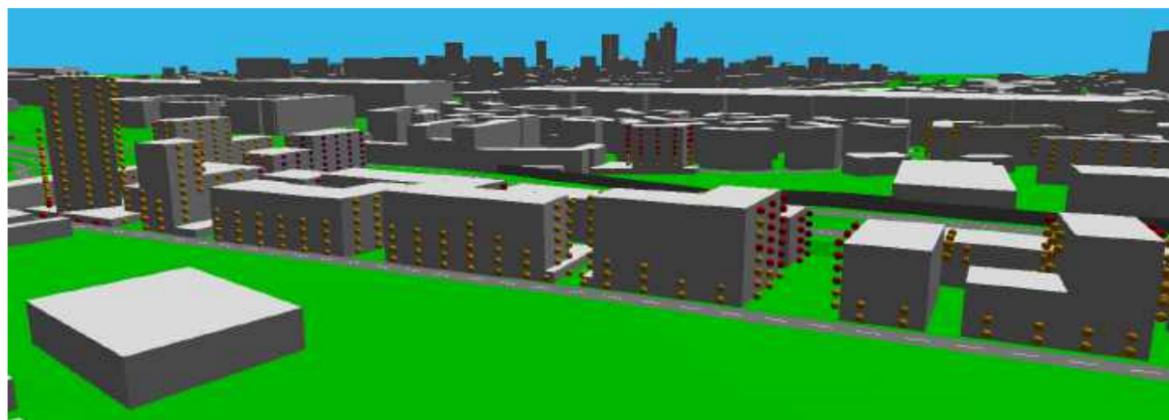
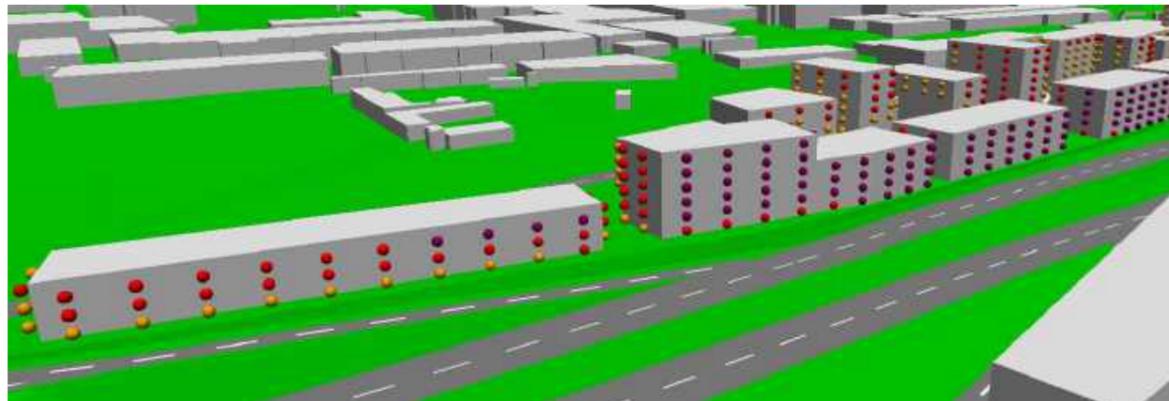
- Privilégier les logements traversants pour avoir au moins une façade calme
- Privilégier l'implantation des pièces sensibles sur les façades les plus calmes
- Attention à l'isolement entre logements quand l'environnement sonore extérieur est calme
- Attention à l'isolement entre les logements et les activités (présence d'équipements bruyants...)

Concernant l'ARENA, aucune obligation réglementaire ne s'applique étant donné qu'il s'agit d'un bâtiment destiné à une utilisation ponctuelle de loisir.

Par ailleurs, on notera que dans le cadre d'une rénovation prévue par Paris Habitat sur la cité Charles Hermite, des isolements renforcés pourront être intégrés à la rénovation pour les bâtiments situés le long du Boulevard Ney.

Figure 24. Visualisation des isolements requis par le classement sonore des voies et la voie nouvelle

Secteur Nord-Est



Secteur Sud-Ouest



Logements		Bureaux
—	31-35 dB	30 dB
—	36-40 dB	31-35 dB
—	41-45 dB	36-40 dB

2.1.6. PRESCRIPTIONS RELATIVES A L'IMPACT DES VOIES NOUVELLES ROUTIERES ET DU TRAFIC INDUIT SUR LES VOIES ROUTIERES EXISTANTES

Les habitations existantes ne sont pas impactées par la construction de nouvelles voies. Aucune mesure spécifique n'est à prévoir réglementairement dans ce cadre.

Pour les constructions nouvelles aux abords des voies, l'isolement minimal de 30 dB(A) fixé par la NRA sera suffisant pour respecter l'objectif recommandé de 35 dB(A) de jour et 30 dB(A) de nuit à l'intérieur.

Pour les voies nouvelles, on privilégiera les revêtements peu bruyants ou acoustiques (de type BBTM ou assimilés). Les zones de revêtements bruyants tels que les pavés par exemple sont donc déconseillés, y compris les pavés béton lisses (discontinuité bruyante entre les pavés).

2.1.7. RECOMMANDATIONS GENERALES PAR RAPPORT AUX ACTIVITES

La démarche globale consiste suivant le type de l'activité à prévoir ses nuisances potentielles et à mettre en œuvre des solutions de réduction du bruit soit à la source soit sur le chemin de propagation du bruit.

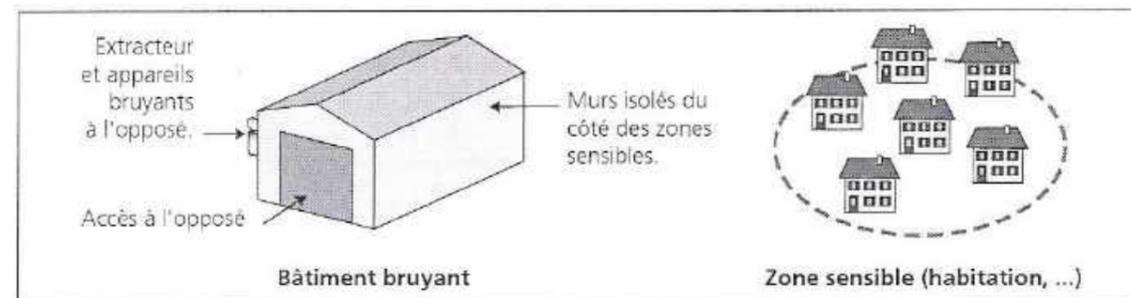
Les bruits générés par les activités peuvent provenir :

- de l'intérieur des bâtiments (machines, process),
- des toitures et équipements techniques (ventilations, extractions...),
- du trafic généré (approvisionnement, clients, employés,...)

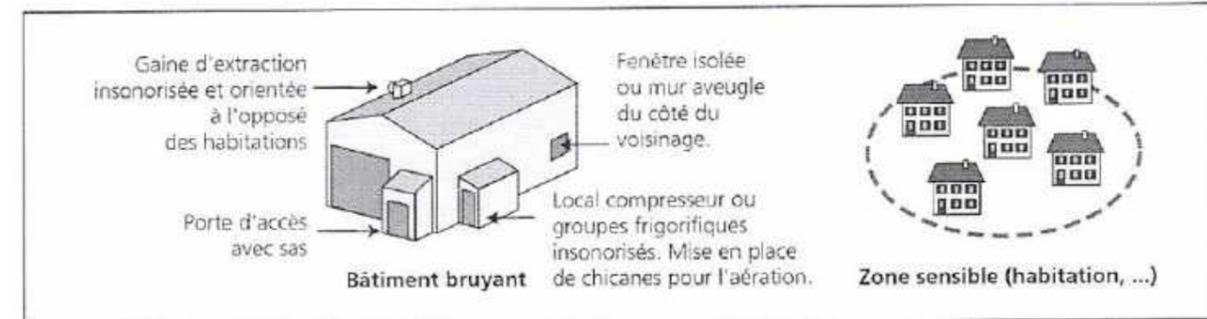
Les solutions envisageables concernent à la fois l'orientation des bâtiments, le positionnement des équipements, la gestion des horaires de fonctionnement et du trafic généré...

Les recommandations suivantes sont édictées afin de limiter au maximum la propagation du bruit vers l'habitat sensible (source dessins : Plan Local d'Urbanisme - La boîte à outils de l'aménageur – Pole Bruit Isère et Agence d'urbanisme de la Région Grenobloise)

- Eloigner et orienter les bâtiments et équipements bruyants (extracteurs par exemple) à l'opposé des zones sensibles. Les locaux contenant des activités bruyantes doivent être gérés « portes fermées ».



- Traiter par isolation acoustique les bâtiments contenant des sources bruyantes et ne pas négliger les ouvertures (qui devront être tenues fermées) et la toiture.



- Eviter les sources sonores en hauteur qui se propagent loin, surtout si elles sont basses fréquences.
- Prévoir pour les stationnements et les déchargements bruyants des zones spécifiques (à l'opposé des habitations et des plages horaires d'accès).
- Renforcer l'isolement acoustique intérieur entre les logements et les activités lorsque celles-ci sont situées dans le même bâtiment (RdC ou bâtiment accolé)
- Demander pour chaque entreprise une notice acoustique pour justifier le respect des contraintes tant au niveau des sources de bruit extérieures (dont les zones de parking et de déchargement) que de l'enveloppe du bâtiment (adaptée à l'usage interne).

2.1.8. PRECONISATIONS SPECIFIQUES POUR LIMITER LE BRUIT LIES AUX ACTIVITES SUR LE SITE

2.1.8.1. APPROVISIONNEMENT

Le risque lié aux activités est en particulier dû à l'approvisionnement et aux livraisons et particulièrement sur les tranches horaires nocturne et du petit matin (5h-8h).

Les nuisances sonores sont liées aux :

- Démarrages sur les zones de parking,
- Circulations dans le site pour accéder au bâtiment,
- Positionnement au stationnement devant la zone de chargement/déchargement suivi d'un arrêt moteur.

On apportera éventuellement des restrictions dans le règlement interne de la zone (accès nocturnes et stationnements bruyants) afin de limiter les émergences sonores nocturnes pénalisantes au voisinage d'habitations.

2.1.8.2. EQUIPEMENTS DE CLIMATISATION

Pour certaines activités, des équipements de climatisation peuvent concerner une partie de la surface de stockage.

Le niveau sonore engendré par la climatisation dépend de la technique de production frigorifique qui sera retenue :

- à piston (génération d'un bruit basses fréquences qui porte loin),
- ou à vis sans fin (sifflement dans les aigus qui est gênant à proximité mais qui se dissipe rapidement avec la distance).

Ce type de dispositif peut être installé soit sur une face latérale du bâtiment, soit en toiture. Une étude acoustique est à prévoir pour chaque installation aux niveaux des équipements techniques qui seront implantés en extérieur.

Dans tous les cas, il est possible de réduire ce bruit à la source si on le prévoit dès la conception, selon son implantation :

- sur une dalle de dimension suffisante au sol pour la construction d'un local technique fermé (capotage de la source).
- ou en toiture ayant des caractéristiques suffisantes pour supporter des écrans acoustiques.

La nécessité d'un capotage ou d'écrans ne peut être étudiée précisément que si l'on a une connaissance plus fine des caractéristiques de l'équipement, du nombre nécessaire et des bâtiments concernés. On évitera de les implanter sur les bâtiments les plus proches de l'habitat et on préférera une situation latérale sur une face non tournée vers les zones habitées.

2.1.9. GESTION DU CHANTIER

Les chantiers sont, par nature, une activité bruyante et sont soumis aux éventuels arrêtés préfectoraux ou municipaux qui réglementent leurs horaires de fonctionnement. Toutefois, quand la nécessité de poursuivre des travaux est avérée et sur demande spécifique, des dérogations peuvent être accordées aux entreprises.

En matière de traitement des plaintes contre les bruits émis dans l'environnement autres que les bruits dus aux infrastructures de transports terrestres et aux installations industrielles classées, on se référera au texte relatif aux "bruits de voisinage" pour évaluer la gêne liée à l'émergence sonore du chantier, sans pour autant fixer des seuils limites d'admissibilité.

Il s'agira de :

- respecter les conditions d'utilisation et d'exploitation de matériels ou d'équipements fixées par les autorités compétentes,
- prendre les précautions appropriées pour limiter le bruit dans l'espace et dans le temps (soirée, nuit, petit matin), autant que faire se peut,
- faire preuve d'un comportement respectueux du voisinage.

On prendra en compte la sensibilité du site en particulier dans les plages horaires des travaux et dans les circuits d'approvisionnement du chantier.

On limitera ainsi tant que possible les circulations de Poids-Lourds et les activités bruyantes à la période diurne.

L'expérience en termes de nuisances sonores des chantiers montre qu'une information préalable des collectivités et des riverains associée à une communication durant tout le déroulement du chantier permet une meilleure acceptation des nuisances sonores engendrées.

On informera les riverains de la teneur et des enjeux du chantier, des moyens mis en œuvre pour réduire les nuisances et des moyens de contrôle éventuellement prescrits pour s'assurer de la limitation des émergences en particulier en période nocturne la plus sensible.

2.1.10. CONCLUSION DE L'ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE

Les nouvelles constructions sont exposées au bruit des infrastructures de transport structurantes du site et principalement du boulevard périphérique. Des isolements de façade renforcés sont prescrits dans ce cadre.

Les impacts acoustiques restent réduits. Il n'y a pas d'évolution significative des niveaux sonores sur les voies existantes. On note toutefois une augmentation des niveaux sonores liée aux évolutions de trafics entre la situation actuelle et l'état « fil de l'eau ».

La mise en place d'un écran acoustique en bordure du boulevard périphérique est proposée afin de limiter les niveaux sonores sur les terrains de sport et pour les bâtiments prévus en bordure des terrains.

2.2. Vibrations

2.2.1. OBJECTIFS VIBRATOIRES

Nous proposons de définir les objectifs suivants en termes de niveau vibratoire et de bruit solidien :

Locaux	Objectifs fixés	
	L_{vSmax} (dBv) Réf - $5 \cdot 10^{-8} m \cdot s^{-1}$	L_{pAsmax} (dB(A)) Réf - $2 \cdot 10^{-5} Pa$ (16-250 Hz)
Logements et Hôtels	69.0	35.0
Bureaux	78.0	45.0
Salle de spectacles	66.0	30.0

2.2.2. IMPACT VIBRATOIRE

L'impact vibratoire des infrastructures existantes sur le projet est issu d'un calcul de distance critique réalisé dans le cadre de l'état initial (le rapport présente également la méthodologie de calcul utilisée qui prend en compte le comportement vibratoire du sol et la réponse vibratoire d'une construction type en béton pour un bâtiment collectif).

