

ETUDE D'IMPACT

AMENAGEMENT DU SECTEUR LALLIER A L'HAY-LES-ROSES (94)

EPT Grand-Orly Seine Bièvre

Etude acoustique

Avril 2020 – version 2



Sommaire

1.	PRESENTATION DU PROJET	4
2.	GENERALITE SUR LE BRUIT	5
2.1	Niveau de pression acoustique	5
2.2	Échelle du bruit.....	5
2.3	Fréquence d'un son.....	6
2.4	Pondération A.....	6
2.5	Arithmétique particulière du décibel	6
2.6	Indicateurs LAeq	6
2.7	Indicateurs réglementaires pour le bruit des infrastructures de transports	7
3.	DANGERS POTENTIELS DE L'ENVIRONNEMENT SONORE SUR LA SANTE HUMAINE	7
3.1	Effets auditifs du bruit	7
3.2	Effets non auditifs du bruit	7
4.	CONTEXTE REGLEMENTAIRE	8
4.1	Réglementation applicable lors de la création ou aménagement d'une route	8
4.1.1	Création d'une infrastructure nouvelle	8
4.1.2	Transformation significative d'une infrastructure existante	8
4.2	Réglementation applicable lors de la construction de nouveaux bâtiments	8
4.2.1	Présentation du dispositif réglementaire	8
4.2.2	Les infrastructures de transports concernées	8
4.2.3	Le classement sonore des infrastructures	8
4.2.4	Incidence du classement sonore sur les règles de construction des bâtiments	9
5.	CLASSEMENT SONORE DES INFRASTRUCTURES ROUTIERES SUR LE SECTEUR D'ETUDE	10
6.	CARTOGRAPHIE EUROPEENNE DU BRUIT	11
7.	CAMPAGNE DE MESURES ACOUSTIQUES.....	12
7.1	Déroulement de la campagne de mesures.....	12
7.2	Définition de l'ambiance sonore	12
7.3	Résultats et localisation des mesures.....	12
8.	CALAGE DU MODELE MITHRA-SIG	16
9.	MODELISATION DE LA SITUATION SONORE ACTUELLE	16
9.1	Hypothèses de trafic	16
9.2	Hypothèses de calcul	16
9.3	Résultats et analyses	16
10.	CONCLUSION SUR LE DIAGNOSTIC ACOUSTIQUE.....	18
11.	MODELISATIONS SITUATIONS FUTURES : IMPACTS SUR LES BATIMENTS EXISTANTS	19
11.1	Hypothèses de trafic	19
11.2	Hypothèses de calcul	19

11.3	Résultats et analyses.....	19
12.	MODELISATION SITUATION FUTURE : IMPACTS SUR LES NOUVEAUX BATIMENTS	23
12.1	Hypothèses de trafic	23
12.2	Hypothèses de calcul.....	23
12.3	Résultats et analyses.....	23
13.	ISOLATION ACOUSTIQUE DES NOUVELLES CONSTRUCTIONS	25
13.1	Objectifs acoustiques à respecter.....	25
14.	CONCLUSION	27

1. PRESENTATION DU PROJET

Dans le cadre de l'étude d'impact du quartier de LALLIER à L'Haÿ-les-Roses, une étude acoustique est à réaliser : objet du présent document.

Le programme vise à créer un nouveau centre urbain avec la réalisation de plusieurs bâtiments de logements, d'équipements publics, de commerces. Ce nouveau quartier accueillera une nouvelle gare du Métro du Grand Paris Express.

Les cartes suivantes présentent la situation actuelle du secteur Lallier et la situation projetée.

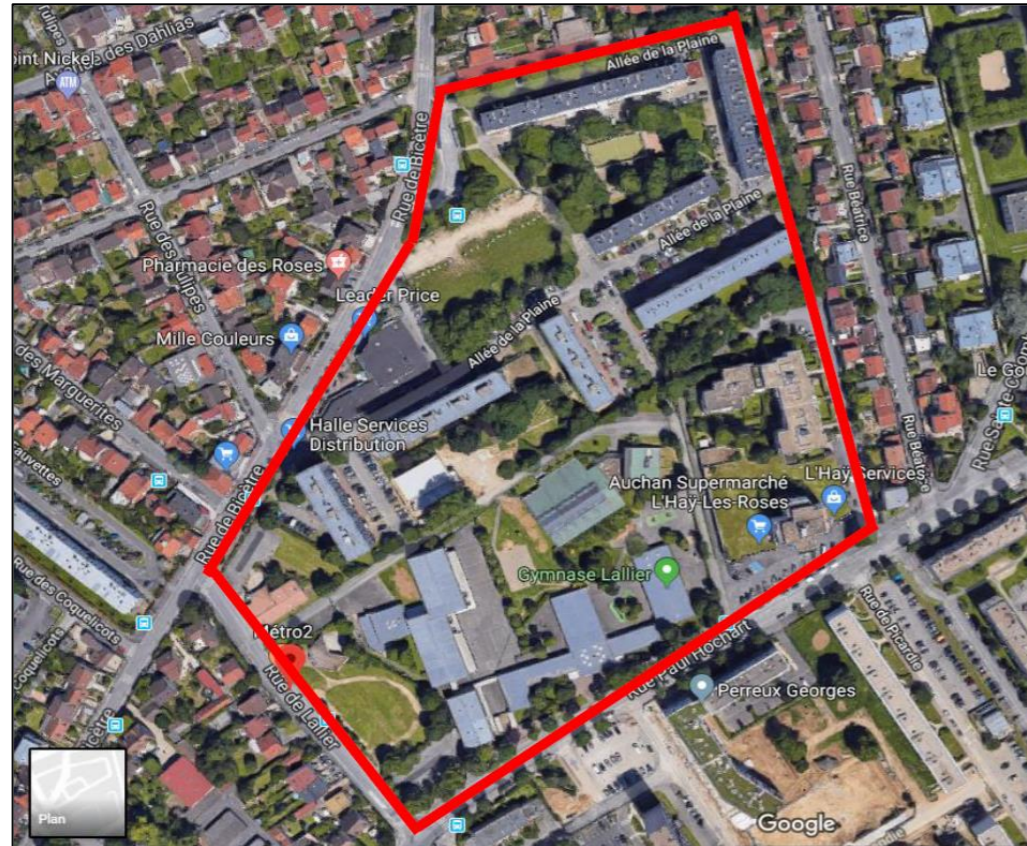


Figure 1 : Périmètre du projet

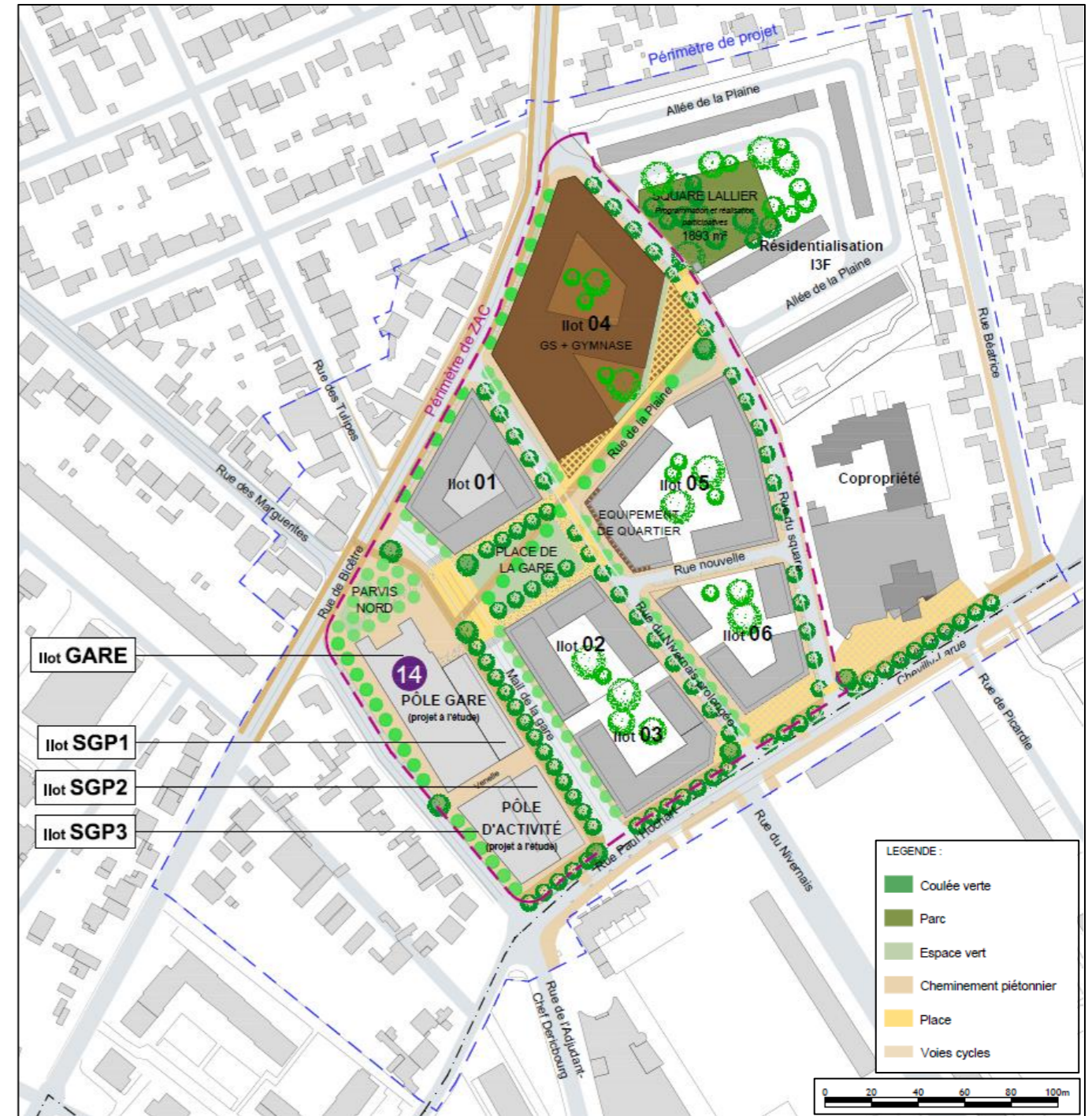


Figure 2 : Programme d'aménagement

Le but de l'étude acoustique est d'évaluer les niveaux de bruit prévisionnel sur le nouveau programme immobilier.

En effet, pour ne pas engendrer des situations problématiques pour les futurs usagers des bâtiments neufs, la réglementation impose un isolement acoustique minimum pour les bâtiments dits sensibles (logements, établissements d'enseignement, établissements de santé, ...). Aucune réglementation acoustique n'impose d'isolement minimal à respecter pour les nouveaux bâtiments de bureaux. Il y a cependant une démarche HQE (Cible 9 – Confort acoustique) ou la norme NFS 31-080 de janvier 2006 qui proposent des critères de performance.

L'isolement acoustique des bâtiments sera défini en fonction des niveaux de bruit prévisionnels qui seront calculés à partir d'une modélisation du futur site avec intégration des hypothèses de trafic prévisionnels.

L'étude acoustique sera menée en référence aux textes réglementaires en vigueur, à savoir :

- La loi n°92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit, aujourd'hui codifiée aux articles L. 571-1 à L. 571-10 du code de l'environnement ;
- Le décret 95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres, abrogé par le décret n°2007-1467 du 12 octobre 2007, et aujourd'hui codifié aux articles R. 571-44 à R. 571-52 du code de l'environnement ;
- L'arrêté du 5 mai 1995, relatif au bruit des infrastructures routières ;
- Le décret 95-21 du 9 janvier 1995 relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et modifiant le code de l'urbanisme et le code de la construction et de l'habitation, abrogé par le décret n°2007-1467 du 16 octobre 2007, et aujourd'hui codifié aux articles R. 571-32 à R. 571-43 du code de l'environnement ;
- L'arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

Conformément à ces textes réglementaires, les niveaux de bruit seront calculés selon les indicateurs suivants :

- LAeq (6h-22h) pour la période diurne ;
- LAeq (22h-6h) pour la période nocturne.

2. GENERALITE SUR LE BRUIT

Le bruit est un phénomène complexe à appréhender : la sensibilité au bruit varie en effet selon un grand nombre de facteurs liés aux bruits eux-mêmes (l'intensité, la fréquence, la durée, ...), mais aussi aux conditions d'expositions (distance, hauteur, forme, de l'espace, autres bruits ambiants, ...) et à la personne qui les entend (sensibilité personnelle, état de fatigue, ...).