L'état initial a montré que le risque de perception tactile des vibrations dans l'emprise du projet est négligeable vis-à-vis des sources routières et du tramway.

L'impact vibratoire du métro (ligne 12) est estimé avec le code de calcul FEM/BEM Mefissto : réponse en fréquence d'un modèle numérique prenant en compte les différentes caractéristiques du sol mesurées sur site, la source vibratoire mesurée ainsi que les particularités du tunnel (voir figure ci-contre).

La vitesse vibratoire mesurée par AVEL Acoustique dans le rapport « 180928_Etude_impact_Condorcet ACOUSTIQUE ind 0.pdf » a été utilisée pour calculer l'impact de vibratoire de la ligne 12 sur le projet.

De plus le projet du CDG Express est intégré dans l'étude d'impact vibratoire. Les résultats sont issus à titre indicatif de l'étude de la ZAC Chapelle Charbon (réalisée par Acouphen en juillet 2017).

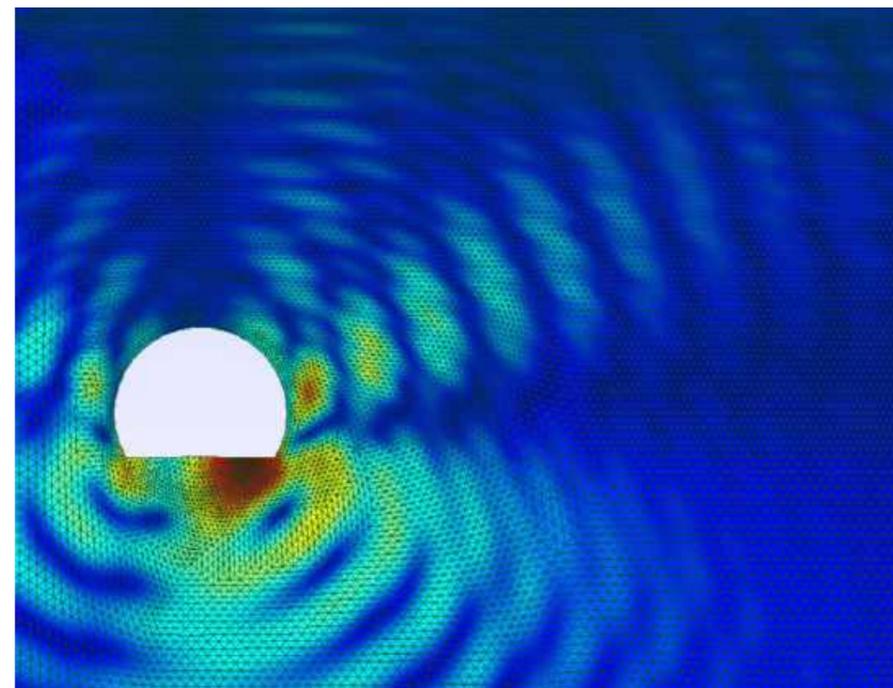


Figure 25. Exemple de cartographie du comportement vibratoire à 150Hz

L'indicateur utilisé est la distance critique, en mètre. Il s'agit de la distance entre le bord de l'infrastructure considérée et le pied du bâtiment. La distance critique permet de délimiter une zone au-delà de laquelle le risque de perception des vibrations à l'intérieur du bâtiment est négligeable.

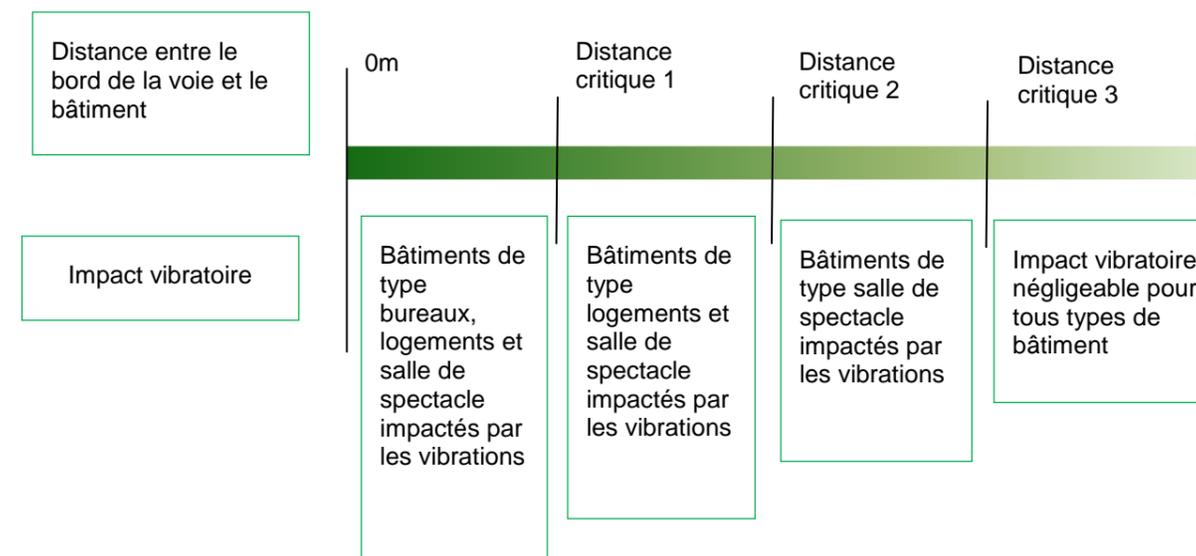


Figure 26. Définition de la distance critique

Le tableau suivant présente les résultats de calcul des distances critiques par rapport à chaque source vibratoire située à proximité de l'emprise du projet.

Type de source vibratoire	Distance critique 1 (bureaux)	Distance critique 2 (logements)	Distance critique 3 (salles de spectacle)
Tramway T3b	17 m	22 m	33 m
Périph Nord	5 m	10 m	12 m
Av Porte d'Aubervilliers	5 m	10 m	12 m
CDG	40 m	45 m	55 m
Metro L12	10 m	36 m	51 m

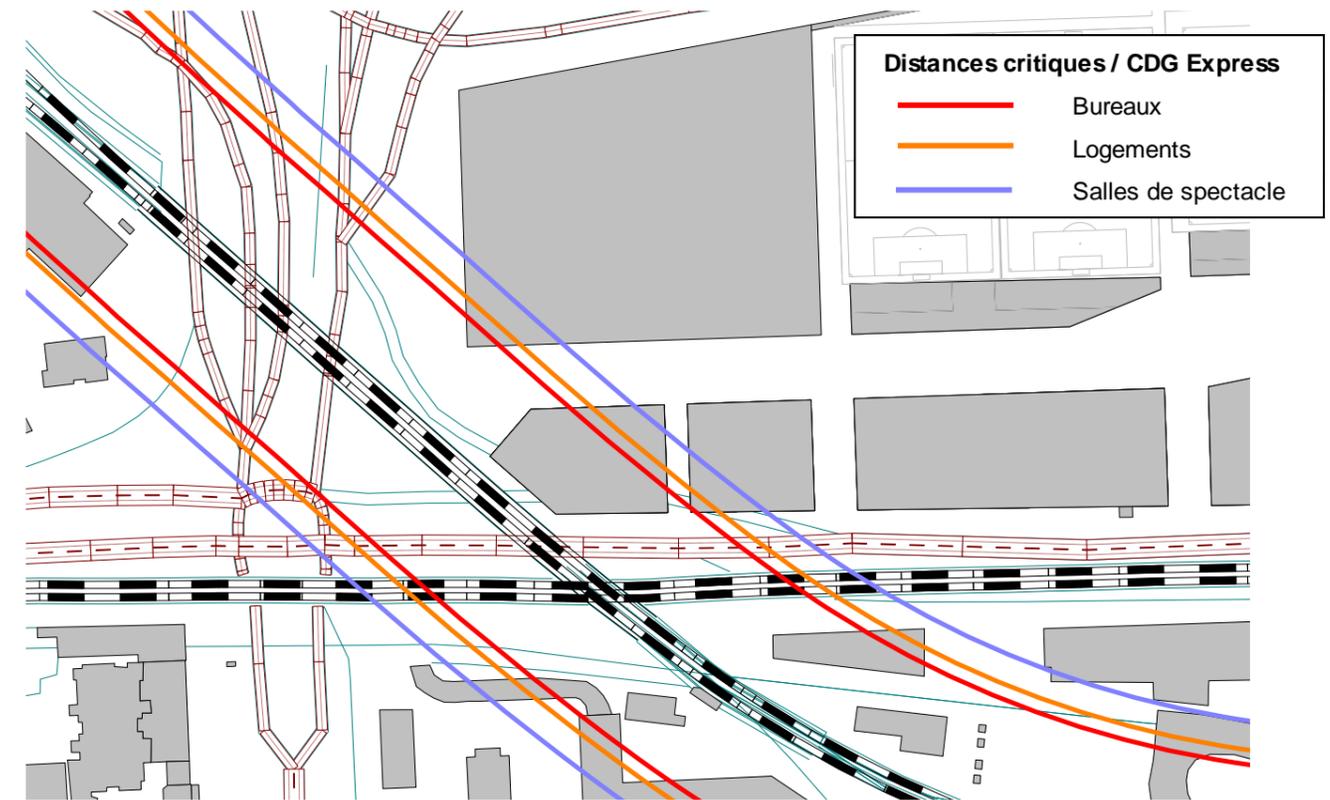
Les zones de pollution vibratoire présentes dans l'emprise du projet sont :

- L'infrastructure routière du périphérique Nord. La surface impactée par ces vibrations est située entre 0 et 10 m à proximité de la voie routière.
- L'infrastructure CDG dont la surface impactée par ces vibrations est située entre 0 et 45m à proximité de la voie ferroviaire pour les logements. Elle s'étend à 51 m pour les salles de spectacle.

En deçà des distances critiques une étude détaillée devra être envisagée dès les phases de conception des projets de construction. On rappelle que la construction agit à la fois comme un filtre et un amplificateur selon les fréquences. L'effet amplificateur est notamment prégnant en fonction de la nature des fondations et des planchers (épaisseur et portée de dalle).

La localisation de bâtiments juste au-dessus du périphérique nécessitera une attention particulière notamment pour une implantation des fondations inférieure à 10 m de la plateforme routière.

Pour le CDG Express les bâtiments concernés par une étude détaillée sont l'hôtel et l'ARENA, comme le montre la figure ci-dessous.



2.2.3. CONCLUSION DE L'ETUDE D'IMPACT VIBRATOIRE

L'étude de l'environnement vibratoire du projet fait apparaître un risque très faible d'impact des vibrations liées aux infrastructures existantes sur le site du projet. On note toutefois que les bâtiments projetés au-dessus du boulevard périphérique constituent un point de vigilance.

Le projet CDG Express constitue une source vibratoire significative de par la nature des circulations ferroviaires circulant sur un ouvrage d'art de type viaduc. La présence d'un lieu d'hébergement et d'une salle de spectacle à proximité de l'infrastructure constitue une potentialité de gêne qu'il conviendra d'étudier plus particulièrement dès les phases de conception des bâtiments. La mise en œuvre d'un dispositif anti-vibratile au niveau des fondations de ces bâtiments sera sans doute nécessaire.

3. ANNEXES

3.1. Matériels et logiciels utilisés

SYSTEME D'ACQUISITION				
Vib 008	<input type="checkbox"/>	SYMPHONIE bi-voie	<input type="checkbox"/>	
Net dB 12 voies	<input type="checkbox"/>	dB4 4 voies	<input checked="" type="checkbox"/>	
EXPLOITATION A L'AIDE DU LOGICIEL				
dBSeuil	<input type="checkbox"/>	dBImpuls	<input type="checkbox"/>	dBFA
				dBslm
dBAratr	<input type="checkbox"/>	dBTrait	<input checked="" type="checkbox"/>	dBBA
				dBson
dBsol	<input type="checkbox"/>	dBTrig	<input type="checkbox"/>	dBs
				dBs
SONOMETRE INTEGRATEUR A STOCKAGE				
FUSION 1	Classe 1	n°10323	Analyseur fréquentiel en temps réel	<input type="checkbox"/>
FUSION 2	Classe 1	n°10947	Analyseur en temps réel	<input type="checkbox"/>
FUSION 3	Classe 1	n°10946	Analyseur en temps réel	<input type="checkbox"/>
FUSION 4	Classe 1	n°10945	Analyseur en temps réel	<input type="checkbox"/>
FUSION 5	Classe 1	n°11280	Analyseur fréquentiel en temps réel	<input type="checkbox"/>
FUS BAT	Classe 1	n°10949	Analyseur fréquentiel en temps réel - TR	<input type="checkbox"/>
DUO	Classe 1	n°10110	Analyseur fréquentiel en temps réel	<input checked="" type="checkbox"/>
SBF 1	Classe 1	n°65408	Analyseur fréquentiel en temps réel	<input checked="" type="checkbox"/>
SBF 2	Classe 1	n°65402	Analyseur fréquentiel en temps réel	<input checked="" type="checkbox"/>
SBF 3	Classe 1	n°65366	Analyseur fréquentiel en temps réel	<input type="checkbox"/>
SB 4	Classe 1	n°65409		<input checked="" type="checkbox"/>
SB 5	Classe 1	n°65410		<input type="checkbox"/>
SBF 6	Classe 1	n°65570	Analyseur fréquentiel en temps réel	<input type="checkbox"/>
SB 7	Classe 1	n°65651		<input type="checkbox"/>
SB 8	Classe 1	n°65865		<input type="checkbox"/>
SB 9	Classe 1	n°65866		<input type="checkbox"/>
SB 10	Classe 1	n°65867		<input type="checkbox"/>
SB 11	Classe 1	n°65868		<input checked="" type="checkbox"/>
SOLO 1	Classe 1	n°11018	Analyseur fréquentiel en temps réel	<input type="checkbox"/>
SOLO 2	Classe 1	n°11633		<input checked="" type="checkbox"/>
SOLO 3	Classe 1	n°60190	Analyseur fréquentiel-TR-enregistreur audio	<input type="checkbox"/>
SOLO 4	Classe 1	n°61716	Analyseur fréquentiel en temps réel	<input type="checkbox"/>
SIP H	Classe 1	n°991355	Analyseur fréquentiel en temps réel - TR	<input type="checkbox"/>
SIP K	Classe 1	n°991348		<input type="checkbox"/>
SLS E	Classe 2	n°30510	Analyseur fréquentiel temps réel	<input type="checkbox"/>
WED 1	Classe 2	n°11534		<input type="checkbox"/>
Norsonic	Classe 1	n°1405568	Analyseur fréquentiel en temps réel - TR	<input type="checkbox"/>

PROTECTION MICROPHONE				
		Protection Anti-vent	<input checked="" type="checkbox"/>	Protection tous temps
				<input type="checkbox"/>
SOURCE DE RÉFÉRENCE CALIBREUR				
CAL A	Classe 1	n°90478	CAL01	<input checked="" type="checkbox"/>
				CAL B
				Classe 1
				n°980187
				CAL01
				<input type="checkbox"/>
CAL C	Classe 2	n°29018	Aksud 5112	<input type="checkbox"/>
				CAL vib
				Classe 1
				n°090908
				VC10
				<input type="checkbox"/>
SOURCE SONORE ET VIBRATOIRE				
			Pistolet à balles à blanc 6mm	<input type="checkbox"/>
				Source de bruit rose
				<input type="checkbox"/>
			Capteur accélérométriques PCB (10 V/g)	<input checked="" type="checkbox"/>
				Machine à chocs normalisée
				<input type="checkbox"/>
			Masse d'impact PCB sensibilité 0.2 mV/N	<input checked="" type="checkbox"/>
				Marteau d'impact PCB sensibilité 0.2 mV/N
				<input type="checkbox"/>

3.2. Relevé des conditions météorologiques

RELEVÉ METEOROLOGIQUE

DONNEES HORAIRES

290080 ZAC Gare des Mines Fillettes Paris



ingénierie en acoustique et vibrations i



Toujours un temps d'avance

STATION	INSEE :	95088001				
	Commune :	BONNEUIL-EN-FRANCE (LE BOURGET)				
	Lieu-dit :	LE BOURGET AEROPORT				
	Bassin :	F707				
	Type :	0: Station synoptique, automatique ou avec personnel Météo-France, temps réel en diffusion et expertise				
	Ouverture :	01/01/1920				
	Altitude :	59 m				
	Latitude :	48°58'0"N	Lambert X :	6083 hm		
Longitude :	2°27'0"E	Lambert Y :	24409 hm			
Distance station / site des mesures :		10 km				



△	Altitude de référence des données (m) :	10	Altitude mesure (m) :	5,0
	Configuration du site de mesures :	zone urbaine		
	Hauteur moyenne des obstacles (m) :	20		

DONNEES METEOROLOGIQUES	Date	Heure	Précipitations	Vitesse du vent		Direction du vent	Nébulosité
				à 10 m	à 5 m		
		été				secteur à 10 m	en octas
18/09/2018	09	0	4,3	2,4	0	7	
18/09/2018	10	0	3,3	1,9	SO		
18/09/2018	11	0	3,6	2,0	SSO	6	
18/09/2018	12	0	4,2	2,4	SSO		
18/09/2018	13	0	5,4	3,1	S	7	
18/09/2018	14	0	6,3	3,6	S	8	
18/09/2018	15	0	5,7	3,2	SSO	7	
18/09/2018	16	0	5,9	3,4	SSO	7	
18/09/2018	17	0	5	2,8	SSO	7	
18/09/2018	18	0	5	2,8	SSO	7	
18/09/2018	19	0	2,6	1,5	S	6	
18/09/2018	20	0	2,4	1,4	S		
18/09/2018	21	0	3,5	2,0	SSE	8	
18/09/2018	22	0	3,1	1,8	S		
18/09/2018	23	0	3,7	2,1	SSE		
19/09/2018	00	0	2,2	1,3	SSE		
19/09/2018	01	0	1,7	1,0	SSE		
19/09/2018	02	0	2,5	1,4	SSO		
19/09/2018	03	0	2,9	1,7	S		
19/09/2018	04	0	1,5	0,9	SO		
19/09/2018	05	0	1,8	1,0	SO	8	
19/09/2018	06	0	3	1,7	SO	8	
19/09/2018	07	0	2,9	1,7	SO	8	
19/09/2018	08	0	2,3	1,3	S	8	
19/09/2018	09	0	3,1	1,8	SSO		
19/09/2018	10	0	5,4	3,1	SSO		
19/09/2018	11	0	7,2	4,1	SSO		
19/09/2018	12	0	7	4,0	SO	6	
19/09/2018	13	0	6,4	3,6	SO		
19/09/2018	14	0	6,2	3,5	SO		
19/09/2018	15	0	5,4	3,1	SSO		
19/09/2018	16	0	6,8	3,9	SO		
19/09/2018	17	0	6,2	3,5	SO		

Données issues de la bibliothèque en ligne de Météo France
Référence : 290080-FMétéo-00.xlsm

3.3. Résultats détaillés des mesures acoustiques

FICHE DE MESURES ACOUSTIQUES NIVEAUX SONORES ROUTIERS INFORMATIONS

290080 ZAC Gare des Mines Fillettes Paris

GENERAL	Date : du	mardi 18 septembre 2018 10:04:41	au	mercredi 19 septembre 2018 12:13:23
	Adresse :	6 Avenue de la Porte de la Chapelle 75018 Paris		
	Type de mesure acoustique :	LAeq court (1s) sur 24h minimum		
	Emplacement du point de mesure :	en champ libre		
	Orientation de la façade exposée :	Sud		
	Hauteur du microphone :	au 7ème étage		



DESCRIPTION	Description du site		Plan de situation 
	Nature du sol :	surface bétonnée	
	Type de tissu :	dense	
	Type de zone :	urbaine	
	Dist, source / récepteur :	15	
	Description de la voie		
	Type de voie :	autre	
	Nombre de voie(s) :	2x2	
	Sens :	double	
	Revêtement :	Enrobé bitumé	
Protection actuelle :	aucune		
Profil en travers :	voie au sol		
Profil en long :	pente nulle		

+	
---	--

MATERIEL	Ref	Descriptif	Numéro de série	Classe	Etalonnage
	SBF_1	Sonomètre fréquentiel	65408 / 16067 / 142715	1	07/03/2018
	Cal_A	CAL 01	990478	1	14/02/2018
	Correction de calibrage à 93,4 dB à 1kHz : - 0,9 dB		Correction après mesure : - 0,8 dB		

Mesures réalisées selon les normes françaises NF S 31-110 et NF S 31-085-1

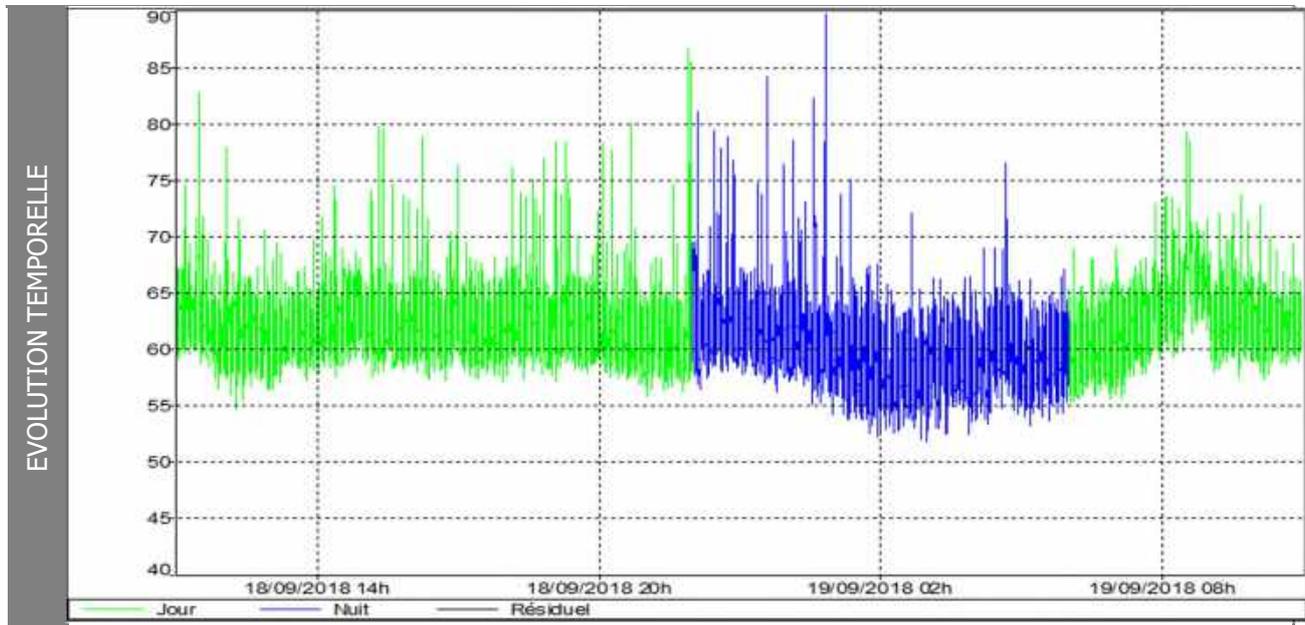
Référence : 290080-FME-ZAC Gare des Mines Fillettes Paris-00.xlsm

FICHE DE MESURES ACOUSTIQUES

NIVEAUX SONORES ROUTIERS

RESULTATS DETAILLES

Période du : 18 septembre 2018 11h00mn au 19 septembre 2018 11h00mn



		Résultats						
		Période	LAeq	L95	L90	L50	L10	L5
RESULTATS	Diurne		63,1	58,3	58,9	61,5	64,7	66,1
	Nocturne		61,7	55,2	56,0	59,4	62,9	63,9

+ Les résultats de la mesure donnent une approximation de l'état initial à ce point. Les différentes activités enregistrées proviennent essentiellement des entrainements sportifs au stade des fillettes ainsi que la circulation routière du boulevard Ney et les échangeurs routiers de la porte de la Chapelle.

METEO	Période	Ciel	Vent			Humidité du sol	Analyse UiTi
			Secteur	Sens	Force		
	Diurne	nuageux	SSO	peu portant	moyen	sec	U4T2 : Effets météos nuls ou négligeables
	Nocturne	nuageux	SSO	peu portant	moyen	sec	U4T4 : Favorable à la propagation sonore

Mesures réalisées selon les normes françaises NF S 31-110 et NF S 31-085-1

Référence : 290080-FME-ZAC Gare des Mines Fillettes Paris-00.xlsm

FICHE DE MESURES ACOUSTIQUES NIVEAUX SONORES ROUTIERS INFORMATIONS

290080 ZAC Gare des Mines Fillettes Paris

GENERAL	Date : du	mardi 18 septembre 2018 11:44:11	au	mercredi 19 septembre 2018 11:50:32	
	Adresse :	4 Rue Gaston Darboux 75018 Paris			
	Type de mesure acoustique :	LAeq court (1s) sur 24h minimum			
	Emplacement du point de mesure :	à 2 m en avant de la façade latérale			
	Orientation de la façade exposée :	Nord			
	Hauteur du microphone :	au 6ème étage			

PHOTOS	Prise de vue de la source sonore	Prise de vue de la façade exposée

DESCRIPTION	Description du site		Plan de situation
	Nature du sol :	surface bétonnée	
	Type de tissu :	dense	
	Type de zone :	urbaine	
	Dist, source / récepteur :	5	
	Description de la voie		
	Type de voie :	autre	
	Nombre de voie(s) :	2x1	
	Sens :	unique	
	Revêtement :	Enrobé bitumé	
Protection actuelle :	aucune		
Profil en travers :	voie au sol		
Profil en long :	pente nulle		

+	
---	--

MATERIEL	Ref	Descriptif	Numéro de série	Classe	Etalonnage
	SB_4	Sonomètre intégrateur	65796 / 16155 / 166451	1	09/12/2018
	Cal_A	CAL 01	990478	1	14/02/2018
Correction de calibrage à 93,4 dB à 1kHz : - 0,1 dB			Correction après mesure : - 0,4 dB		

Mesures réalisées selon les normes françaises NF S 31-110 et NF S 31-085-1

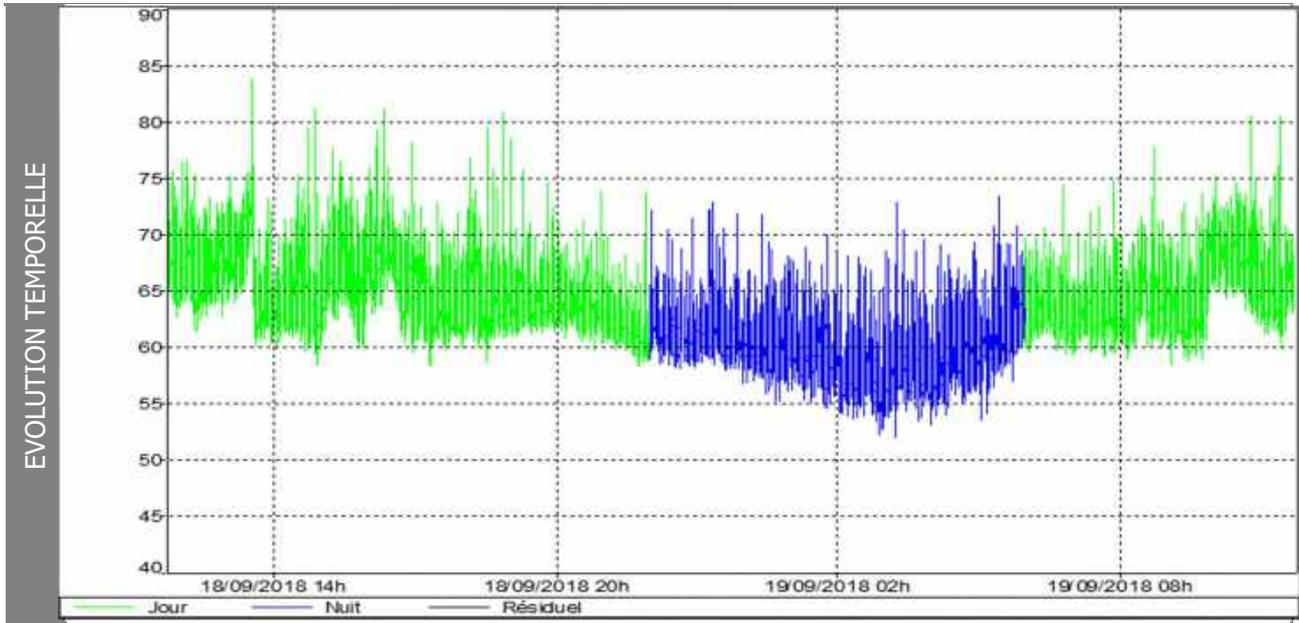
Référence : 290080-FME-ZAC Gare des Mines Fillettes Paris-00.xlsm

FICHE DE MESURES ACOUSTIQUES

NIVEAUX SONORES ROUTIERS

RESULTATS DETAILLES

Période du : 18 septembre 2018 11h45mn au 19 septembre 2018 11h45mn



		Résultats						
		Période	LAeq	L95	L90	L50	L10	L5
RESULTATS	Diurne		65,7	60,7	61,2	63,7	68,6	69,9
	Nocturne		60,3	55,6	56,4	59,3	62,3	63,5

+ Les résultats de la mesure donnent une approximation de l'état initial à ce point. Les différentes activités enregistrées proviennent essentiellement de l'école et du lycée Camille Jenatzy ainsi que la circulation routière porte d'Aubervilliers avec son périphérique et son avenue.