2.1 Niveau de pression acoustique

La pression sonore s'exprime en Pascal (Pa). Cette unité n'est pas pratique puisqu'il existe un facteur de 1 000 000 entre les sons les plus faibles et les sons les plus élevés qui peuvent être perçus par l'oreille humaine.

Ainsi, pour plus de facilité, on utilise le décibel (dB) qui a une échelle logarithmique et qui permet de comprimer cette gamme entre 0 et 140.

Ce niveau de pression, exprimé en dB, est défini par la formule suivante :

$$Lp = 10 * \log \left(\frac{p}{p_0} \right)^2$$

Où

P est la pression acoustique efficace (en Pascal)

P₀ est la pression acoustique de référence (20 µPa).

2.2 Échelle du bruit

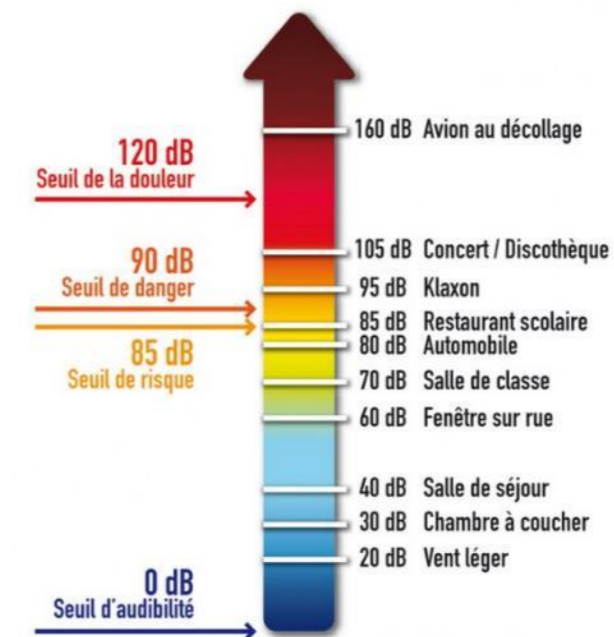


Figure 3 : Échelle des niveaux de bruit

2.3 Fréquence d'un son

La fréquence correspond au nombre de vibrations par seconde d'un son. Elle est l'expression du caractère grave ou aigu du son et s'exprime en Hertz (Hz).

La plage de fréquence audible pour l'oreille humaine est comprise entre 20 Hz (très grave) et 20 000 Hz (très aigu).

En dessous de 20 Hz, on se situe dans le domaine des infrasons et au-dessus de 20 000 Hz dans celui des ultrasons. Infrasons et ultrasons sont inaudibles pour l'oreille humaine.

2.4 Pondération A

Afin de prendre en compte les particularités de l'oreille humaine qui ne perçoit pas les sons aigus et les sons graves de la même façon, on utilise la pondération A. Il s'agit d'appliquer un « filtre » défini par la pondération fréquentielle suivante :

Fréquence	Hz	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
Pondération	A	-26	-16	-8,5	-3	0	+1	+1	-1

Tableau 1 : Pondération en dB en fonction de la fréquence

L'unité du niveau de pression devient alors le décibel « A », noté dB(A).

2.5 Arithmétique particulière du décibel

Les décibels varient selon une échelle logarithmique induisant une arithmétique particulière.

- Addition de 2 sources sonores de même intensité**

Quand une source sonore est multipliée par 2, le niveau augmente de 3 dB, une variation tout juste perceptible par l'oreille humaine. Par exemple, l'addition de 2 sons de 60 dB chacun produits par 2 voitures n'équivaut pas à 120 dB mais à 63 dB. Ceci revient à dire que lorsque le trafic routier diminue de moitié, le gain acoustique sera de 3dB.



- Addition de 10 sources sonores de même intensité**

Multiplier par 10 la source de bruit revient à augmenter le niveau sonore de 10 dB, ce qui correspond à un doublement de la sensation auditive. De ce fait, il faudrait diviser par 10 le trafic automobile pour ainsi réduire de 10 dB le niveau sonore d'une rue, à condition que la vitesse des véhicules reste la même.



- 10 dB d'écart entre 2 sources sonores**

Lorsqu'il y a 10 dB d'écart entre 2 sources sonores, on ne perçoit que la source qui a le plus fort niveau. C'est « l'effet de masque ».



Notons enfin que l'oreille humaine ne perçoit généralement de différence d'intensité que pour des écarts d'au moins 2 dB(A).

2.6 Indicateurs LAeq

Les niveaux de bruit dans l'environnement varient constamment, ils ne peuvent donc être décrits aussi simplement qu'un bruit continu.

Afin de les caractériser simplement on utilise le niveau équivalent exprimé en dB(A), noté LAeq, qui représente le niveau de pression acoustique d'un bruit stable de même énergie que le bruit réellement perçu pendant la durée d'observation.

Il est défini par la formule suivante, pour une période T :

$$L_{Aeq,T} = 10 * \log \left[\frac{1}{(t_2 - t_1)} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right]$$

Où

LAeq,T est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A déterminé pour un intervalle de temps T qui commence à t1 et se termine à t2.

Po est la pression acoustique de référence (20 µPa).

PA(t) est la pression acoustique instantanée pondérée A.

2.7 Indicateurs réglementaires pour le bruit des infrastructures de transports

Dans la réglementation française, ce sont les périodes 6h-22h et 22h-6h qui ont été adoptées comme référence pour le calcul des niveaux sonores LAeq.

Les indicateurs se nomment alors LAeq (6h-22h) et LAeq (22h-6h). Ils correspondent à la moyenne de l'énergie cumulée sur les périodes diurne (6h-22h) et nocturne (22h-6h) pour l'ensemble des bruits observés.

Les deux indicateurs LAeq (6h-22h) et LAeq (22h-6h) peuvent être considérés comme équivalents lorsque l'écart entre le jour et la nuit indique une accalmie de 5 dB(A).

3. DANGERS POTENTIELS DE L'ENVIRONNEMENT SONORE SUR LA SANTE HUMAINE

3.1 Effets auditifs du bruit

L'exposition à un bruit intense, si elle est prolongée ou répétée, provoque une baisse de l'acuité auditive.

La perte d'audition, sous l'effet du bruit, est le plus souvent temporaire. Après un certain temps de récupération dans le calme, on retrouve une capacité auditive normale. Néanmoins, cette perte d'audition peut parfois être définitive, soit à la suite d'une exposition à un bruit unique particulièrement fort (140 dB(A) et plus), soit à la suite d'une exposition à des bruits élevés (85dB(A) et plus) sur des périodes longues (plusieurs années). Si le traumatisme sonore est important, les cellules ciliées de l'oreille interne finissent par éclater ou dégénérer de façon irréversible.

Les principaux effets auditifs comprennent le traumatisme acoustique (dommage auditif soudain causé par un bruit bref de très forte intensité), l'acouphène (tintement ou bourdonnement dans l'oreille), le déficit auditif temporaire ou permanent.

Compte tenu des niveaux sonores mesurés à proximité des routes, voies ferrées et tramways, le risque des effets auditifs peut être considéré comme négligeable.

3.2 Effets non auditifs du bruit

Le bruit met en jeu l'ensemble de l'organisme sous forme d'une réaction générale de stress traduisant la mobilisation de toutes nos fonctions de défense.

Une étude réalisée en 1998 par le Ministère de la Santé (« Les effets du bruit sur la santé ») montre que le bruit peut être à l'origine de nombreuses maladies psychosomatiques et d'atteintes du système nerveux.

Le rapport établi en mai 2004 sur les impacts sanitaires du bruit par l'Agence Française de Sécurité Sanitaire et Environnementale (AFFS), aujourd'hui Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES), distingue, pour les effets non auditifs du bruit :

- Les effets biologiques extra-auditifs (perturbation du sommeil, accélération du rythme cardiaque et de la fonction respiratoire, troubles digestifs, modification de la sécrétion des hormones liées au stress, réduction des défenses immunitaires, troubles de la santé mentale, augmentation de la prise de médicaments).
- Les effets subjectifs (gêne, agressivité, diminution des performances intellectuelles...).

4. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

4.1 Réglementation applicable lors de la création ou aménagement d'une route

Les études acoustiques d'infrastructures routières et ferroviaires s'inscrivent dans le cadre réglementaire précis des articles L571-9 et L571-10 du code de l'environnement, à savoir :

- Décret 95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres codifié dans les articles R571-44 à R571-52 du code de l'environnement ;
- Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières ;
- 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 du réseau national.

Le décret du 9 janvier 1995, mentionne les deux cas classiques de projet, d'une part, la création d'une infrastructure nouvelle et d'autre part la modification ou la transformation d'une infrastructure existante. Par ailleurs, il introduit la notion de « transformation significative » et précise ce dernier point :

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

Pour le bruit routier, l'arrêté du 5 mai 1995 présente les points suivants pour le cas de "création d'une infrastructure nouvelle" et pour le cas de "transformation significative d'une infrastructure existante" :

4.1.1 Création d'une infrastructure nouvelle

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

Usage et nature des locaux	LAeq (6h-22h) (1)	LAeq (22h-6h) (1)
Établissements de santé, de soins, d'action sociale (2)	60 dB(A)	55 dB(A)
Établissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)	60 dB(A)	-
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	60 dB(A)	55 dB(A)
Autres logements	65 dB(A)	60 dB(A)
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	65 dB(A)	-

(1) Ces valeurs sont supérieures de 3 dB(A) à celles qui seraient mesurées en champs libre ou en façade dans le plan d'une fenêtre ouverte, dans les mêmes conditions de trafic, à un emplacement comparable.

Il convient de tenir compte de cet écart pour toute comparaison avec d'autres réglementations, qui sont basées sur des niveaux sonores maximum admissibles en champs libre ou mesurés devant des fenêtres ouvertes.

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

Tableau 2 : Arrêté du 5 mai 1995

Une zone est d'ambiance sonore modérée si le niveau de bruit ambiant existant avant la construction de la voie nouvelle, à deux mètres en avant des façades des bâtiments est tel que LAeq (6h-22h) est inférieur à 65 dB(A) et LAeq (22h-6h) est inférieur à 60 dB(A).

4.1.2 Transformation significative d'une infrastructure existante

Lors d'une modification ou transformation significative d'une infrastructure existante, le niveau sonore résultant devra respecter les prescriptions suivantes :

- Si la contribution sonore de l'infrastructure avant travaux est inférieure aux valeurs prévues, dans le tableau ci-dessus, elle ne pourra excéder ces valeurs après travaux ;
- Dans le cas contraire, la contribution sonore après travaux ne doit pas dépasser la valeur existante avant travaux, sans pouvoir excéder 65 dB(A) en période diurne et 60 dB(A) en période nocturne.

4.2 Réglementation applicable lors de la construction de nouveaux bâtiments

Dans le cas de la construction de nouveaux bâtiments, la réglementation qui s'applique est l'arrêté du 30 mai 1996 (relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit) modifié par l'arrêté du 23 juillet 2013.

4.2.1 Présentation du dispositif réglementaire

Le principe de l'arrêté du 30 mai 1996 se résume aux deux étapes suivantes :

Sous l'autorité du préfet, les infrastructures de transports terrestres sont recensées et classées en fonction de leur niveau sonore, et les secteurs affectés par le bruit de part et d'autre des voiries classées sont reportés dans les documents d'urbanisme ;

Lorsqu'une construction est prévue dans un secteur affecté par le bruit reporté au PLU, le constructeur doit respecter un niveau d'isolement acoustique de façade apte à assurer un confort d'occupation des locaux suffisant.

4.2.2 Les infrastructures de transports concernées

Doivent être classées toutes les routes dont le trafic est supérieur à 5000 véhicules par jour, toutes les voies ferrées avec un trafic supérieur à 50 trains par jour, et toutes les voies de bus en site propre comptant un trafic moyen de plus de 100 bus/jour.

4.2.3 Le classement sonore des infrastructures

Pour chaque infrastructure sont déterminés sur les deux périodes 6h-22h et 22h-6h deux niveaux sonores dits "de référence". Caractéristiques de la contribution sonore de la voie, ils servent de base au classement sonore et à la détermination de la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit, et sont évalués en règle générale à un horizon de vingt ans.