METEO	Période	Ciel	Vent		Humidité du sol		Analyse UiTi
			Secteur	Sens	Force		
	Diurne	nuageux	SSO	contraire	moyen	sec	U2T2 : Défavorable à la propagation sonore
	Nocturne	nuageux	SSO	contraire	moyen	sec	U2T4 : Effets météo nuls ou négligeables

Mesures réalisées selon les normes françaises NF S 31-110 et NF S 31-085-1

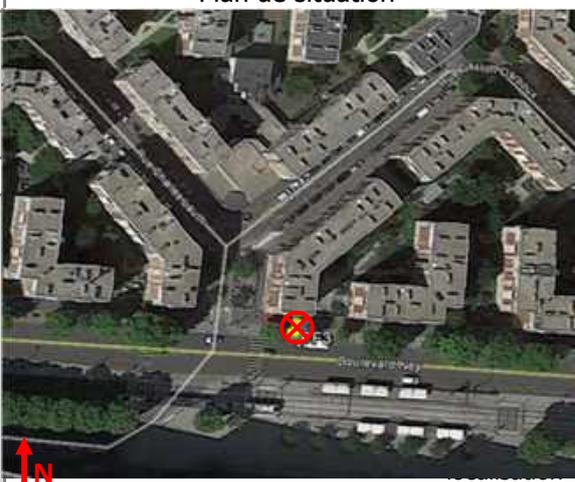
Référence : 290080-FME-ZAC Gare des Mines Fillettes Paris-00.xlsm

FICHE DE MESURES ACOUSTIQUES NIVEAUX SONORES ROUTIERS INFORMATIONS

290080 ZAC Gare des Mines Fillettes Paris

GENERAL	Date : du	mardi 18 septembre 2018 10:33:02	au	mercredi 19 septembre 2018 11:11:07	
	Adresse :	16 Boulevard Ney 75018 Paris			
	Type de mesure acoustique :	LAeq court (1s) sur 24h minimum			
	Emplacement du point de mesure :	à 2 m en avant de la façade directe			
	Orientation de la façade exposée :	Sud			
	Hauteur du microphone :	au 2ème étage			

PHOTOS	Prise de vue de la source sonore	Prise de vue de la façade exposée
		

DESCRIPTION	Description du site		Plan de situation 
	Nature du sol :	surface bétonnée	
	Type de tissu :	dense	
	Type de zone :	urbaine	
	Dist, source / récepteur :	10	
	Description de la voie		
	Type de voie :	autre	
	Nombre de voie(s) :	2x1	
	Sens :	double	
	Revêtement :	Enrobé bitumé	
Protection actuelle :	aucune		
Profil en travers :	voie au sol		
Profil en long :	pente nulle		

+	
---	--

MATERIEL	Ref	Descriptif	Numéro de série	Classe	Etalonnage
	SB_11	Sonomètre intégrateur	65868 / 16617 / 175365	1	25/05/2016
	Cal_A	CAL 01	990478	1	14/02/2018
Correction de calibrage à 93,4 dB à 1kHz : - 0,5 dB			Correction après mesure : - 0,5 dB		

Mesures réalisées selon les normes françaises NF S 31-110 et NF S 31-085-1

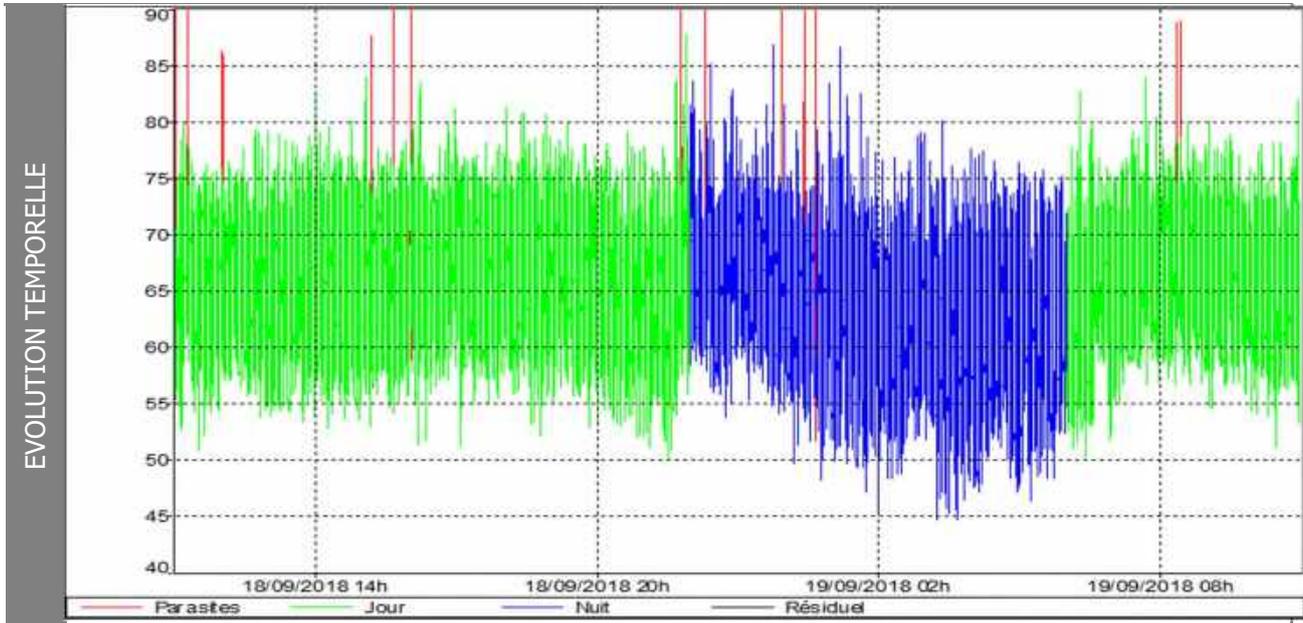
Référence : 290080-FME-ZAC Gare des Mines Fillettes Paris-00.xlsm

FICHE DE MESURES ACOUSTIQUES

NIVEAUX SONORES ROUTIERS

RESULTATS DETAILLES

Période du : 18 septembre 2018 11h00mn au 19 septembre 2018 11h00mn



		Résultats						
		Période	LAeq	L95	L90	L50	L10	L5
RESULTATS	Diurne		68,3	56,3	57,8	64,6	72,2	73,7
	Nocturne		66,7	51,9	53,9	61,9	70,2	72,0

+ Les résultats de la mesure donnent une approximation de l'état initial à ce point. Les différentes activités enregistrées proviennent essentiellement du boulevard des Maréchaux. Les parasites codés ont été éliminés des résultats ci-dessus.

METEO	Période	Ciel	Vent		Humidité du sol	Analyse UiTi	
			Secteur	Sens			Force
	Diurne	nuageux	SSO	peu portant	moyen	sec	U4T2 : Effets météos nuls ou négligeables
	Nocturne	nuageux	SSO	peu portant	moyen	sec	U4T4 : Favorable à la propagation sonore

Mesures réalisées selon les normes françaises NF S 31-110 et NF S 31-085-1

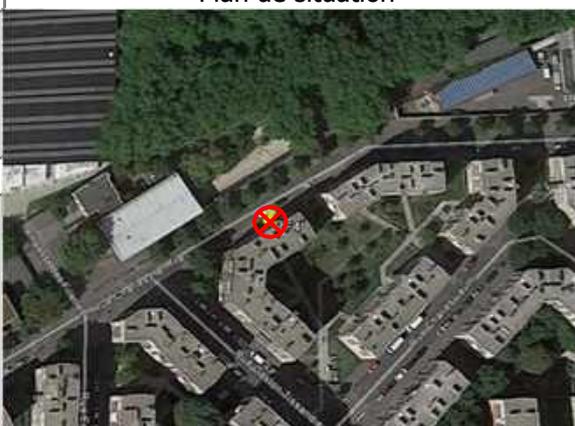
Référence : 290080-FME-ZAC Gare des Mines Fillettes Paris-00.xlsm

FICHE DE MESURES ACOUSTIQUES NIVEAUX SONORES ROUTIERS INFORMATIONS

290080 ZAC Gare des Mines Fillettes Paris

GENERAL	Date : du	mardi 18 septembre 2018 11:11:06	au	mercredi 19 septembre 2018 11:20:51	
	Adresse :	4 rue Gaston Tissandier 75018 Paris			
	Type de mesure acoustique :	LAeq court (1s) sur 24h minimum			
	Emplacement du point de mesure :	à 2 m en avant de la façade directe			
	Orientation de la façade exposée :	Nord-Nord-Ouest			
	Hauteur du microphone :	au 2ème étage			



DESCRIPTION	Description du site		Plan de situation  localisation
	Nature du sol :	surface bétonnée	
	Type de tissu :	dense	
	Type de zone :	urbaine	
	Dist, source / récepteur :	5	
	Description de la voie		
	Type de voie :	communale	
	Nombre de voie(s) :	1	
	Sens :	unique	
	Revêtement :	Enrobé bitumé	
Protection actuelle :	aucune		
Profil en travers :	voie au sol		
Profil en long :	pente nulle		

+	
---	--

MATERIEL	Ref	Descriptif	Numéro de série	Classe	Etalonnage
	SBF_2	Sonomètre fréquentiel	65402 / 15848 / 142674	1	20/06/2018
	Cal_A	CAL 01	990478	1	14/02/2018
	Correction de calibrage à 93,4 dB à 1kHz : - 0,5 dB		Correction après mesure : - 0,6 dB		

Mesures réalisées selon les normes françaises NF S 31-110 et NF S 31-085-1

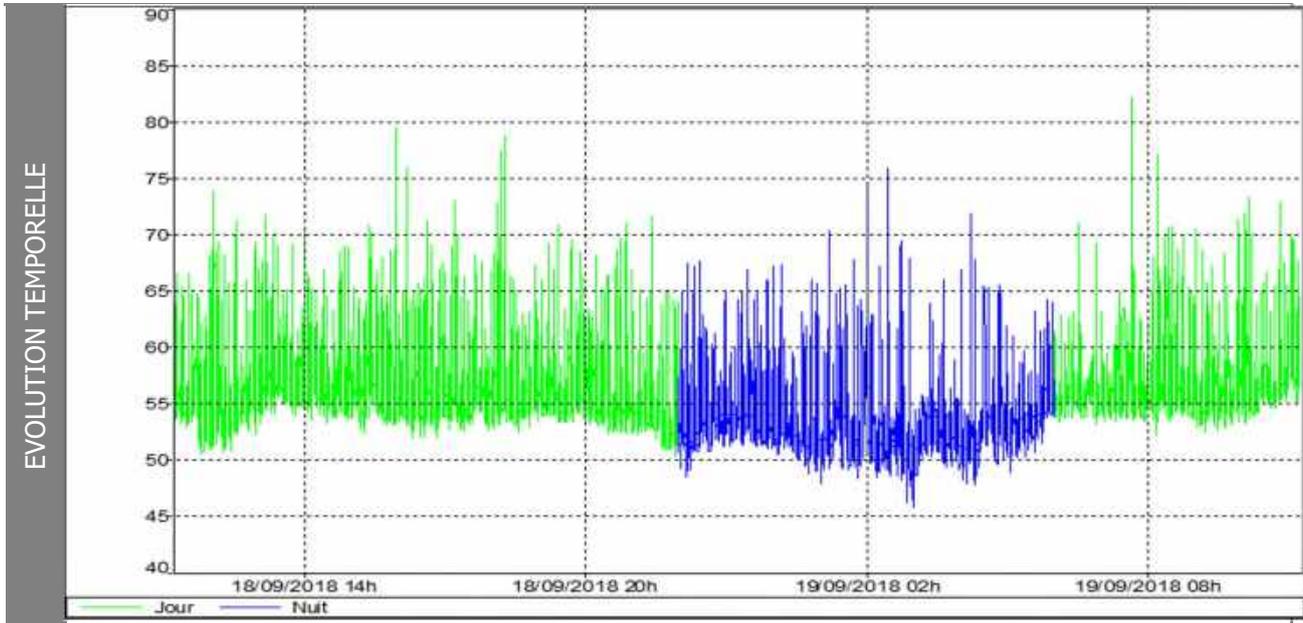
Référence : 290080-FME-ZAC Gare des Mines Fillettes Paris-00.xlsm

FICHE DE MESURES ACOUSTIQUES

NIVEAUX SONORES ROUTIERS

RESULTATS DETAILLES

Période du : 18 septembre 2018 11h15mn au 19 septembre 2018 11h15mn



		Résultats						
		Période	LAeq	L95	L90	L50	L10	L5
RESULTATS	Diurne		57,2	52,9	53,5	55,3	58,4	60,4
	Nocturne		53,9	49,8	50,4	52,4	55,0	56,5

+ Les résultats de la mesure donnent une approximation de l'état initial à ce point. Les différentes activités enregistrées proviennent essentiellement de la rue Charles Hermite.

METEO	Période	Ciel	Vent		Humidité du sol	Analyse UiTi	
			Secteur	Sens			Force
	Diurne	nuageux	SSO	peu portant	moyen	sec	U4T2 : Effets météos nuls ou négligeables
	Nocturne	nuageux	SSO	peu portant	moyen	sec	U4T4 : Favorable à la propagation sonore

Mesures réalisées selon les normes françaises NF S 31-110 et NF S 31-085-1

Référence : 290080-FME-ZAC Gare des Mines Fillettes Paris-00.xlsm

FICHE DE MESURES ACOUSTIQUES

NIVEAUX SONORES ROUTIERS

INFORMATIONS

290080 ZAC Gare des Mines Fillettes Paris

GENERAL	Date : du	mardi 18 septembre 2018 09:21:43	au	mercredi 19 septembre 2018 09:27:09	
	Adresse :	23 Avenue de la porte d'Aubervilliers 75018 Paris			
	Type de mesure acoustique :	LAeq court (1s) sur 24h minimum			
	Emplacement du point de mesure :	en champ libre			
	Orientation de la façade exposée :				
	Hauteur du microphone :	1,5 m de hauteur			

PHOTOS	Prise de vue de la source sonore	Prise de vue de la façade exposée
		

DESCRIPTION	Description du site		Plan de situation 
	Nature du sol :	surface bétonnée	
	Type de tissu :	dense	
	Type de zone :	urbaine	
	Dist, source / récepteur :	20	
	Description de la voie		
	Type de voie :	autre	
	Nombre de voie(s) :	2x2	
	Sens :	double	
	Revêtement :	Enrobé bitumé	
Protection actuelle :	aucune		
Profil en travers :	voie en remblai		
Profil en long :	pente nulle		

+	
---	--

MATERIEL	Ref	Descriptif	Numéro de série	Classe	Etalonnage
	SOLO_2	Sonomètre intégrateur	11633 / 12222 / 57660	1	28/06/2016
	Cal_A	CAL 01	990478	1	14/02/2018
	Correction de calibrage à 93,4 dB à 1kHz : - 0,6 dB		Correction après mesure : - 0,6 dB		

Mesures réalisées selon les normes françaises NF S 31-110 et NF S 31-085-1

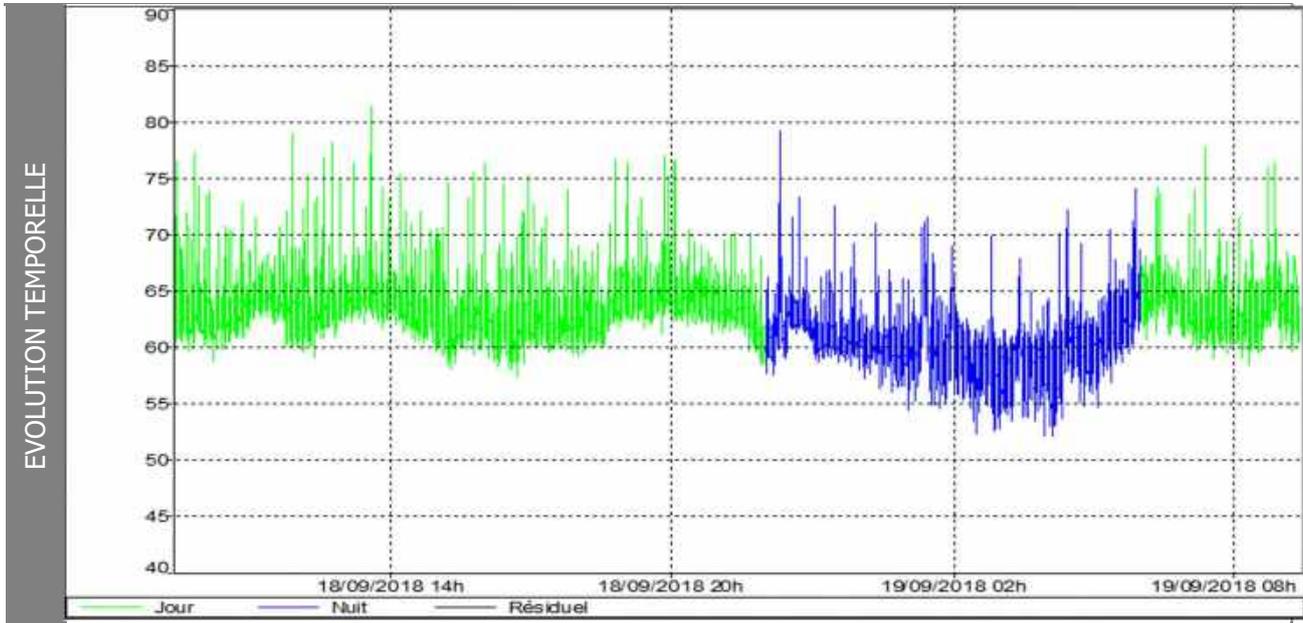
Référence : 290080-FME-ZAC Gare des Mines Fillettes Paris-00.xlsm

FICHE DE MESURES ACOUSTIQUES

NIVEAUX SONORES ROUTIERS

RESULTATS DETAILLES

Période du : 18 septembre 2018 09h25mn au 19 septembre 2018 09h25mn



		Résultats						
		Période	LAeq	L95	L90	L50	L10	L5
RESULTATS	Diurne		63,6	60,3	60,9	62,9	64,9	65,7
	Nocturne		61,2	56,2	57,2	60,0	63,1	64,2

+ Les résultats de la mesure donnent une approximation de l'état initial à ce point. Les différentes activités enregistrées proviennent essentiellement de la circulation routière du périphérique à porte d'Aubervilliers ainsi qu'au bruit de l'activité de l'entreprise Loxam.

METEO	Période	Ciel	Vent		Humidité du sol	Analyse UiTi
			Secteur	Sens		
	Diurne	nuageux	SSO	contraire	moyen	sec U2T2 : Défavorable à la propagation sonore
	Nocturne	nuageux	SSO	contraire	moyen	sec U2T4 : Effets météo nuls ou négligeables

Mesures réalisées selon les normes françaises NF S 31-110 et NF S 31-085-1

Référence : 290080-FME-ZAC Gare des Mines Fillettes Paris-00.xlsm

FICHE DE MESURES ACOUSTIQUES NIVEAUX SONORES ROUTIERS INFORMATIONS

290080 ZAC Gare des Mines Fillettes Paris

GENERAL	Date : du	mardi 18 septembre 2018 13:53:26	au	mardi 18 septembre 2018 14:24:03
	Adresse :	Centre sportif des Fillettes 54 Boulevard Ney, 75018 Paris		
	Type de mesure acoustique :	Prélèvement Jour		
	Emplacement du point de mesure :	en champ libre		
	Orientation de la façade exposée :			
	Hauteur du microphone :	1,5 m de hauteur		

PHOTOS	Prise de vue de la source sonore	Prise de vue de la façade exposée
		

DESCRIPTION	Description du site		Plan de situation 
	Nature du sol :	surface bitumée	
	Type de tissu :	dense	
	Type de zone :	urbaine	
	Dist, source / récepteur :	20	
	Description de la voie		
	Type de voie :	autre	
	Nombre de voie(s) :	2x1	
	Sens :	unique	
	Revêtement :	Enrobé bitumé	
Protection actuelle :	aucune		
Profil en travers :	voie au sol		
Profil en long :	pente nulle		

+	
---	--

MATERIEL	Ref	Descriptif	Numéro de série	Classe	Etalonnage
	DUO	Sonomètre fréquentiel - audio	12198 / 233413	1	10/05/2016
	Cal_A	CAL 01	990478	1	14/02/2018
Correction de calibrage à 93,4 dB à 1kHz : - 0,1 dB			Correction après mesure : - 0,2 dB		

Mesures réalisées selon les normes françaises NF S 31-110 et NF S 31-085-1

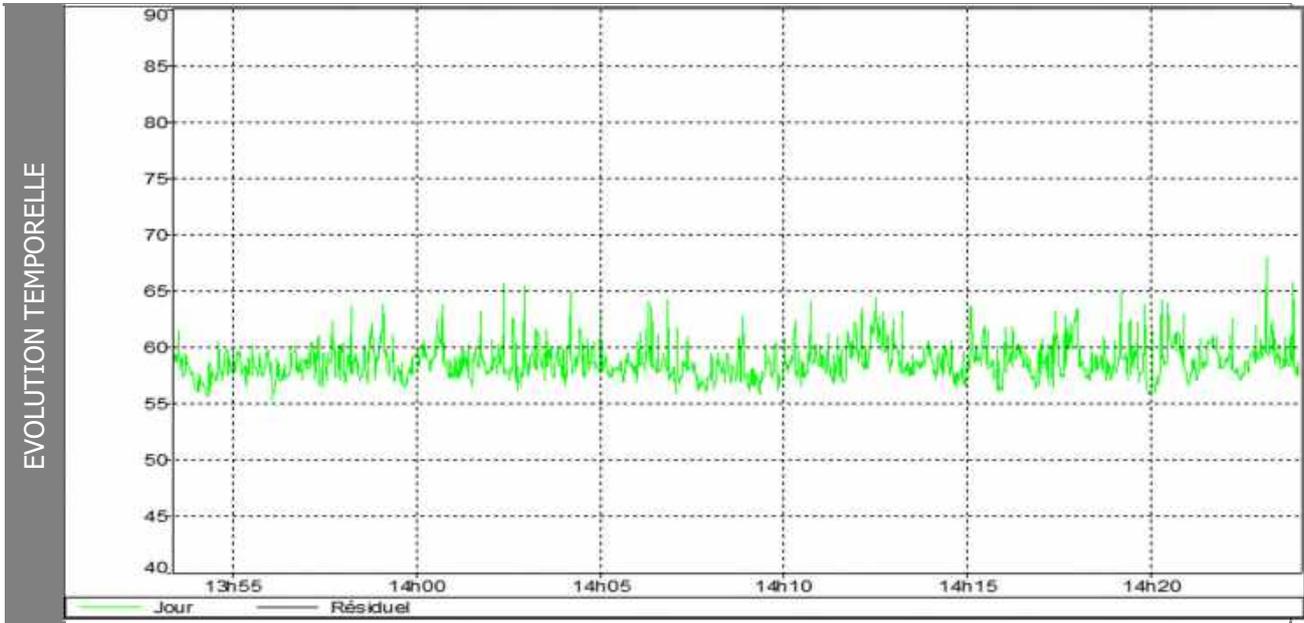
Référence : 290080-FME-ZAC Gare des Mines Fillettes Paris-00.xlsm

FICHE DE MESURES ACOUSTIQUES

NIVEAUX SONORES ROUTIERS

RESULTATS DETAILLES

Période du : mardi 18 septembre 2018 13:53:26 au mardi 18 septembre 2018 14:24:03



Résultats

Période	LAeq	L95	L90	L50	L10	L5
Diurne	58,9	56,5	57,0	58,4	60,4	61,2

RESULTATS

+ Les résultats de la mesure donnent une approximation de l'état initial à ce point. Les différentes activités enregistrées proviennent du stade des Fillettes ainsi que la circulation présente sur le périphérique.

METEO

Période	Ciel	Vent			Humidité du sol	Analyse UiTi
		Secteur	Sens	Force		
Diurne	nuageux	SSO	contraire	moyen	sec	U2T2 : Défavorable à la propagation sonore
Nocturne	nuageux	SSO	contraire	moyen	sec	U2T4 : Effets météo nuls ou négligeables

Mesures réalisées selon les normes françaises NF S 31-110 et NF S 31-085-1

Référence : 290080-FME-ZAC Gare des Mines Fillettes Paris-00.xlsm

FICHE DE MESURES ACOUSTIQUES

NIVEAUX SONORES ROUTIERS

INFORMATIONS

290080 ZAC Gare des Mines Fillettes Paris

GENERAL	Date : du	mardi 18 septembre 2018 14:25:52	au	mardi 18 septembre 2018 14:56:28
	Adresse :	Centre sportif des Fillettes 54 Boulevard Ney, 75018 Paris		
	Type de mesure acoustique :	Prélèvement Jour		
	Emplacement du point de mesure :	en champ libre		
	Orientation de la façade exposée :			
	Hauteur du microphone :	1,5 m de hauteur		

PHOTOS	Prise de vue de la source sonore	Prise de vue de la façade exposée
		

DESCRIPTION	Description du site		Plan de situation  localisation
	Nature du sol :	surface bitumée	
	Type de tissu :	dense	
	Type de zone :	urbaine	
	Dist, source / récepteur :	15	
	Description de la voie		
	Type de voie :	autre	
	Nombre de voie(s) :	2x1	
	Sens :	double	
	Revêtement :	Enrobé bitumé	
Protection actuelle :	aucune		
Profil en travers :	voie au sol		
Profil en long :	pente nulle		

+	
---	--

MATERIEL	Ref	Descriptif	Numéro de série	Classe	Etalonnage
	DUO	Sonomètre fréquentiel - audio	12198 / 233413	1	10/05/2016
	Cal_A	CAL 01	990478	1	14/02/2018
	Correction de calibrage à 93,4 dB à 1kHz : - 0,1 dB		Correction après mesure : - 0,2 dB		