Les niveaux sonores de référence sont :

- LAeq (6h-22h) pour la période diurne,
- LAeq (22h-6h) pour la période nocturne.

Ces niveaux sonores sont déterminés en des points de référence dont la situation est conforme avec la norme NF S 31-130.

Les niveaux sont évalués le plus souvent par calcul, parfois par mesure in situ. Ils ne prennent en compte, hormis le type de tissu bâti, que des paramètres liés au trafic, aux conditions de circulation et aux caractéristiques géométriques de l'ouvrage. Sauf cas particulier, ils ne correspondent donc pas au niveau sonore existant sur une façade quelconque.

Le classement des infrastructures de transports terrestres et la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure sont définis en fonction des niveaux sonores de référence, dans le tableau suivant :

Niveau sonore de référence LAeq (6h-22h) en dB(A)	Niveau sonore de référence LAeq (22h-6h) en dB(A)	Catégorie de l'infrastructure	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure
L > 81	L > 76	Catégorie 1 - la plus bruyante	300 m
76 < L ≤ 81	71 < L ≤ 76	Catégorie 2	250 m
70 < L ≤ 76	65 < L ≤ 71	Catégorie 3	100 m
65 < L ≤ 70	60 < L ≤ 65	Catégorie 4	30 m
60 < L ≤ 65	55 < L ≤ 60	Catégorie 5	10 m

Tableau 3 : Classement sonore des infrastructures et largeur des secteurs affectés par le bruit

4.2.4 Incidence du classement sonore sur les règles de construction des bâtiments

Tout bâtiment à construire dans un tel secteur affecté par le bruit doit respecter un isolement acoustique minimal déterminé selon les spécifications de l'arrêté du 30 mai. Ce calcul prend en compte la catégorie de l'infrastructure, la distance qui la sépare du bâtiment, ainsi que l'existence de masques éventuels (écrans anti-bruit, autres bâtiments...) entre la source sonore et chaque façade du bâtiment projeté.

Il est important de préciser que ces dispositions ne constituent pas une règle d'urbanisme, mais une règle de construction (au même titre, par exemple, que la réglementation relative à l'isolation thermique).

Pour les bâtiments d'habitation, les établissements d'enseignement et de santé, ainsi que les hôtels venant s'édifier dans les secteurs classés, les isollements de façade exigés sont compris entre 30 dB(A) (minimum imposé même en zone très calme) et 45 dB(A) pour un bruit de type routier. Dépendant essentiellement de la catégorie de la voie et de la distance des façades à cette voie, ces exigences d'isolement visent un objectif de niveaux de bruit résiduels intérieurs ne dépassant pas 35dB(A) de jour et 30 dB(A) de nuit.

L'isolement acoustique caractérise ici la capacité de la façade, fenêtres fermées, à résister à la transmission du bruit venant de l'extérieur.

En tissu ouvert ou en rue en U, la valeur de l'isolement acoustique standardisé pondéré DnT, A, tr minimal est donnée dans le tableau ci-dessous par catégorie d'infrastructure. Cette valeur est fonction de la distance entre le bâtiment à construire et le bord extérieur de l'infrastructure :

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

Tableau 4 : Valeurs d'isolement minimal

Pour la façade latérale et la façade arrière d'un bâtiment exposé, la valeur d'isolement peut être diminuée respectivement de - 3 dB(A) et - 9 dB(A).

Que le bâtiment à construire se situe dans une rue en U ou en tissu ouvert, lorsqu'une façade est située dans le secteur affecté par le bruit de plusieurs infrastructures, une valeur d'isolement est déterminée pour chaque infrastructure selon les modalités précédentes.

La valeur minimale de l'isolement acoustique à retenir est calculée de la façon suivante à partir de la série des valeurs ainsi déterminées. Les deux valeurs les plus faibles de la série sont comparées. La correction issue du tableau ci-dessous est ajoutée à la valeur la plus élevée des deux.

Écart entre deux valeurs	Correction
Écart de 0 à 1 dB	+ 3 dB
Écart de 2 à 3 dB	+ 2 dB
Écart de 4 à 9 dB	+ 1 dB
Écart > 9 dB	0 dB

Tableau 5 : Exposition à plusieurs infrastructures de transports terrestres

Si le bruit ne provient que de deux infrastructures, la série ne comporte que deux valeurs et la valeur calculée à l'aide du tableau est l'isolement acoustique minimal.

S'il y a plus de deux infrastructures, la valeur calculée à l'aide du tableau pour les deux plus faibles isollements est comparée de façon analogue à la plus faible des valeurs restantes. Le processus est réitéré jusqu'à ce que toutes les valeurs de la série aient été ainsi comparées.

5. CLASSEMENT SONORE DES INFRASTRUCTURES ROUTIERES SUR LE SECTEUR D'ETUDE

L'arrêté préfectoral portant sur le classement des infrastructures de transports terrestres et l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit a été pris en 2002.

Dans le secteur d'étude, seules l'A6, la RN7, la RD60 et la RD55 sont classées. Cependant ces axes routiers sont loin de la ZAC LALLIER. Le classement de ces axes est fourni dans le tableau et la carte ci-dessous.

Nom de l'infrastructure	Catégorie	Largeur affectée (m)
A6	1	300
RN7	2	250
RD60	4	30
RD55	4	30

Tableau 6 : Classement sonore des infrastructures de transports- source préfecture du Val de Marne

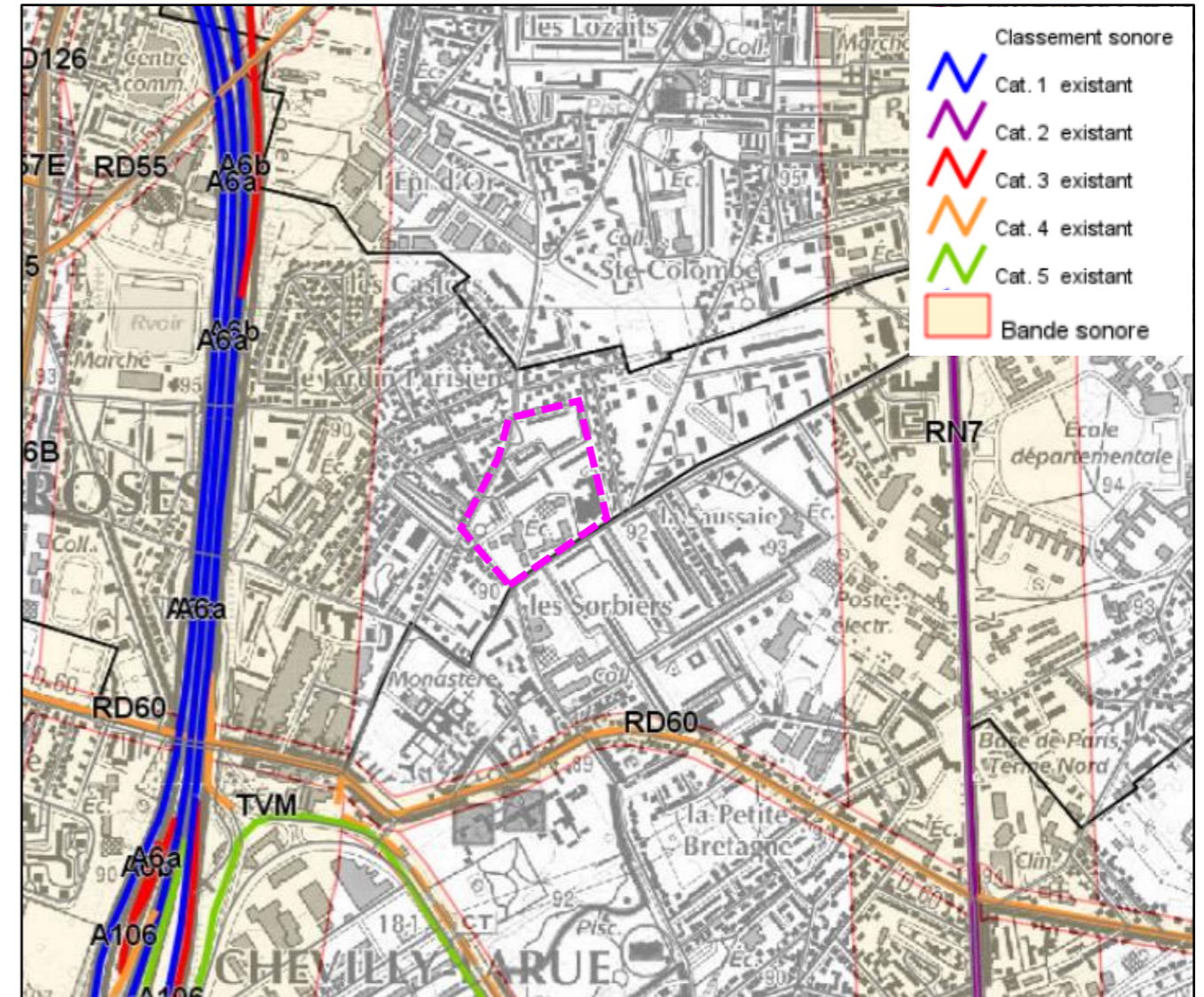


Figure 4 : Classement sonore des infrastructures de transports autour du projet-source préfecture du Val de Marne

Le secteur de la ZAC Lallier est situé loin des axes routiers bruyants.

Dans le cas d'un projet de construction, le certificat d'urbanisme informe le pétitionnaire que son projet est situé dans un secteur affecté par le bruit. Le constructeur ou l'aménageur est alors obligé de déterminer l'isolement acoustique minimal à mettre en œuvre, soit en appliquant la réglementation du décret de classement des voies bruyantes, soit en effectuant sa propre estimation de manière plus précise.

6. CARTOGRAPHIE EUROPEENNE DU BRUIT

L'analyse des cartographies de bruit européennes, réalisées par l'État, permet une première approche de l'ambiance sonore actuelle.

Les cartes de bruit stratégiques des grands axes de transport découlent de la transposition en droit français de la directive européenne 2002/49/CE. Elles sont destinées à permettre une évaluation globale de l'exposition au bruit dans l'environnement. Il s'agit d'évaluer les niveaux sonores émis par les transports (trafics routiers, ferroviaire ou aérien) ou ceux provenant de l'activité des installations classées soumises à autorisation.

Ces cartes sont établies à partir d'une approche macroscopique le long des infrastructures concernées (infrastructures routières dont le trafic annuel est supérieur à 3 millions de véhicules et infrastructures ferroviaires dont le trafic annuel est supérieur à 60 000 trains).

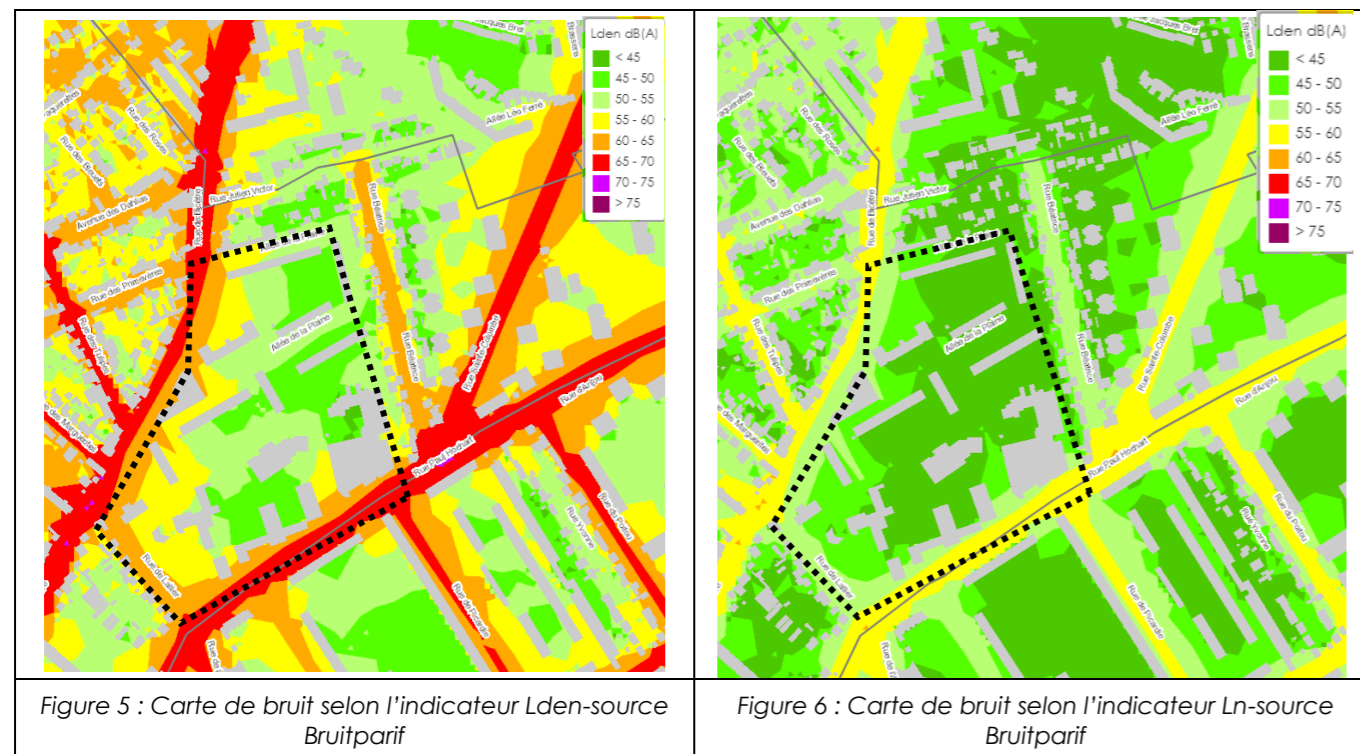
L'indicateur Lden intègre les résultats d'exposition sur les trois périodes de jour (6h-18h), de soirée (18h-22h) et de nuit (22h-6h) en les pondérant au prorata de leur durée et en incluant une pénalité de 5 dB(A) pour la soirée et de 10 dB(A) pour la nuit.