Mesures réalisées selon les normes françaises NF S 31-110 et NF S 31-085-1

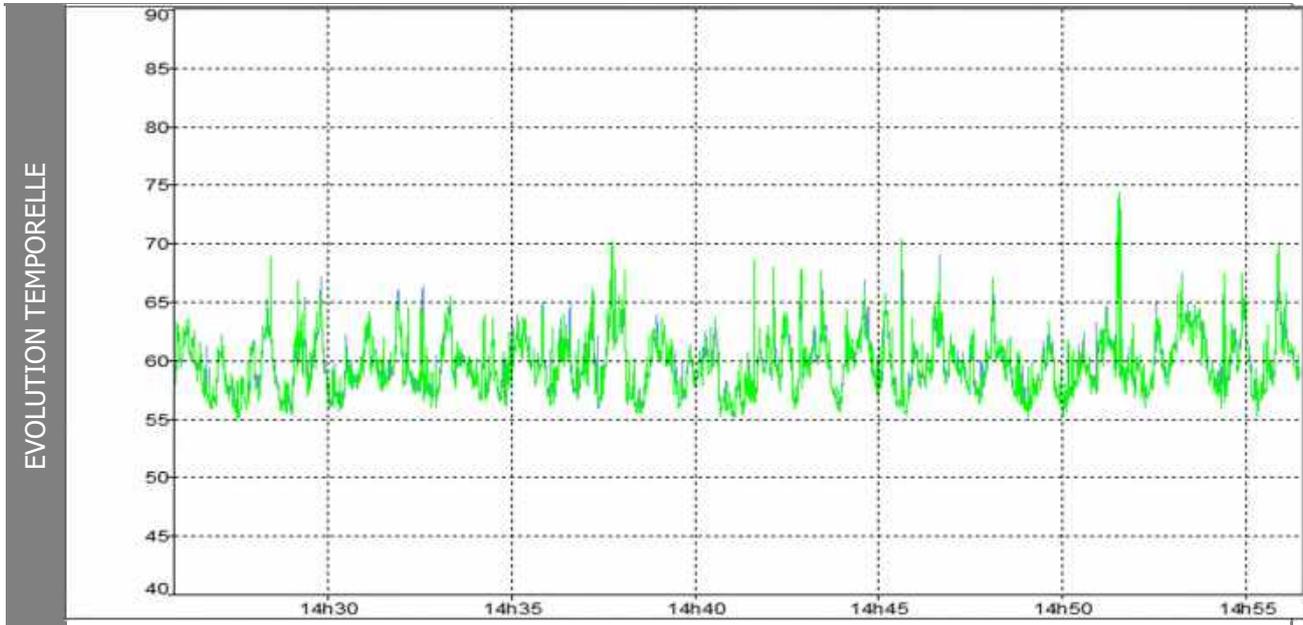
Référence : 290080-FME-ZAC Gare des Mines Fillettes Paris-00.xlsm

FICHE DE MESURES ACOUSTIQUES

NIVEAUX SONORES ROUTIERS

RESULTATS DETAILLES

Période du : mardi 18 septembre 2018 14:25:52 au mardi 18 septembre 2018 14:56:28



		Résultats						
		Période	LAeq	L95	L90	L50	L10	L5
RESULTATS	Diurne 30 min		60,4	56,2	56,7	59,3	62,6	63,8
	Recalage sur 6h- 22h		60,1					

+

Les résultats de la mesure donnent une approximation de l'état initial à ce point. Les différentes activités enregistrées proviennent du stade des Fillettes et du boulevard Ney et du boulevard des Maréchaux.
Le recalage sur la période 6h-22h se fait par rapport au PF3.

METEO	Période	Ciel	Vent		Humidité du sol	Analyse UiTi	
			Secteur	Sens			Force
	Diurne	nuageux	SSO	contraire	moyen	sec	U2T2 : Défavorable à la propagation sonore
	Nocturne	nuageux	SSO	contraire	moyen	sec	U2T4 : Effets météo nuls ou négligeables

Mesures réalisées selon les normes françaises NF S 31-110 et NF S 31-085-1

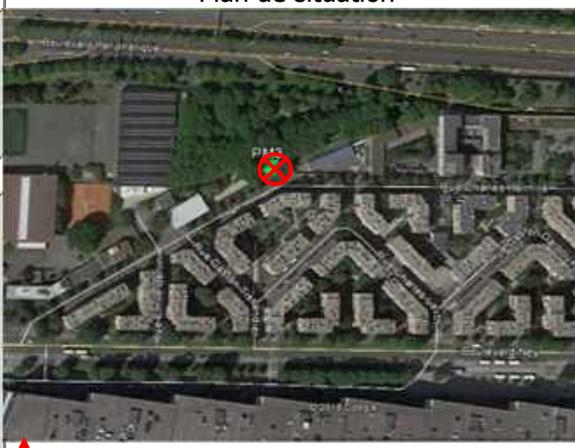
Référence : 290080-FME-ZAC Gare des Mines Fillettes Paris-00.xlsm

FICHE DE MESURES ACOUSTIQUES NIVEAUX SONORES ROUTIERS INFORMATIONS

290080 ZAC Gare des Mines Fillettes Paris

GENERAL	Date : du	mardi 18 septembre 2018 15:04:45	au	mardi 18 septembre 2018 15:34:28
	Adresse :	40 rue Charles Hermite 75018 Paris		
	Type de mesure acoustique :	Prélèvement Jour		
	Emplacement du point de mesure :	en champ libre		
	Orientation de la façade exposée :			
	Hauteur du microphone :	1,5 m de hauteur		



DESCRIPTION	Description du site		Plan de situation  localisation
	Nature du sol :	surface bitumée	
	Type de tissu :	dense	
	Type de zone :	urbaine	
	Dist, source / récepteur :	5	
	Description de la voie		
	Type de voie :	communale	
	Nombre de voie(s) :	1	
	Sens :	unique	
	Revêtement :	Enrobé bitumé	
Protection actuelle :	aucune		
Profil en travers :	voie au sol		
Profil en long :	pente nulle		



MATERIEL	Ref	Descriptif	Numéro de série	Classe	Etalonnage
	DUO	Sonomètre fréquentiel - audio	12198 / 233413	1	10/05/2016
	Cal_A	CAL 01	990478	1	14/02/2018
Correction de calibrage à 93,4 dB à 1kHz : - 0,1 dB			Correction après mesure : 0,0 dB		

Mesures réalisées selon les normes françaises NF S 31-110 et NF S 31-085-1

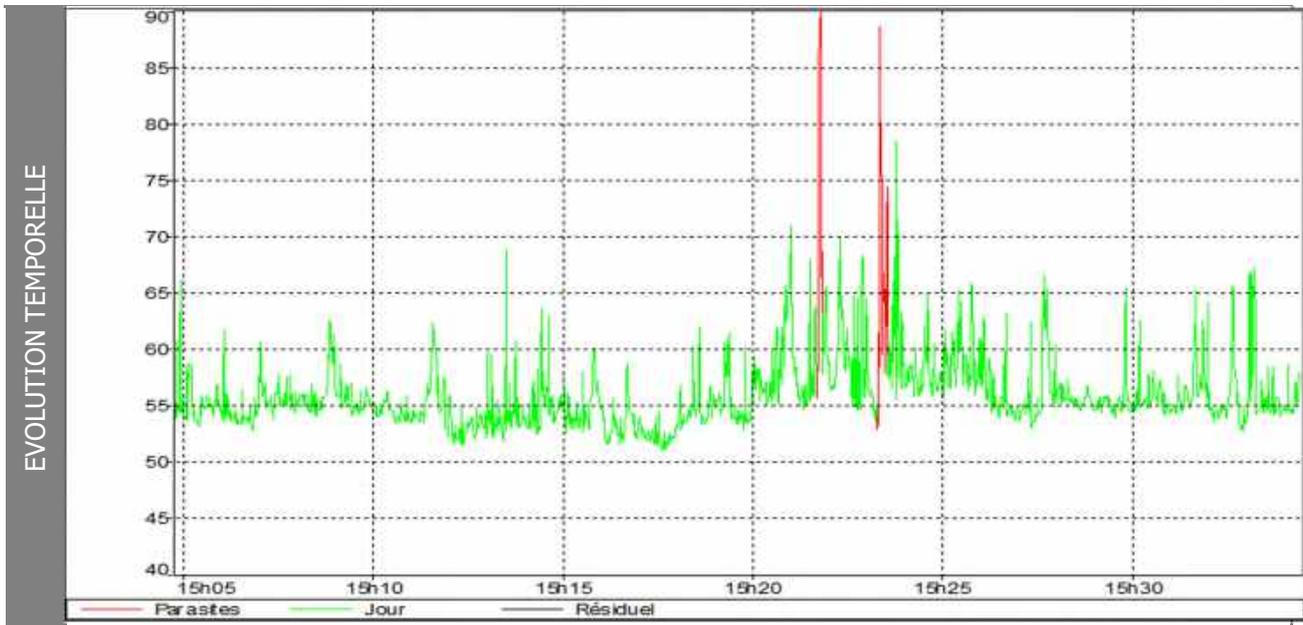
Référence : 290080-FME-ZAC Gare des Mines Fillettes Paris-00.xlsm

FICHE DE MESURES ACOUSTIQUES

NIVEAUX SONORES ROUTIERS

RESULTATS DETAILLES

Période du : mardi 18 septembre 2018 15:04:45 au mardi 18 septembre 2018 15:34:28



		Résultats						
		Période	LAeq	L95	L90	L50	L10	L5
RESULTATS	Diurne 30 min		57,6	52,3	53,1	55,0	59,2	61,9
	Recalage sur 6h- 22h		56,9					

+

Les résultats de la mesure donnent une approximation de l'état initial à ce point. Les différentes activités enregistrées proviennent de la rue et du square Charles Hermite. Les parasites codés proviennent des passages de piétons à proximité du point de mesure. Le recalage sur la période 6h-22h se fait par rapport au PF4.

METEO	Période	Ciel	Vent		Humidité du sol	Analyse UiTi
			Secteur	Sens		
	Diurne	nuageux	SSO	contraire	moyen	sec U2T2 : Défavorable à la propagation sonore
	Nocturne	nuageux	SSO	contraire	moyen	sec U2T4 : Effets météo nuls ou négligeables

Mesures réalisées selon les normes françaises NF S 31-110 et NF S 31-085-1

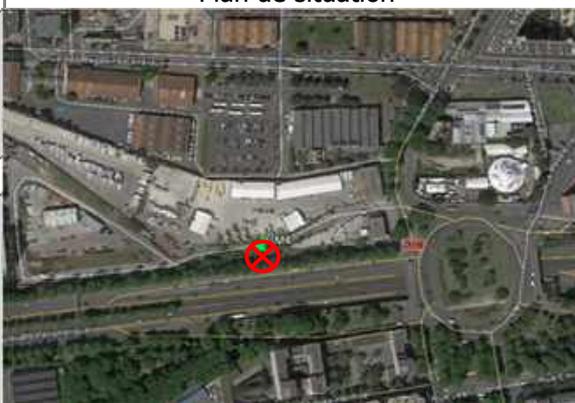
Référence : 290080-FME-ZAC Gare des Mines Fillettes Paris-00.xlsm

FICHE DE MESURES ACOUSTIQUES NIVEAUX SONORES ROUTIERS INFORMATIONS

290080 ZAC Gare des Mines Fillettes Paris

GENERAL	Date : du	mardi 18 septembre 2018 15:45:57	au	mardi 18 septembre 2018 16:23:33
	Adresse :	23 Avenue de la porte d'Aubervilliers 75018 Paris		
	Type de mesure acoustique :	Prélèvement Jour		
	Emplacement du point de mesure :	en champ libre		
	Orientation de la façade exposée :			
	Hauteur du microphone :	2 m de hauteur		

PHOTOS	Prise de vue de la source sonore	Prise de vue de la façade exposée
		

DESCRIPTION	Description du site		Plan de situation  localisation
	Nature du sol :	surface bitumée	
	Type de tissu :	dense	
	Type de zone :	urbaine	
	Dist, source / récepteur :	15	
	Description de la voie		
	Type de voie :	autre	
	Nombre de voie(s) :	9	
	Sens :	double	
	Revêtement :	Enrobé bitumé	
Protection actuelle :	aucune		
Profil en travers :	voie en remblai		
Profil en long :	pente nulle		

+	
---	--

MATERIEL	Ref	Descriptif	Numéro de série	Classe	Etalonnage
	DUO	Sonomètre fréquentiel - audio	12198 / 233413	1	10/05/2016
	Cal_A	CAL 01	990478	1	14/02/2018
	Correction de calibrage à 93,4 dB à 1kHz : - 0,1 dB		Correction après mesure : - 0,2 dB		

Mesures réalisées selon les normes françaises NF S 31-110 et NF S 31-085-1

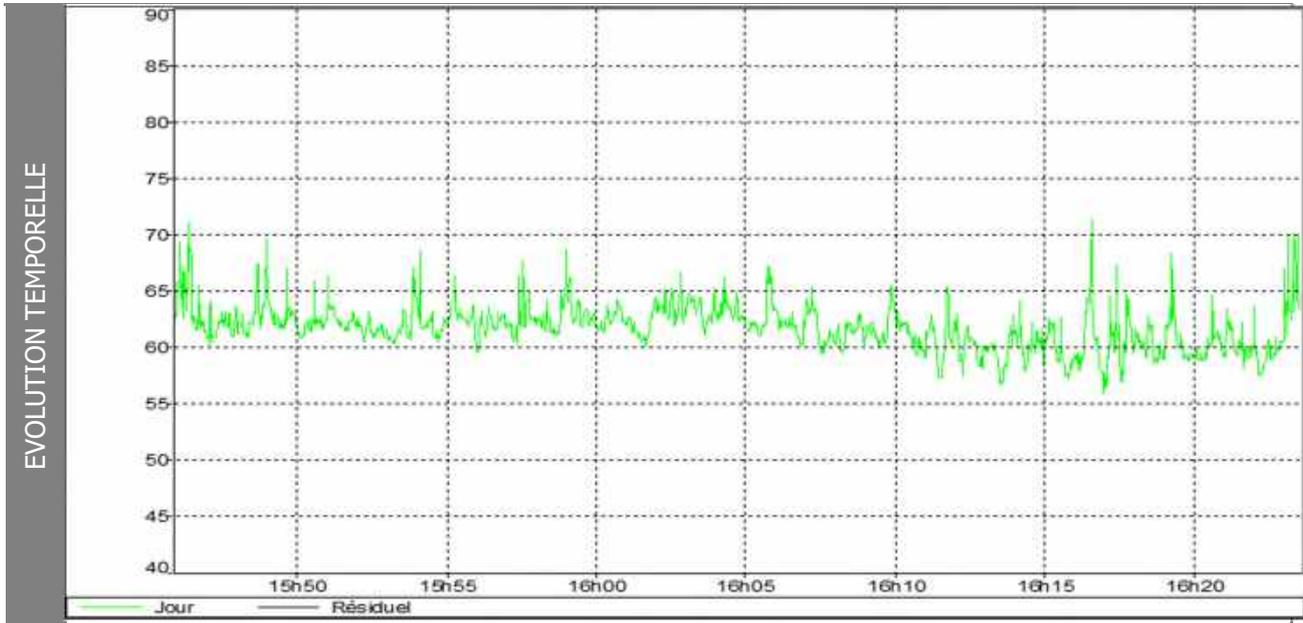
Référence : 290080-FME-ZAC Gare des Mines Fillettes Paris-00.xlsm

FICHE DE MESURES ACOUSTIQUES

NIVEAUX SONORES ROUTIERS

RESULTATS DETAILLES

Période du : mardi 18 septembre 2018 15:04:45 au mardi 18 septembre 2018 15:34:28



		Résultats						
		Période	LAeq	L95	L90	L50	L10	L5
RESULTATS	Diurne 30 min		62,2	58,6	59,2	61,7	63,8	64,7
	Recalage sur 6h- 22h		64,1					

+

Les résultats de la mesure donnent une approximation de l'état initial à ce point. Les différentes activités enregistrées proviennent essentiellement de la circulation routière du périphérique à porte d'Aubervilliers.
Le recalage sur la période 6h-22h se fait par rapport au PF5.

METEO	Période	Ciel	Vent		Humidité du sol	Analyse UiTi	
			Secteur	Sens			Force
	Diurne	nuageux	SSO	contraire	moyen	sec	U2T2 : Défavorable à la propagation sonore
	Nocturne	nuageux	SSO	contraire	moyen	sec	U2T4 : Effets météo nuls ou négligeables

Mesures réalisées selon les normes françaises NF S 31-110 et NF S 31-085-1

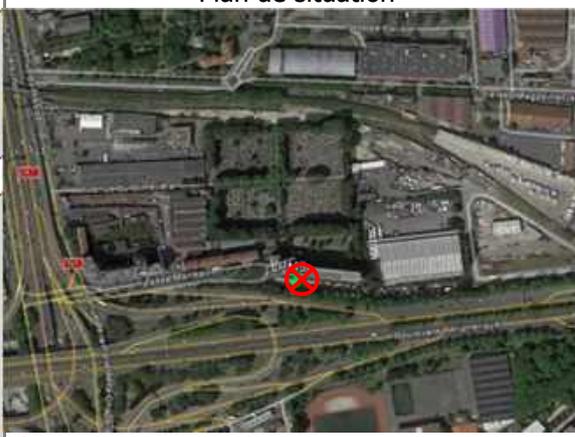
Référence : 290080-FME-ZAC Gare des Mines Fillettes Paris-00.xlsm

FICHE DE MESURES ACOUSTIQUES NIVEAUX SONORES ROUTIERS INFORMATIONS

290080 ZAC Gare des Mines Fillettes Paris

GENERAL	Date : du	mardi 18 septembre 2018 15:45:57	au	mardi 18 septembre 2018 16:23:33
	Adresse :	Impasse Marteau 75018 Paris		
	Type de mesure acoustique :	Prélèvement Jour		
	Emplacement du point de mesure :	en façade		
	Orientation de la façade exposée :	Sud		
	Hauteur du microphone :	2,5 m de hauteur		

PHOTOS	Prise de vue de la source sonore	Prise de vue de la façade exposée
		

DESCRIPTION	Description du site		Plan de situation  localisation
	Nature du sol :	surface bitumée	
	Type de tissu :	dense	
	Type de zone :	urbaine	
	Dist, source / récepteur :	10	
	Description de la voie		
	Type de voie :	autre	
	Nombre de voie(s) :	9	
	Sens :	double	
	Revêtement :	Enrobé bitumé	
Protection actuelle :	aucune		
Profil en travers :	voie en remblai		
Profil en long :	pente nulle		

+	
---	--

MATERIEL	Ref	Descriptif	Numéro de série	Classe	Etalonnage
	DUO	Sonomètre fréquentiel - audio	12198 / 233413	1	10/05/2016
	Cal_A	CAL 01	990478	1	14/02/2018
	Correction de calibrage à 93,4 dB à 1kHz : - 0,1 dB		Correction après mesure : - 0,1 dB		

Mesures réalisées selon les normes françaises NF S 31-110 et NF S 31-085-1

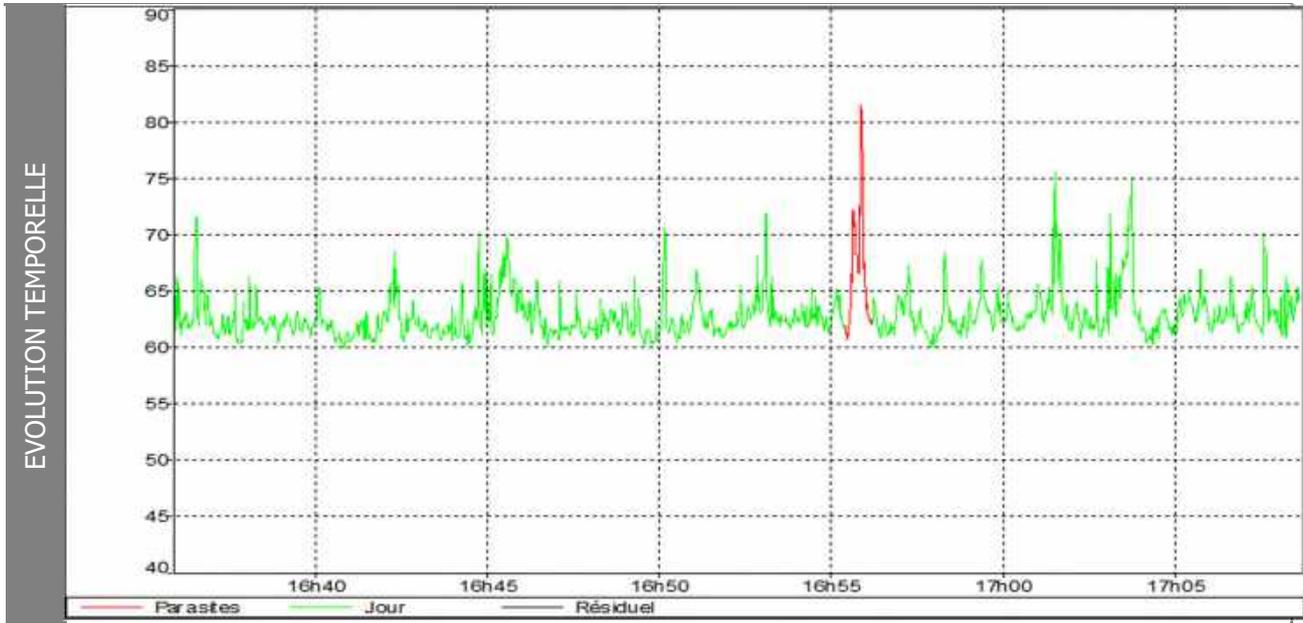
Référence : 290080-FME-ZAC Gare des Mines Fillettes Paris-00.xlsm

FICHE DE MESURES ACOUSTIQUES

NIVEAUX SONORES ROUTIERS

RESULTATS DETAILLES

Période du : mardi 18 septembre 2018 15:45:57 au mardi 18 septembre 2018 16:23:33



Résultats

Période	LAeq	L95	L90	L50	L10	L5
Diurne	63,3	60,6	60,9	62,2	64,7	66,3

RESULTATS

+

Les résultats de la mesure donnent une approximation de l'état initial à ce point. Les différentes activités enregistrées proviennent essentiellement de la circulation routière du périphérique à porte de la Chapelle. Le pic codé à 16h56 correspond à un passage d'un deux roues à proximité du point de mesure, il est éliminé des résultats ci-dessus.

METEO

Période	Ciel	Vent			Humidité du sol	Analyse UiTi
		Secteur	Sens	Force		
Diurne	nuageux	SSO	portant	moyen	sec	U4T2 : Effets météos nuls ou négligeables
Nocturne	nuageux	SSO	portant	moyen	sec	U4T4 : Favorable à la propagation sonore

Mesures réalisées selon les normes françaises NF S 31-110 et NF S 31-085-1

Référence : 290080-FME-ZAC Gare des Mines Fillettes Paris-00.xlsm

3.4. Résultats détaillés des mesures vibratoires

ZAC Gare des Mines Fillettes Paris

GENERAL	Date :	18 septembre 2018	de	17h32	à	18h30
	Référence :	290080				
	Localisation :	48 Boulevard Ney, 75018 Paris				
	Description :	Point vibratoire lié à l'infrastructure de transport ferroviaire Mesure selon l'axe normal au sol. PV1 à 20m du tramway LIGNE T3b le plus proche.				



SOURCE	Type :	Ferroviaire	Armement	
	Insertion :	Aérien	Autre	
	Précisions :			

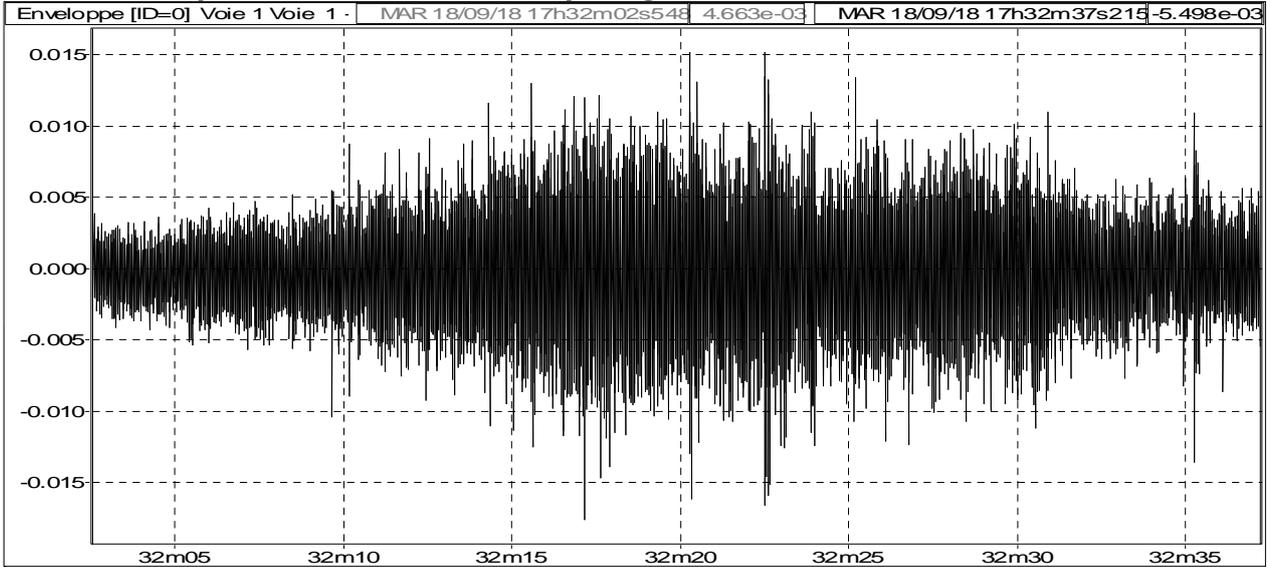
TERRAIN	Distance :	20	Nature du sol :	surface bitumée
	Précisions :	Mesures en pied de bati		

RECEPT.	Type :		Nombre d'étages	
	Nature :		Fondations	
	Précisions :		Structure	

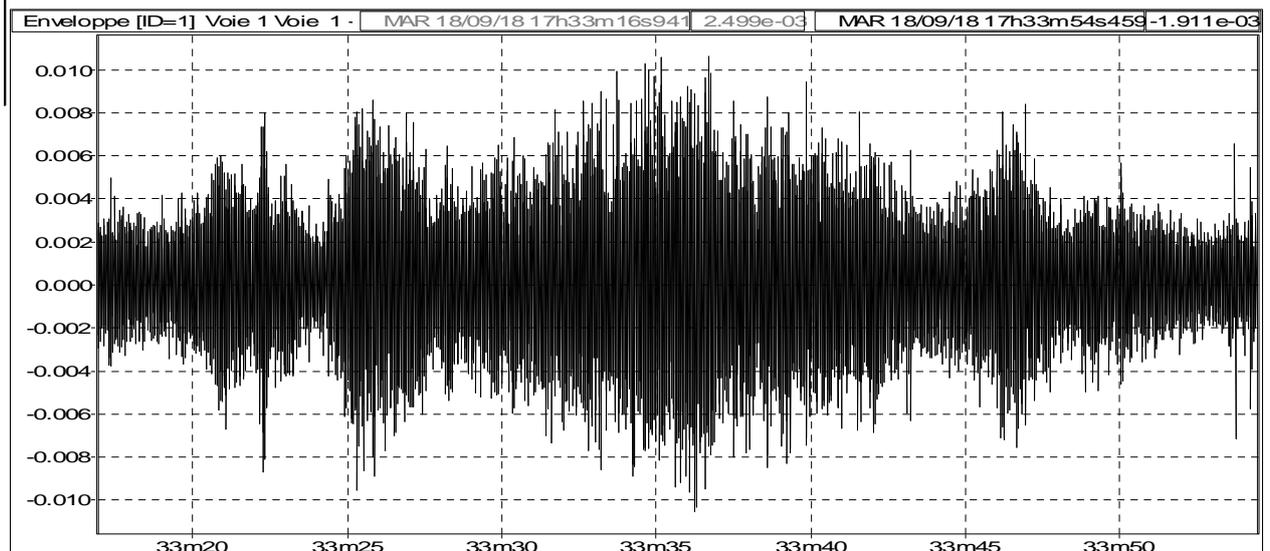
+	
---	--

MATERIEL	Fixation capteur :	Plaque lourde	Photo du capteur 
	Système d'acquisition :	dB4	
	Echantillonnage :	1600 Hz	
	Durée d'intégration :	125 ms	
	Accéléromètres		
	PCB	10 V/g	

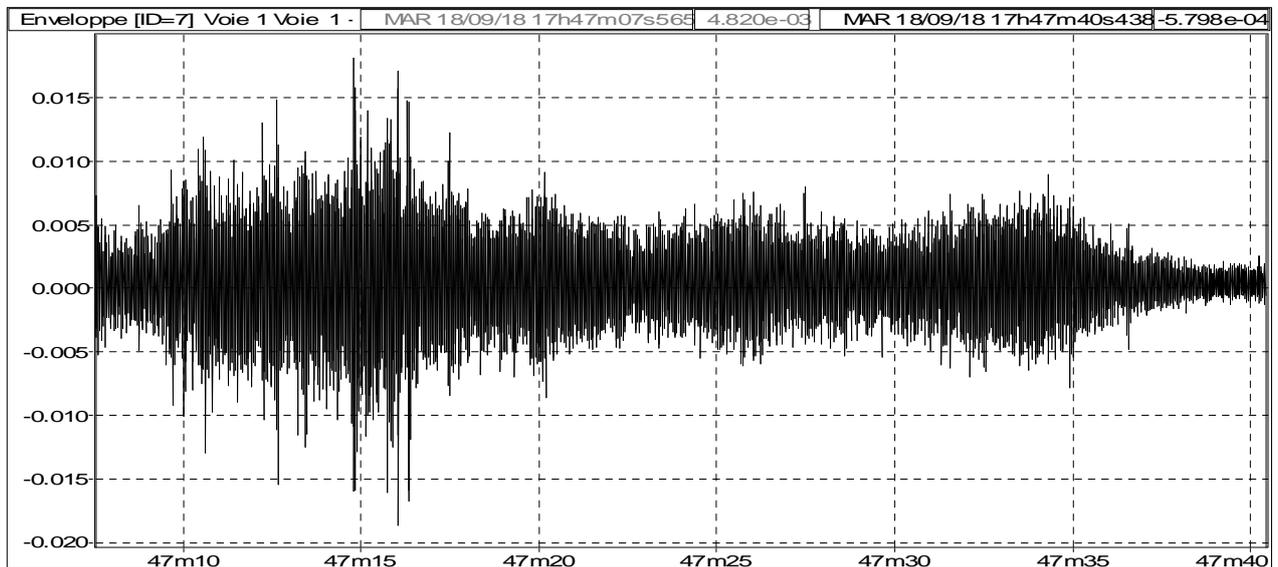
Evolution temporelle de l'accélération au passage d'un TRAM au PV1 - Mesure 1



Evolution temporelle de l'accélération au passage d'un TRAM au PV1 - Mesure 2



Evolution temporelle de l'accélération au passage d'un TRAM au PV1 - Mesure 7



FICHE DE MESURES
MESURES VIBRATOIRES
RESULTATS GLOBAUX

PV1

DESCRIPTIF	Mesure	Type	Vitesse	Voitures	Durée (min:sec)	Remarques
	1	TRAM				Sens 2
	2	BUS				
	3	TRAM				Sens 2
	4	TRAM				Sens 1
	5	TRAM				Sens 2
	6	TRAM				Sens 2
	7	TRAM				Sens 1
	8	TRAM				Sens 1
	9	BUS				
	10	TRAM				Sens 2

Vitesses crêtes en mm/s représentant les valeurs maximales de la vitesse vibratoire obtenues sur chaque mesure dans la plage 4Hz-100Hz.