L'indicateur Ln représente le niveau sonore moyen déterminé sur l'ensemble des périodes de nuit d'une année, cet indice étant par définition un indice exclusif pour la période de nuit. L'indicateur Ln correspond à l'indicateur LAeq (22h-6h) de la réglementation française, auquel est retiré 3 dB(A) représentant la réflexion de façade.

Ces rues, Bicêtre, Paul Hochart et Lallier, sont des sources de bruit présentes sur la zone d'étude. Plus on s'éloigne de ces sources de bruit et plus les niveaux acoustiques sont faibles.

Au cœur du quartier Lallier les niveaux acoustiques sont de l'ordre de 50 dB(A) et 45 dB(A) respectivement selon les indicateurs Lden et Ln. Ces niveaux de bruit sont faibles.

Le cœur de quartier bénéficie d'une véritable quiétude.



Selon l'indicateur Lden, les niveaux de bruit sont supérieurs à 65 dB(A) en bordure des rues de Bicêtre et de Paul Hochart. Le long de la rue de Lallier, les niveaux sonores sont de l'ordre de 60 à 65 dB(A).

Sur la période nocturne, indicateur Ln, les niveaux acoustiques à proximité des rues de Bicêtre et de Paul Hochart sont supérieurs à 55 dB(A). La rue de Lallier est moins émettrice avec des niveaux sonores compris entre 50 et 55 dB(A).

7. CAMPAGNE DE MESURES ACOUSTIQUES

L'objet de la campagne de mesures est d'établir un constat de référence de l'environnement préexistant dans l'aire d'étude.

7.1 Déroulement de la campagne de mesures

La campagne de mesures acoustiques s'est déroulée du 16 au 17 octobre 2019.

Le dispositif acoustique comprend quatre mesures acoustiques de 24h.

Les mesures ont été effectuées en conformité à la norme NFS 31-085. Les appareils de mesures utilisés sont des sonomètres analyseurs statistiques de type CR170 (classe 1) de la société CIRRUS RESEARCH ; les données sont traitées et analysées sur informatique.

Les conditions météorologiques étaient globalement favorables pour l'ensemble des mesures. Mais l'influence des conditions météorologiques n'est pas significative pour les mesures de bruit routier lorsque la distance source/récepteur est inférieure à 100 m.

7.2 Définition de l'ambiance sonore

La définition du critère d'ambiance sonore modérée est donnée dans l'article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995 : « Une zone est dite d'ambiance sonore modérée si le niveau de bruit ambiant existant avant la construction de la voie nouvelle, à deux mètres en avant des façades des bâtiments, est tel que LAeq(6h-22h) est inférieur à 65 dB(A) et LAeq(22h-6h) est inférieur à 60 dB(A).

Le tableau ci-dessous précise cette définition :

Bruit ambiant existant en dB(A)		Type d'ambiance sonore
LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)	
< 65	< 60	Modérée
≥ 65	< 60	Modérée de nuit
< 65	≥ 60	Non modérée
≥ 65	≥ 60	

Tableau 7 : tableau d'ambiance sonore

7.3 Résultats et localisation des mesures

L'emplacement et les résultats de la campagne de mesures sont précisés dans le tableau et la carte page suivante.

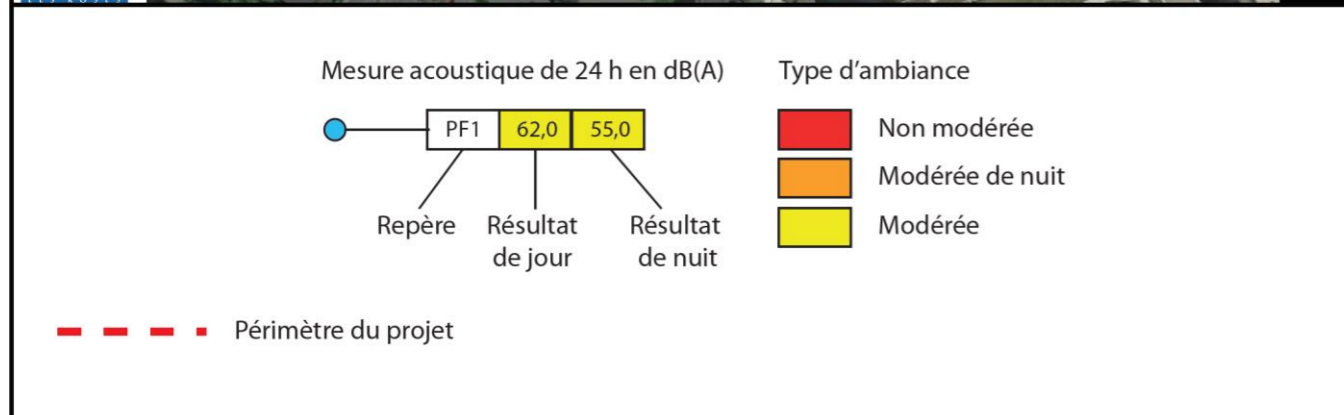
Ensuite, une fiche de mesures pour chaque point est proposée.


N°	Étage	LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)	Accalmie	Zone d'ambiance
PF1	RDC	62,0	55,0	7,0	Modérée
PF2	2 ^{ème}	62,5	55,5	7,0	Modérée
PF3	1 ^{er}	58,5	50,5	8,0	Modérée
PF4	RDC	62,5	56,0	6,5	Modérée

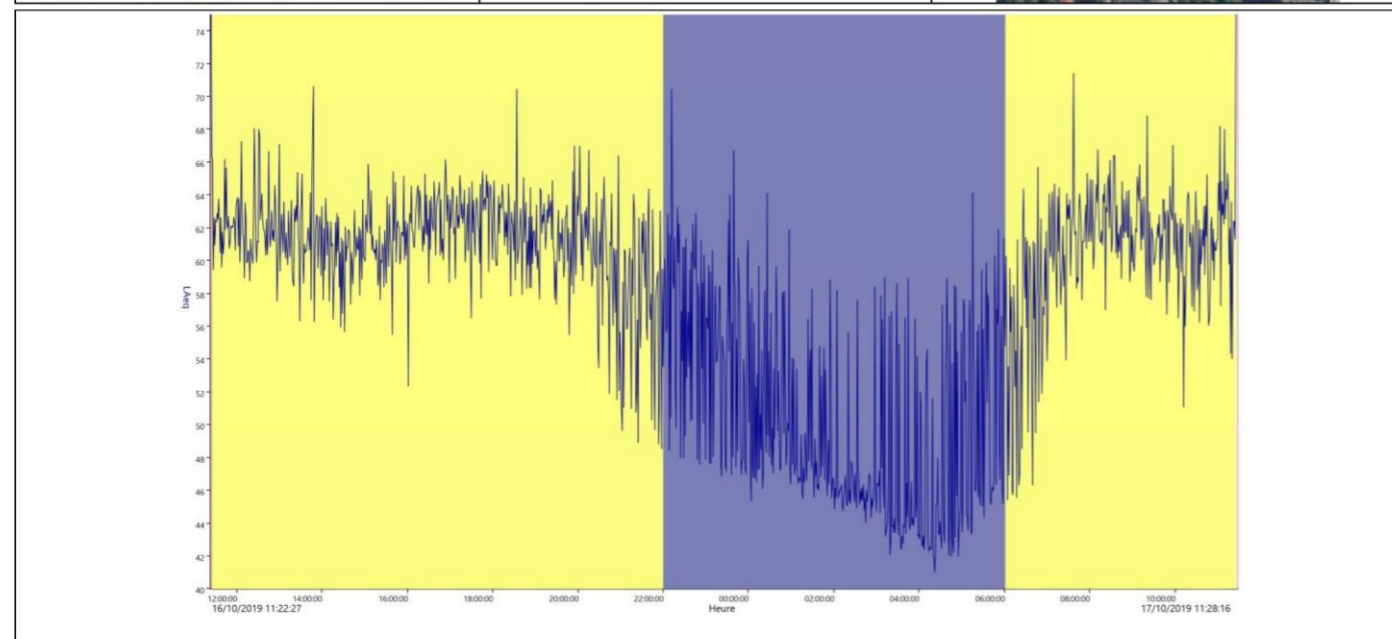
Tableau 8 : résultats de la campagne de mesures acoustiques-source IRIS Conseil

Nota bene : la campagne de mesures acoustiques a été réalisé en prenant en compte le chantier de la gare. Durant la campagne, aucune activité bruyante émanant du chantier n'a été constaté. En effet, selon les riverains la campagne de mesures acoustiques n'a pas coïncidé avec les phases de chantier les plus bruyantes que sont la démolition, le terrassement et excavation des déblais qui ont eu lieu plusieurs mois en amont de nos mesures acoustiques.

Les résultats des mesures indiquent que :
Les niveaux sonores de tous les points sont inférieurs à 65 dB(A) le jour et inférieurs à 60 dB(A) la nuit. Ces points sont donc situés en zone d'ambiance sonore modérée.



MESURES ACOUSTIQUES			Point Fixe n°1	
ZAC Lallier à L'Hay-les-Roses				
Adresse :	10 rue Lallier, 94240 L'Hay-les-Roses	Date de la mesure :	Du 16 au 17 octobre 2019	
		Etage de la mesure :	RDC	
Caractéristiques du site : La mesure est réalisée en façade qui donne sur rue Lallier.			Période 6h-22h	Période 22h-6h
		LAeq en dB(A)	62,0	55,0
La principale source de bruit est la circulation sur rue Lallier.		Trafic (véh/h) %PL	227 véh/h 6 %PL	38 véh/h 9 %PL
Conditions météorologiques : le temps était pluvieux		Accalmie : LAeq (6h-22h) – LAeq (22h-6h) = 7 dB(A)		




Date et heure	LAeq	L1	L10	L50	L90
16/10/19 11h-12h	63.0	71.8	66.9	58.5	55.0
16/10/19 12h-13h	63.0	72.0	67.0	58.5	53.5
16/10/19 13h-14h	62.5	71.0	66.0	57.5	53.0
16/10/19 14h-15h	61.0	70.0	65.0	57.0	52.5
16/10/19 15h-16h	61.5	71.0	66.0	57.0	52.0
16/10/19 16h-17h	63.0	71.5	67.0	58.5	52.5
16/10/19 17h-18h	63.0	71.5	67.5	58.0	51.5
16/10/19 18h-19h	62.5	71.0	66.5	57.5	52.0
16/10/19 19h-20h	62.0	71.0	66.5	56.5	51.0
16/10/19 20h-21h	61.5	71.5	66.0	55.0	50.0
16/10/19 21h-22h	59.0	70.5	63.0	51.0	48.0
17/10/19 06h-07h	58.5	70.0	62.0	49.0	44.5
17/10/19 07h-08h	62.5	71.5	66.0	56.5	50.0
17/10/19 08h-09h	63.0	71.5	67.0	59.0	54.0
17/10/19 09h-10h	62.5	71.0	66.5	58.0	53.0
17/10/19 10h-11h	61.0	70.5	65.0	56.5	51.5

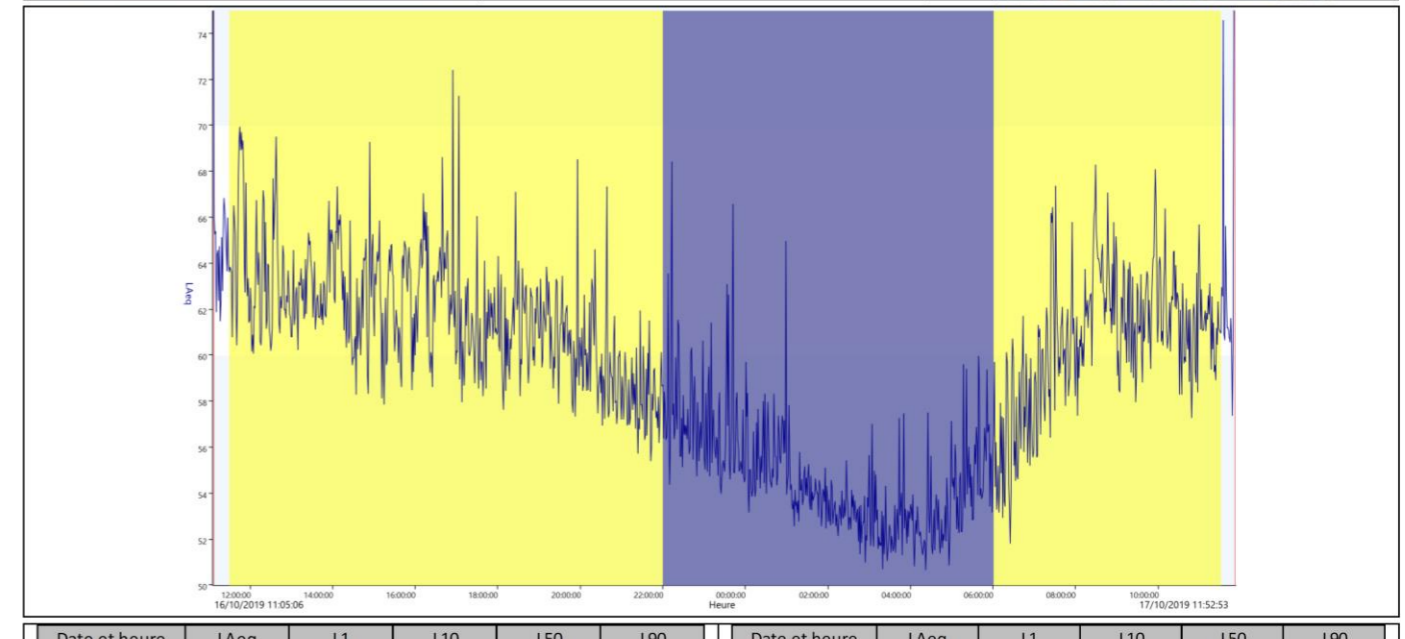
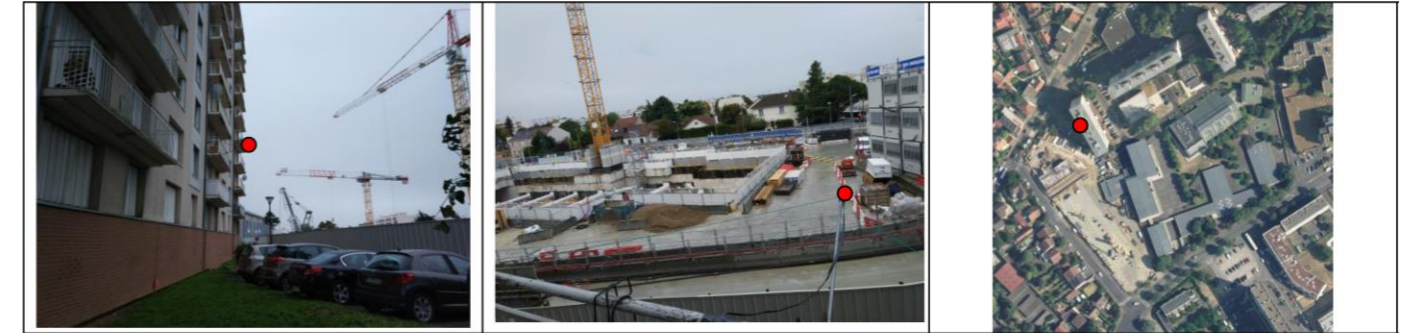
Date et heure	LAeq	L1	L10	L50	L90
16/10/19 22h-23h	59.5	70.5	62.5	49.5	47.0
16/10/19 23h-24h	57.0	69.0	58.5	48.0	46.5
17/10/19 00h-01h	55.0	67.5	54.5	48.0	46.0
17/10/19 01h-02h	51.0	63.5	50.0	47.0	45.0
17/10/19 02h-03h	49.0	54.5	47.5	45.5	44.0
17/10/19 03h-04h	51.0	65.0	47.0	44.0	42.5
17/10/19 04h-05h	50.5	64.5	47.0	42.5	41.5
17/10/19 05h-06h	55.0	68.5	56.0	45.5	43.5

Indices statistiques L1, L10, L50 et L90

Lorsque le bruit n'est pas stable, il peut être caractérisé par :

L1 : niveau dépassé pendant 1 % du temps (bruit maximal).
 L10 : niveau dépassé pendant 10 % du temps (bruit crête).
 L50 : niveau dépassé pendant 50% du temps.
 L90 : niveau dépassé pendant 90% du temps.

MESURES ACOUSTIQUES			Point Fixe n°2	
ZAC Lallier à L'Hay-les-Roses				
Adresse :	104 rue de bicêtre, 94 240 L'Hay-les-Roses	Date de la mesure :	Du 16 au 17 octobre 2019	
		Etage de la mesure :	2 ^{ème}	
Caractéristiques du site : La mesure est réalisée en façade qui donne rue Lallier et rue Bicêtre.			Période 6h-22h	Période 22h-6h
		LAeq en dB(A)	62,5	55,5
La principale source de bruit est la circulation sur rue Lallier et rue Bicêtre ; et le bruit engendré par les travaux du Grand Paris.		Trafic (véh/h) %PL	383 véh/h 6 %PL	61 véh/h 5 %PL
Conditions météorologiques : le temps était pluvieux		Accalmie : LAeq (6h-22h) – LAeq (22h-6h) = 7 dB(A)		




Date et heure	LAeq	L1	L10	L50	L90
16/10/19 11h-12h	64.0	70.0	68.0	63.0	58.0
16/10/19 12h-13h	64.0	70.0	67.0	62.0	59.0
16/10/19 13h-14h	63.0	68.0	65.5	62.0	60.0
16/10/19 14h-15h	63.5	69.0	66.0	61.5	58.0
16/10/19 15h-16h	62.5	67.5	65.5	62.0	57.5
16/10/19 16h-17h	64.0	69.0	66.0	63.0	58.0
16/10/19 17h-18h	62.0	67.0	64.0	60.0	57.0
16/10/19 18h-19h	61.5	67.0	64.0	61.0	57.0
16/10/19 19h-20h	61.5	66.5	63.5	60.0	56.5
16/10/19 20h-21h	60.5	67.0	62.5	58.5	56.0
16/10/19 21h-22h	58.5	65.5	61.0	56.5	55.0
17/10/19 06h-07h	57.0	65.5	60.5	54.0	52.0
17/10/19 07h-08h	61.5	68.5	64.5	59.0	55.0
17/10/19 08h-09h	63.0	69.0	66.0	62.0	58.0
17/10/19 09h-10h	62.5	69.0	65.0	61.0	57.0
17/10/19 10h-11h	62.0	68.0	65.0	60.5	56.5

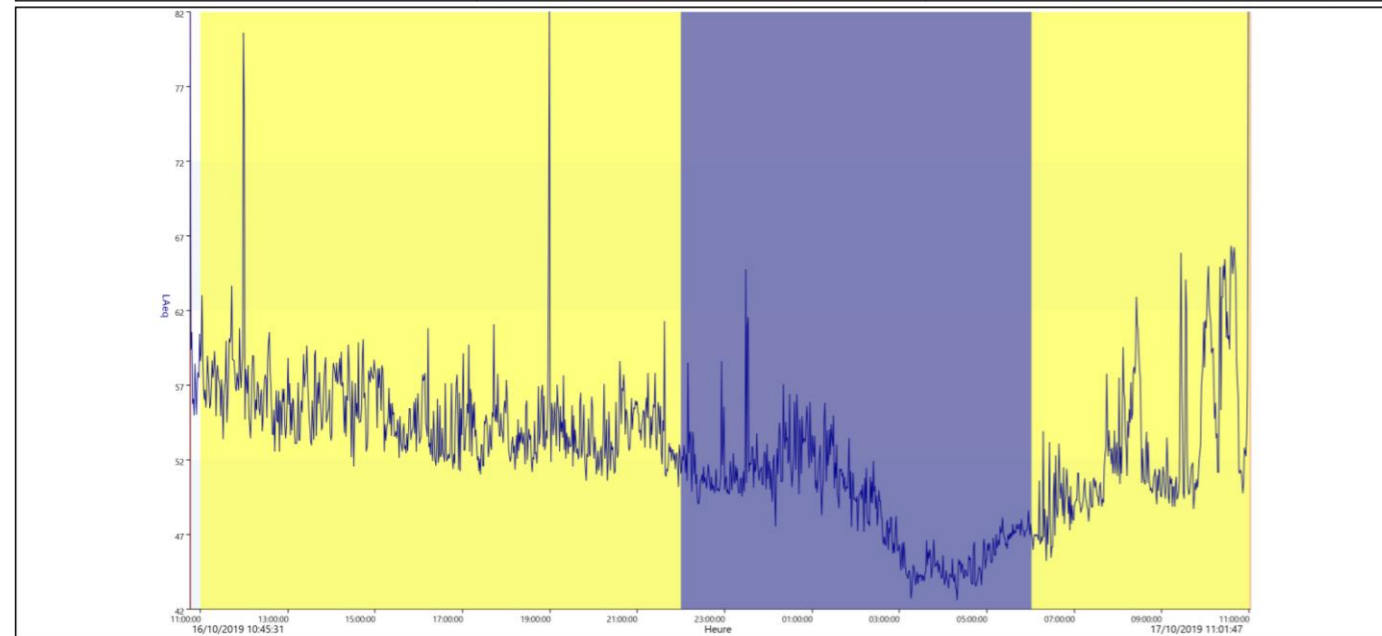
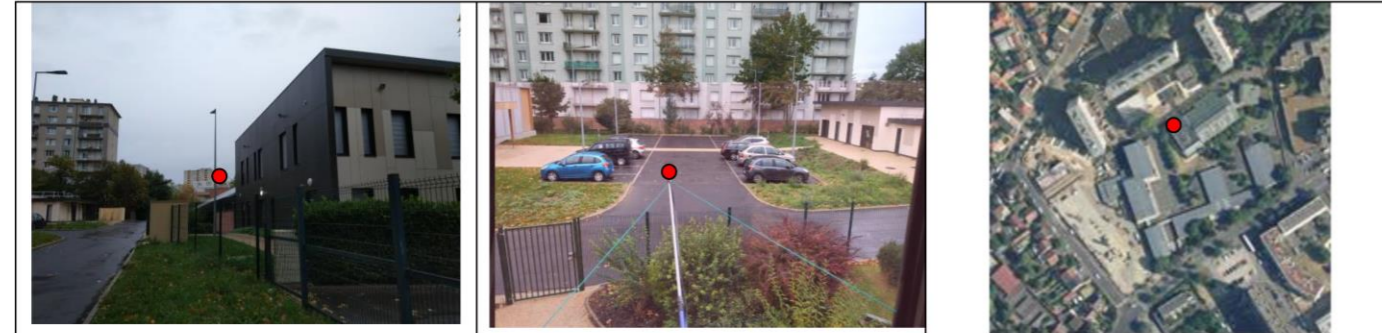
Date et heure	LAeq	L1	L10	L50	L90
16/10/19 22h-23h	58.5	66.5	60.0	56.0	54.5
16/10/19 23h-24h	57.5	66.0	59.0	55.5	54.0
17/10/19 00h-01h	56.5	63.0	58.0	54.5	53.0
17/10/19 01h-02h	54.0	58.0	55.5	53.5	52.5
17/10/19 02h-03h	53.0	57.5	54.0	52.5	51.5
17/10/19 03h-04h	53.0	61.0	53.5	52.0	51.0
17/10/19 04h-05h	53.0	59.5	54.0	52.0	50.5
17/10/19 05h-06h	55.5	63.5	58.0	53.5	52.0

Indices statistiques L1, L10, L50 et L90

Lorsque le bruit n'est pas stable, il peut être caractérisé par :

L1 : niveau dépassé pendant 1 % du temps (bruit maximal).
 L10 : niveau dépassé pendant 10 % du temps (bruit crête).
 L50 : niveau dépassé pendant 50% du temps.
 L90 : niveau dépassé pendant 90% du temps.