VITESSE CRETE	Mesure	Axe Z
	1	0,039
	2	0,026
	3	0,051
	4	0,034
	5	0,034
	6	0,028
	7	0,036
	8	0,034
	9	0,026
	10	0,029

La valeur "RMS global" représente le niveau RMS de la vitesse vibratoire obtenu par mesure sur l'ensemble de l'intervalle fréquentiel [16Hz-250 Hz]

La valeur "RMS max" représente le niveau RMS de la vitesse vibratoire le plus élevé de la mesure, obtenu sur bande de 1/3 octave, dans l'intervalle fréquentiel [8Hz-250Hz]

VITESSE RMS	Mesure	Axe Z		
		RMS global	RMS max	1/3 oct
	1	50,3	46,4	16,0
	2	45,2	39,9	25,0
	3	52,6	47,1	16,0
	4	49,0	43,4	31,5
	5	50,2	46,2	16,0
	6	47,5	42,1	31,5
	7	50,5	45,3	25,0
	8	50,0	45,9	25,0
	9	45,2	41,5	12,5
10	48,7	42,2	20,0	

Référence : $5 \cdot 10^{-8}$ m/s

Paramètres d'étude définis selon les normes NF ISO 2631 et ISO 14837

FICHE DE MESURES

MESURES VIBRATOIRES

RESULTATS DETAILLES

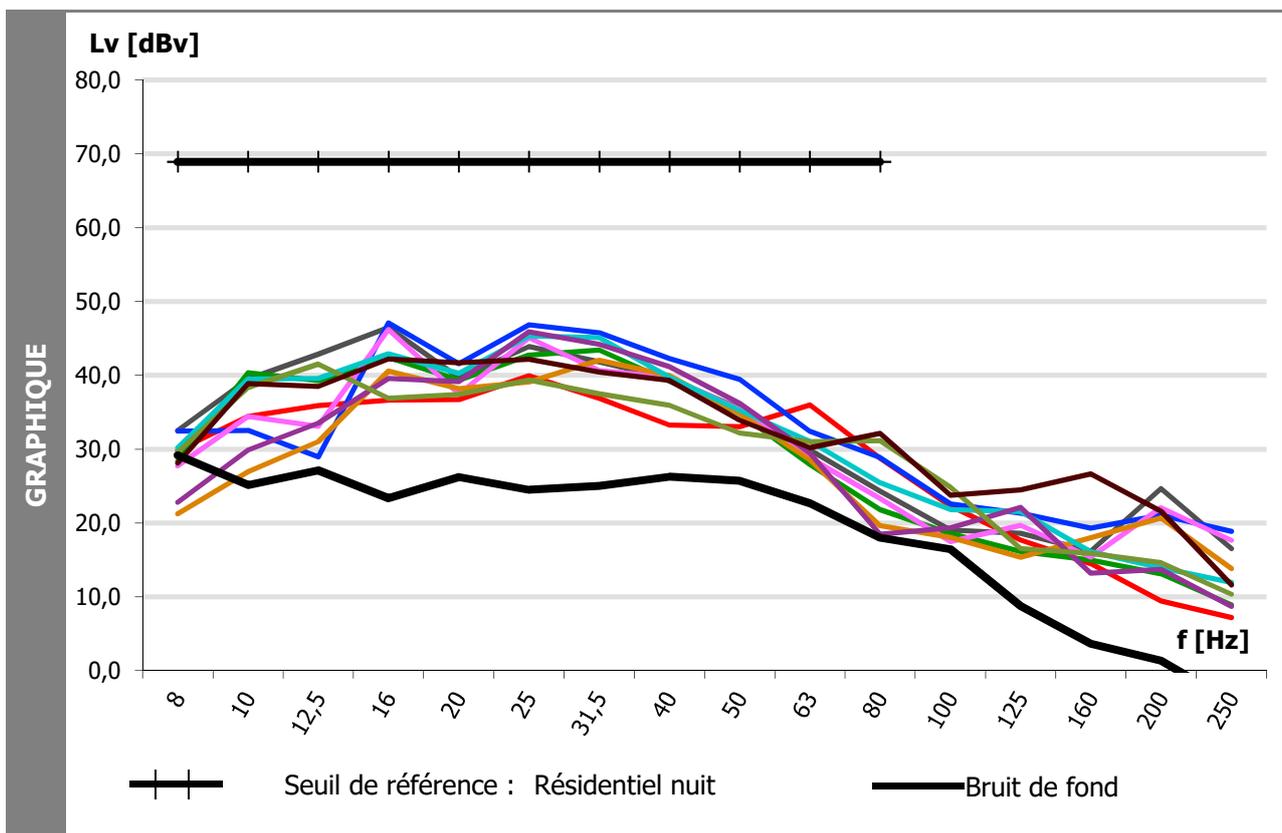
Axe Z

PV1

Niveaux de vitesse vibratoire maximale par bande de tiers d'octave	Fréquence	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10
	Hz	dBv									
	8	32,5	29,8	32,5	28,4	27,7	21,3	30,1	22,8	29,6	28,1
	10	39,5	34,4	32,5	40,3	34,4	26,9	39,5	29,9	38,4	38,9
	12,5	42,9	35,9	28,9	39,3	33,1	31,0	39,6	33,5	41,5	38,5
	16	46,4	36,6	47,1	42,4	46,2	40,6	42,9	39,6	36,9	42,2
	20	39,7	36,7	41,6	39,3	37,5	38,2	40,3	39,1	37,4	41,7
	25	43,9	39,9	46,8	42,7	45,1	39,1	45,3	45,9	39,4	42,2
	31,5	41,8	36,9	45,8	43,4	40,6	42,1	45,1	44,2	37,5	40,4
	40	39,6	33,3	42,3	39,2	39,7	39,9	39,8	41,2	36,0	39,3
	50	35,6	33,0	39,4	34,8	35,4	34,8	35,2	36,2	32,2	33,9
63	29,9	36,0	32,4	27,9	28,8	28,6	31,1	29,5	31,0	30,2	
80	24,3	28,8	28,8	21,8	23,3	19,6	25,4	18,5	31,1	32,1	
100	19,0	22,3	22,6	18,5	17,5	18,0	21,8	19,3	24,8	23,7	
125	18,6	17,7	21,3	16,2	19,7	15,4	21,5	22,1	16,5	24,5	
160	16,2	14,5	19,3	15,0	15,4	18,0	16,1	13,2	15,9	26,7	
200	24,6	9,4	21,1	13,1	22,1	20,7	14,0	13,7	14,6	21,6	
250	16,5	7,2	18,9	8,9	17,7	13,8	12,0	8,7	10,3	11,6	

Code

Référence : $5 \cdot 10^{-8}$ m/s



FICHE DE MESURES MESURES VIBRATOIRES INFORMATIONS

PV2

ZAC Gare des Mines Fillettes Paris

GENERAL	Date :	18 septembre 2018	de	16h30	à	17h10
	Référence :	290080				
	Localisation :	2 Allée Valentin Abeille, 75018 Paris-18E-Arrondissement				
	Description :	Point vibratoire de bruit de fond lié à l'infrastructure de transport routier. Mesure selon l'axe normal au sol. PV2 à 22m du Bd périphérique				



SOURCE	Type :	Routier	Armement	
	Insertion :	Aérien	Autre	
	Précisions :			

TERRAIN	Distance :	22	Nature du sol :	surface bitumée
	Précisions :	Mesures en champs libre		

RECEPT.	Type :		Nombre d'étages	
	Nature :		Fondations	
	Précisions :		Structure	

+	
---	--

MATERIEL	Fixation capteur :	Plaque lourde	Photo du capteur 
	Système d'acquisition :	dB4	
	Echantillonnage :	1600 Hz	
	Durée d'intégration :	125 ms	
	Accéléromètres		
	PCB	10 V/g	

FICHE DE MESURES
MESURES VIBRATOIRES
RESULTATS DETAILLES

Axe Z

PV2

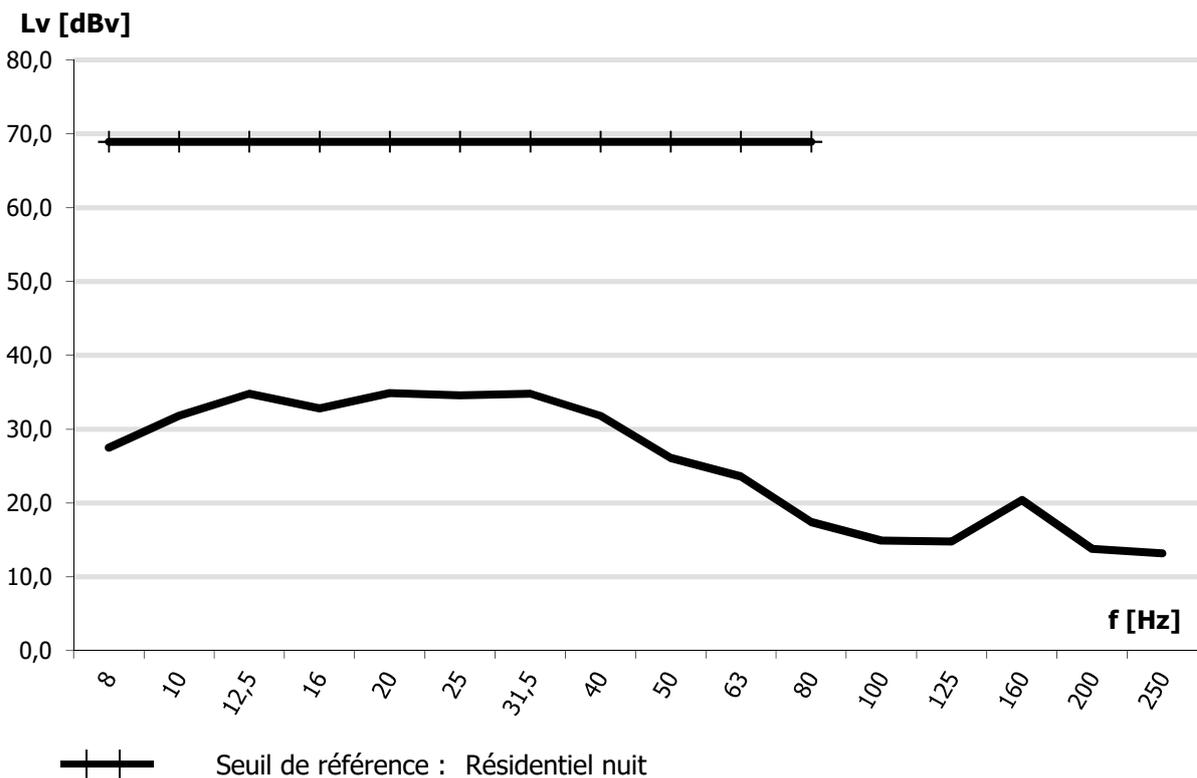
Niveaux de vitesse vibratoire maximale par bande de tiers d'octave

Fréquence	Bdf
Hz	dBv
8	27,5
10	31,8
12,5	34,8
16	32,8
20	34,9
25	34,6
31,5	34,8
40	31,8
50	26,1
63	23,6
80	17,4
100	14,9
125	14,8
160	20,4
200	13,8
250	13,2

Code _____

Référence : $5 \cdot 10^{-8}$ m/s

GRAPHIQUE



ZAC Gare des Mines Fillettes Paris

GENERAL	Date :	19 septembre 2018	de	11h20	à	12h00
	Référence :	290080				
	Localisation :	5 Avenue de la Porte d'Aubervilliers, 75019 Paris				
	Description :	Point vibratoire de bruit de fond lié à l'infrastructure de transport routier. Mesure selon l'axe normal au sol. PV3 à 7m de l'avenue de la porte d'Aubervilliers.				



SOURCE	Type :	Routier	Armement	
	Insertion :	Aérien	Autre	
	Précisions :			

TERRAIN	Distance :	7	Nature du sol :	surface bitumée
	Précisions :	Mesures en pied de bati		

RECEPT.	Type :		Nombre d'étages	
	Nature :		Fondations	
	Précisions :		Structure	

+

MATERIEL	Fixation capteur :	Plaque lourde	Photo du capteur 
	Système d'acquisition :	dB4	
	Echantillonnage :	1600 Hz	
	Durée d'intégration :	125 ms	
	Accéléromètres		
	PCB	10 V/g	