MESURES ACOUSTIQUES			Point Fixe n°3	
ZAC Lallier à L'Hay-les-Roses				
Adresse :	École Lallier, Allée de la plainte, 94 240 L'Hay-les-Roses	Date de la mesure :	Du 16 au 17 octobre 2019	
		Etage de la mesure :	1 ^{er}	
Caractéristiques du site : La mesure est réalisée en façade côté allée de la Plaine.			Période 6h-22h	Période 22h-6h
		LAeq en dB(A)	58,5	50,5
La principale source de bruit est la circulation sur allée de la Plaine		Trafic (véh/h)	- véh/h	- véh/h
		%PL	- %PL	- %PL
Conditions météorologiques : le temps était pluvieux		Accalmie : LAeq (6h-22h) – LAeq (22h-6h) = 8 dB(A)		




Date et heure	LAeq	L1	L10	L50	L90
16/10/19 10h-11h	61.0	70.0	65.0	59.0	52.0
16/10/19 11h-12h	63.0	70.5	60.0	57.0	54.5
16/10/19 12h-13h	62.5	68.5	59.0	55.0	53.0
16/10/19 13h-14h	56.0	62.5	58.5	55.0	53.0
16/10/19 14h-15h	57.0	63.5	59.5	55.5	52.5
16/10/19 15h-16h	55.0	62.5	57.5	53.5	51.5
16/10/19 16h-17h	54.5	64.5	56.0	52.5	51.0
16/10/19 17h-18h	55.0	64.0	56.0	53.0	51.5
16/10/19 18h-19h	62.0	65.5	55.5	52.5	51.0
16/10/19 19h-20h	62.5	66.5	56.5	52.5	50.5
16/10/19 20h-21h	54.0	61.0	56.5	53.0	50.5
16/10/19 21h-22h	54.5	61.5	56.0	53.0	50.5
17/10/19 06h-07h	49.0	57.0	51.0	47.0	46.0
17/10/19 07h-08h	51.0	58.5	52.5	49.5	48.0
17/10/19 08h-09h	55.5	64.0	58.0	51.0	49.0
17/10/19 09h-10h	55.0	67.0	56.0	50.5	48.5

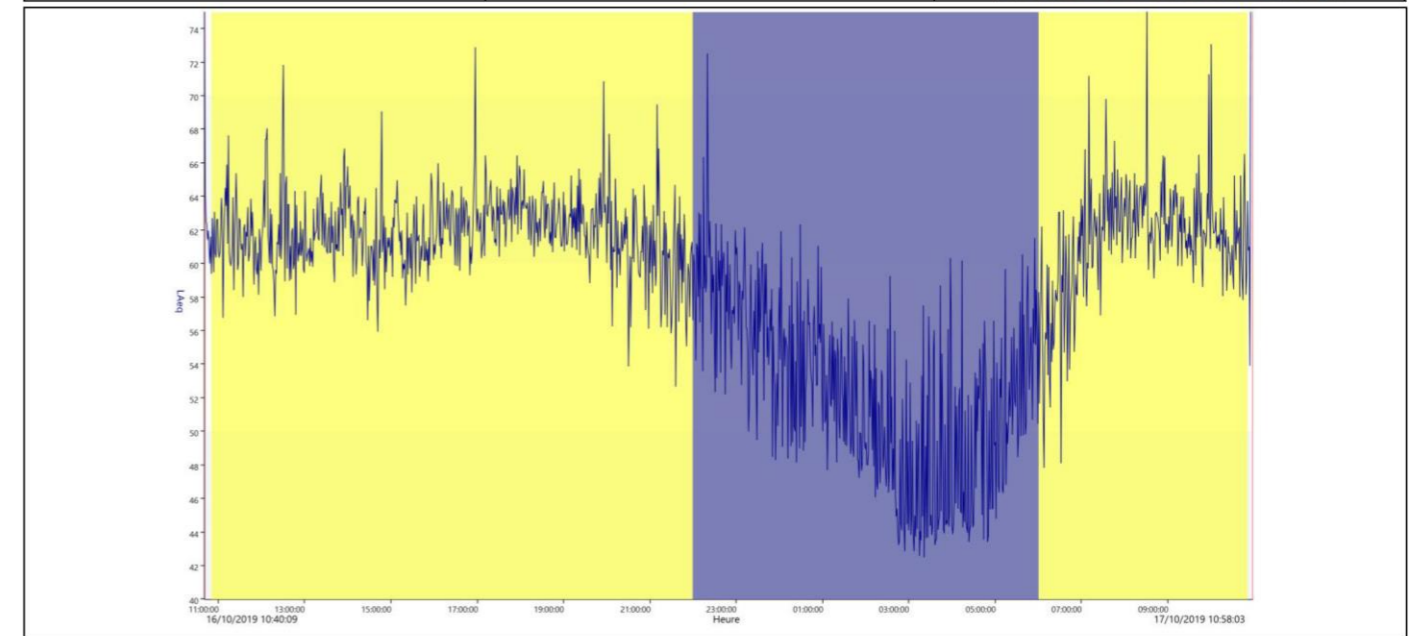
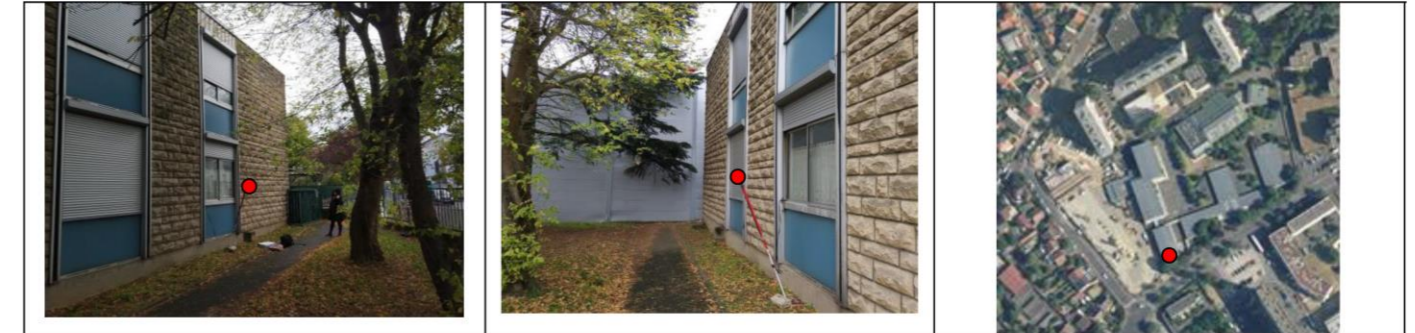
Date et heure	LAeq	L1	L10	L50	L90
16/10/19 22h-23h	52.0	60.0	53.0	50.5	49.5
16/10/19 23h-24h	53.5	64.5	53.5	50.5	49.0
17/10/19 00h-01h	53.0	59.5	55.5	51.5	49.0
17/10/19 01h-02h	51.5	57.0	54.5	50.5	48.5
17/10/19 02h-03h	48.5	53.5	50.5	48.0	46.0
17/10/19 03h-04h	45.0	47.5	46.0	44.5	43.5
17/10/19 04h-05h	44.5	48.0	45.5	44.0	43.0
17/10/19 05h-06h	47.0	49.0	48.0	47.0	45.5

Indices statistiques L1, L10, L50 et L90

Lorsque le bruit n'est pas stable, il peut être caractérisé par :

- L1 : niveau dépassé pendant 1 % du temps (bruit maximal).
- L10 : niveau dépassé pendant 10 % du temps (bruit crête).
- L50 : niveau dépassé pendant 50% du temps.
- L90 : niveau dépassé pendant 90% du temps.

MESURES ACOUSTIQUES			Point Fixe n°4	
ZAC Lallier à L'Hay-les-Roses				
Adresse :	École Lallier, 27 rue Paul Hochart, 94 240 L'Hay-les-Roses	Date de la mesure :	Du 16 au 17 octobre 2019	
		Etage de la mesure :	RDC	
Caractéristiques du site : La mesure est réalisée en façade côté rue Paul Hochart.			Période 6h-22h	Période 22h-6h
		LAeq en dB(A)	62,5	56,0
La principale source de bruit est la circulation sur rue Paul Hochart.		Trafic (véh/h)	505 véh/h	67 véh/h
		%PL	6 %PL	5 %PL
Conditions météorologiques : le temps était pluvieux		Accalmie : LAeq (6h-22h) – LAeq (22h-6h) = 6,5 dB(A)		



Date et heure	LAeq	L1	L10	L50	L90
16/10/19 10h-11h	62.5	71.5	66.0	58.0	54.0
16/10/19 11h-12h	62.0	70.5	65.5	57.5	54.5
16/10/19 12h-13h	63.0	72.5	66.5	58.5	53.5
16/10/19 13h-14h	62.5	71.0	66.5	58.0	54.0
16/10/19 14h-15h	62.0	70.5	65.5	58.0	53.5
16/10/19 15h-16h	61.5	70.0	65.5	58.0	53.5
16/10/19 16h-17h	63.5	71.5	66.5	58.0	54.5
16/10/19 17h-18h	63.5	71.5	67.0	59.0	55.0
16/10/19 18h-19h	63.0	70.5	66.5	59.5	55.0
16/10/19 19h-20h	63.0	71.0	66.5	58.5	53.5
16/10/19 20h-21h	62.0	71.0	65.5	57.0	53.0
16/10/19 21h-22h	61.5	70.5	64.5	56.0	52.0
17/10/19 06h-07h	58.5	69.0	63.0	52.0	48.0
17/10/19 07h-08h	63.5	71.5	66.5	58.0	52.5
17/10/19 08h-09h	64.5	72.5	66.5	59.5	55.0
17/10/19 09h-10h	63.0	71.0	66.0	58.0	53.0

Date et heure	LAeq	L1	L10	L50	L90
16/10/19 22h-23h	61.0	70.5	63.5	53.5	50.0
16/10/19 23h-24h	57.5	68.5	60.5	51.5	48.5
17/10/19 00h-01h	56.0	67.5	58.0	50.5	48.0
17/10/19 01h-02h	53.0	64.0	54.5	49.5	47.0
17/10/19 02h-03h	51.0	62.5	51.0	47.0	44.0
17/10/19 03h-04h	51.0	64.5	49.5	44.0	42.5
17/10/19 04h-05h	51.0	63.0	52.0	45.0	43.5
17/10/19 05h-06h	54.5	66.5	56.0	49.0	46.5

Indices statistiques L1, L10, L50 et L90

Lorsque le bruit n'est pas stable, il peut être caractérisé par :

- L1 : niveau dépassé pendant 1 % du temps (bruit maximal).
- L10 : niveau dépassé pendant 10 % du temps (bruit crête).
- L50 : niveau dépassé pendant 50% du temps.
- L90 : niveau dépassé pendant 90% du temps.

8. CALAGE DU MODELE MITHRA-SIG

Le calage du modèle informatique est une étape importante de l'étude acoustique. En effet, cette étape permettra de valider le modèle. Valider un modèle revient à dire que le modèle est représentatif de la réalité.

Il s'agit de créer le site actuel numériquement et de recréer les conditions observées le jour des mesures acoustiques en intégrant les trafics.

A partir du site virtuel, on calcule les niveaux sonores aux emplacements où ont été réalisées les mesures.

Ces niveaux de bruit calculés sont comparés à ceux enregistrés lors de la campagne de mesures.

Le tableau ci-dessous présente les résultats des calculs et les écarts entre ces derniers et les résultats des mesures recalés sur les trafics normaux.

N°	Niveaux mesurés		Niveaux calculés		Différence	
	LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)	LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)	LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)
PF1	62,0	55,0	63,5	56,0	1,5	1,0
PF2	62,5	55,5	62,5	55,0	0,0	-0,5
PF3	58,5	50,5	59,5	50,5	1,0	0,0
PF4	62,5	56,0	64,0	56,5	1,5	0,5

Tableau 9 : Comparaison calculs et mesures-source IRIS Conseil

La comparaison entre les valeurs calculées et mesurées montre des écarts acceptables car inférieurs ou égale à la tolérance de + ou - 2 dB(A).

Compte tenu des résultats obtenus, il apparaît que notre modèle est suffisamment réaliste.

Le modèle est donc validé.

9. MODELISATION DE LA SITUATION SONORE ACTUELLE

Le but de cette section est de visualiser le paysage sonore actuel.

9.1 Hypothèses de trafic

Pour les calculs des niveaux sonores actuels, les trafics considérés sont ceux relevés lors de la campagne de comptages trafic d'octobre 2019 réalisée en parallèle des mesures de bruit sur la zone d'étude.

La carte ci-après présente les résultats des comptages.

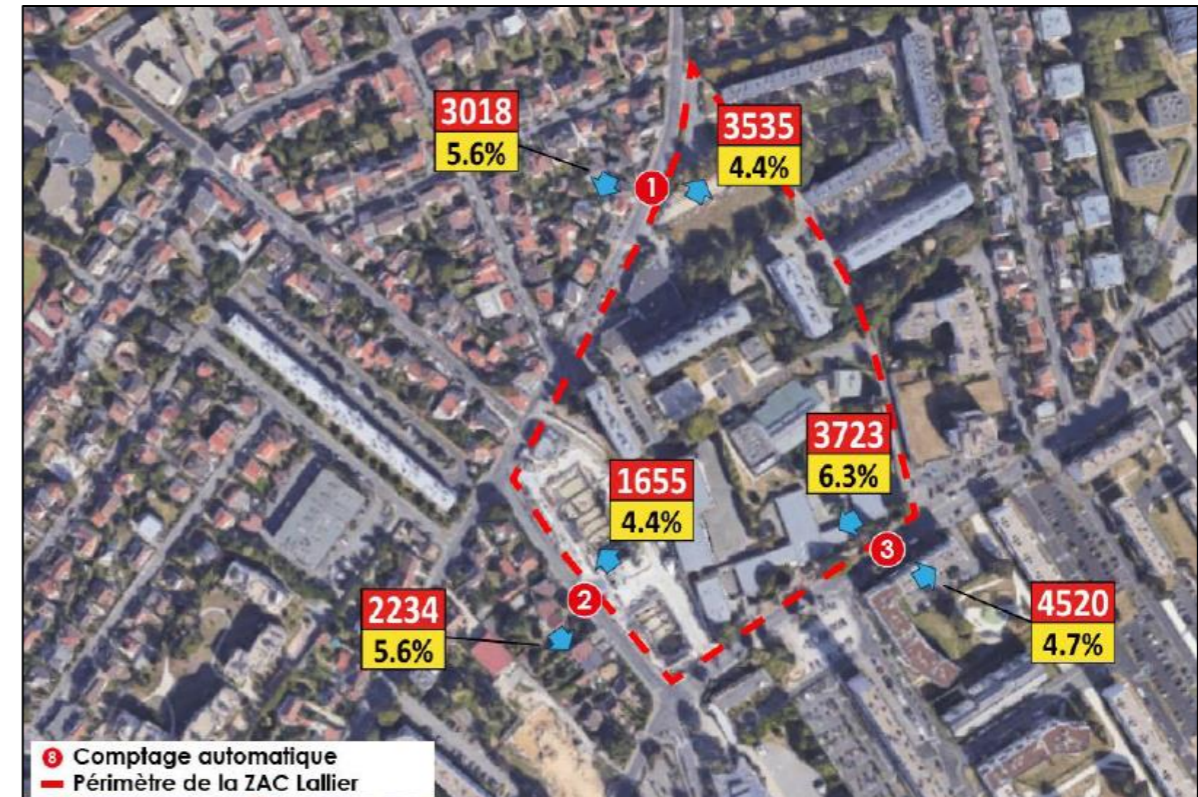


Figure 7 : Comptages automobiles d'octobre 2019-source IRIS Conseil

9.2 Hypothèses de calcul

Les calculs des niveaux sonores sont réalisés sur la base des paramètres relatifs aux sources de bruit (trafic, vitesse de circulation et type d'enrobé) et des paramètres ayant une influence sur la propagation du bruit (conditions météorologiques) :

- Les trafics du bureau d'études IRIS Conseil (carte ci-dessus) ;
- Les chaussées sont revêtues d'un enrobé couramment utilisé : le Béton Bitumineux Très Mince (BBTM) ;
- Les conditions météorologiques utilisées sont de 50% d'occurrence favorable à la propagation du bruit sur les périodes diurne et nocturne.

9.3 Résultats et analyses

Les résultats des modélisations acoustiques sont présentés pour les deux périodes réglementaires sous forme de carte de bruit avec courbes isophones de 5 en 5 dB(A).

Les résultats des calculs sur récepteurs en façade figurent également sur les cartes de bruit.

Les calculs sur récepteurs en façade permettent d'apprécier l'exposition sonore de chaque bâtiment.

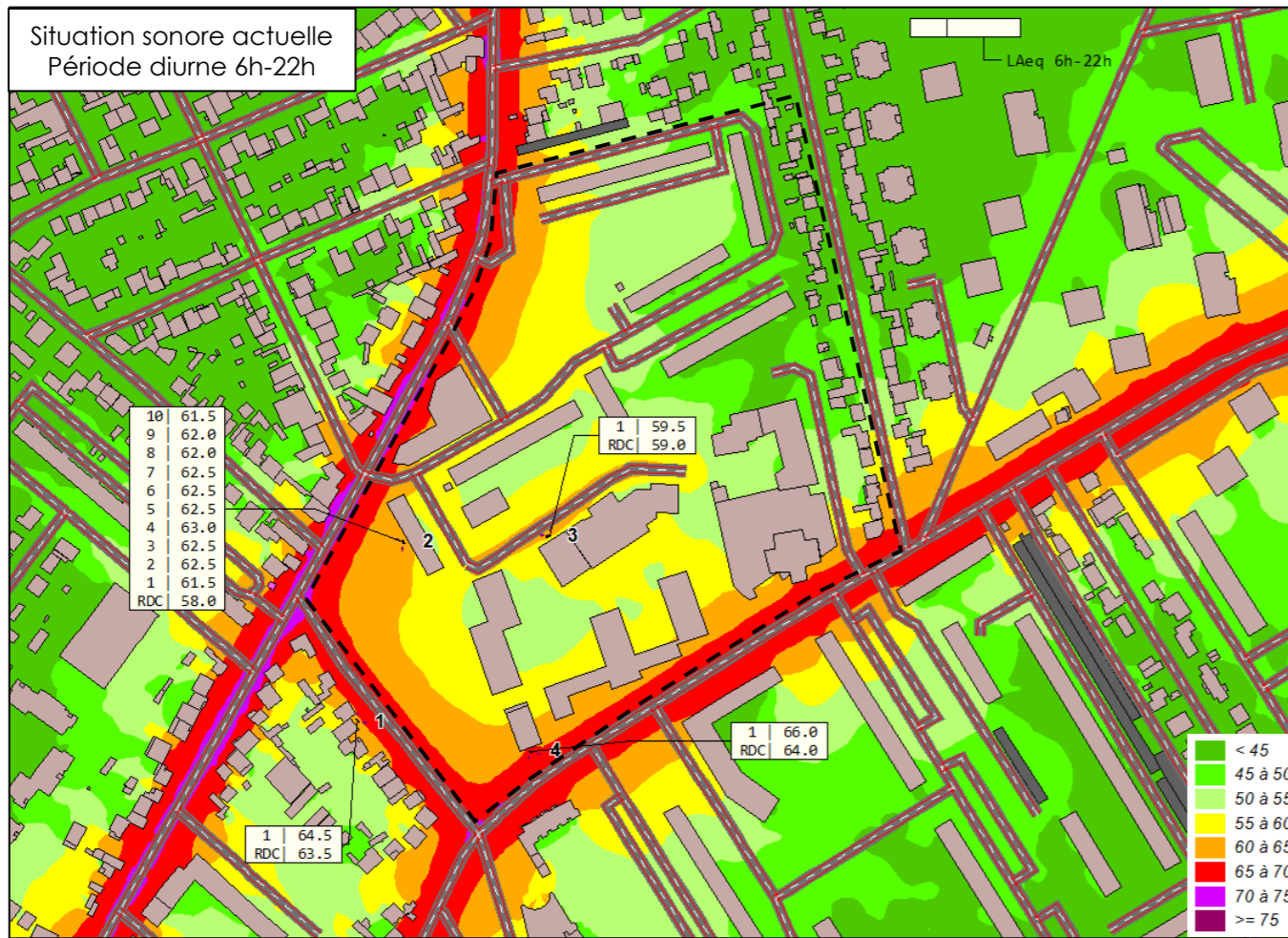


Figure 8 : Situation sonore actuelle, période diurne 6h à 22h - source IRIS Conseil

Les principales sources de bruit sur le secteur d'étude sont les axes routiers.

Les niveaux de bruit le long de ces axes sont de l'ordre de 65 à 70 dB(A). Plus on s'éloigne des rues et plus les niveaux de bruit sont faibles.

Sur le périmètre du quartier Lallier, les niveaux sonores sont inférieurs à 65 dB(A).

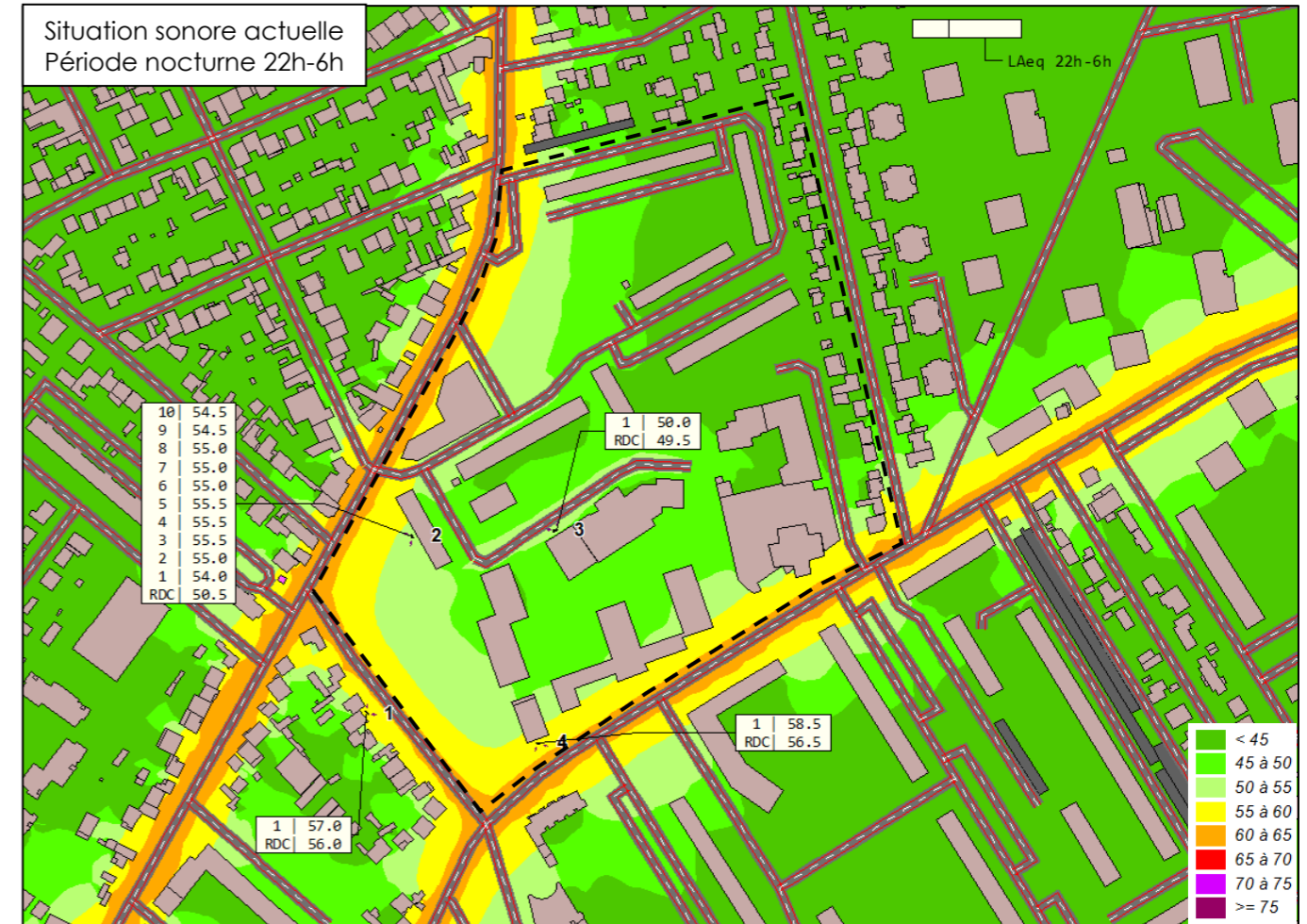


Figure 9 : Situation sonore actuelle, période nocturne 22h à 6h - source IRIS Conseil

Sur la période nocturne, les niveaux de bruit sur le secteur Lallier sont inférieurs à 60 dB(A).

A proximité immédiate des rues entourant le quartier Lallier, les niveaux acoustiques sont de l'ordre de 60 à 65 dB(A).

10. CONCLUSION SUR LE DIAGNOSTIC ACOUSTIQUE

Les mesures acoustiques ont été réalisées du mercredi 16 au jeudi 17 octobre 2019 en quatre points répartis sur le quartier Lallier pour caractériser l'ambiance sonore à proximité des rues jouxtant le site à l'étude et également au centre de l'aire d'étude.

Les résultats de ces mesures sont inférieurs à 65 dB(A) sur la période diurne (6h à 22h) et inférieurs à 60 dB(A) sur la période nocturne (22h à 6h). Ainsi, le secteur d'étude est caractérisé de zone d'ambiance sonore modérée.

Une modélisation acoustique de la situation sonore actuelle est effectuée pour compléter les mesures de bruit et aussi pour définir en tout point de la zone d'étude les niveaux de bruit existant.

Les résultats de la modélisation sont conformes aux résultats des mesures in situ.

De manière générale, sur le quartier Lallier, les niveaux acoustiques sont relativement calmes sauf sur la zone périphérique à proximité des rues entourant le quartier.

Atouts	Faiblesses
Niveaux de bruit calmes sur la zone à aménager	Présence d'écoles sur le site
Opportunités	Menaces
<p>Un projet d'aménagement qui met en avant les mobilités douces, limitant ainsi le trafic automobile et donc les émissions de bruit</p> <p>La vitesse des automobilistes sur le quartier est limitée à 30 km/h</p> <p>Développer l'usage des transports en commun avec l'arrivée de la future gare du Grand Paris Express</p> <p>Développer la mobilité active (marche, vélo, trottinette)</p>	<p>Attractivité du site (écoles, gymnase pour la compétition) engendrant des flux de véhicules motorisés entraînant l'augmentation des émissions sonores</p>

Enjeux :

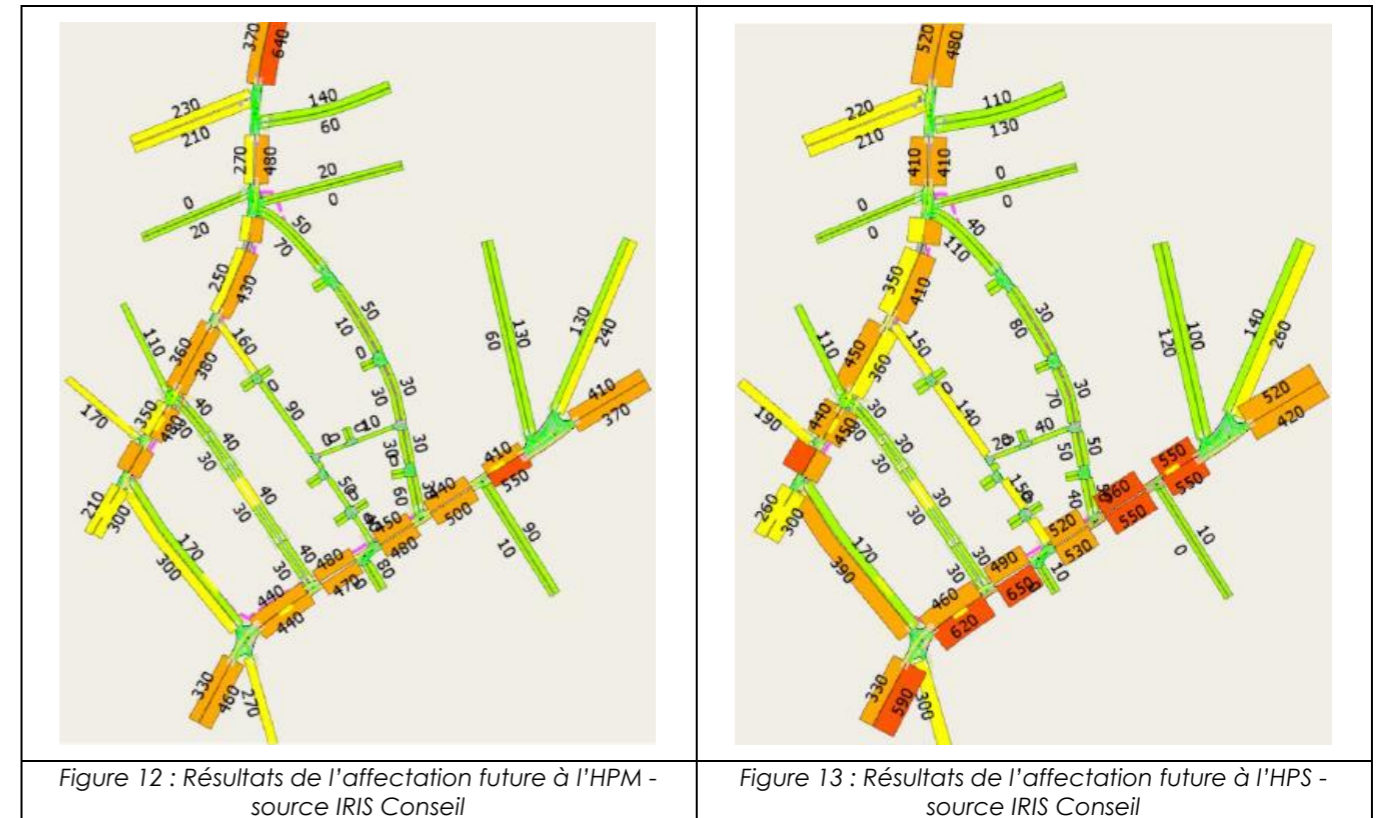
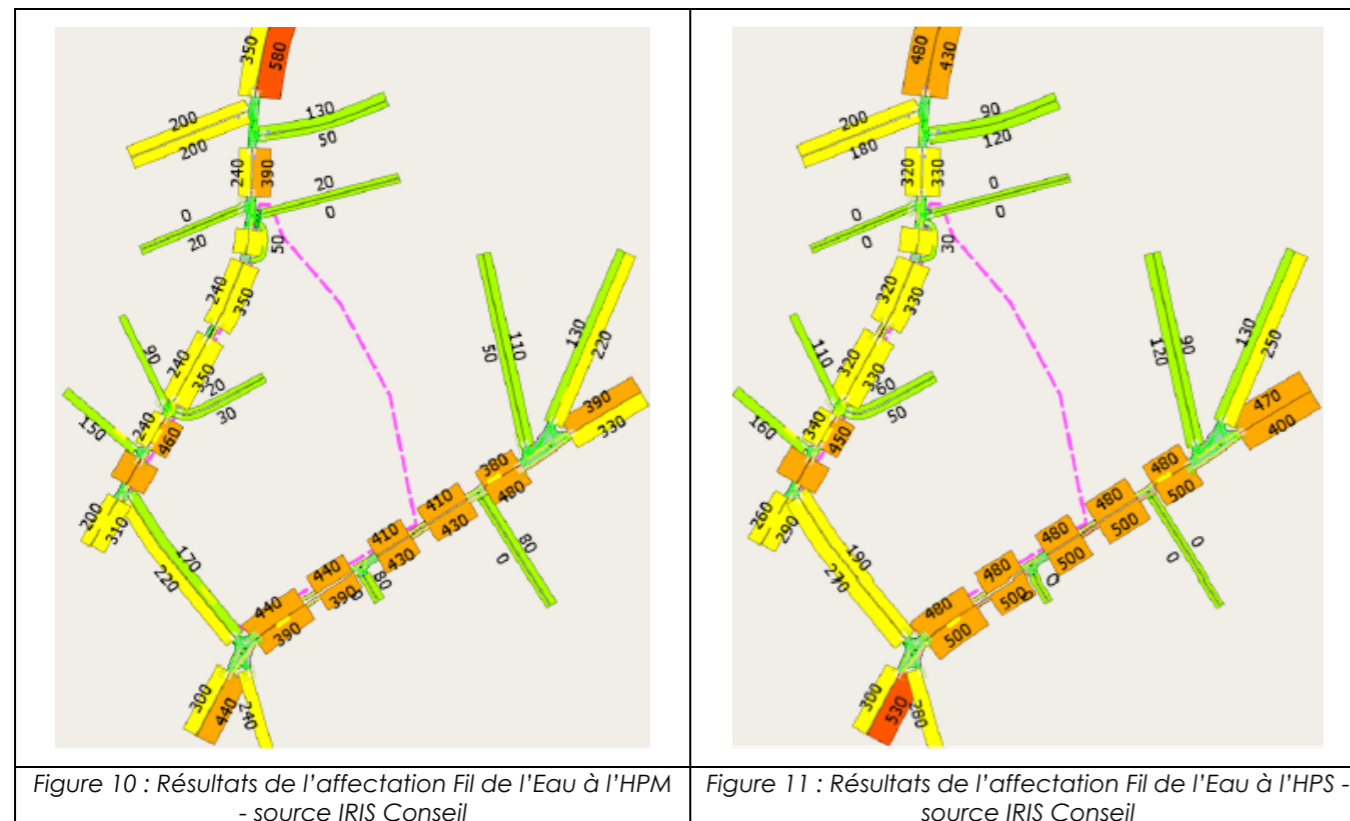
- Favoriser la pratique des modes doux, en intégration avec les maillages existants / projetés à L'Haÿ-les-Roses
- Favoriser l'emprunt des transports en commun en les rendant visibles et accessibles facilement
- Protéger tout particulièrement les populations vulnérables des équipements scolaires

11. MODELISATIONS SITUATIONS FUTURES : IMPACTS SUR LES BATIMENTS EXISTANTS

Le but de ce chapitre est d'évaluer les impacts acoustiques sur les bâtiments voisins du projet qui sont susceptibles de voir leur niveau de bruit en façade augmenter du fait du nouveau programme immobilier du quartier Lallier.

11.1 Hypothèses de trafic

Les niveaux sonores futurs sont évalués à partir des trafics estimés pour l'horizon 2030 par le bureau d'études IRIS Conseil. Les trafics prévisionnels sont présentés ci-dessous.



11.2 Hypothèses de calcul

Les calculs des niveaux sonores sont réalisés sur la base des paramètres relatifs aux sources de bruit (trafic, vitesse de circulation et type d'enrobé) et des paramètres ayant une influence sur la propagation du bruit (conditions météorologiques) :

- Les trafics du bureau d'études IRIS Conseil (cartes ci-dessus) ;
- Les chaussées sont revêtues d'un enrobé couramment utilisé : le Béton Bitumineux Très Mince (BBTM) ;
- Les conditions météorologiques utilisées sont de 50% d'occurrence favorable à la propagation du bruit sur les périodes diurne et nocturne.

11.3 Résultats et analyses

Les résultats des modélisations acoustiques sont présentés pour les deux périodes réglementaires sous forme de carte de bruit avec courbes isophones de 5 en 5 dB(A).

Les résultats des calculs sur récepteurs en façade figurent également sur les cartes de bruit.

Les calculs sur récepteurs en façade permettent d'apprécier l'exposition sonore de chaque bâtiment.

Après les deux pages suivantes présentant les résultats sous forme cartographique, les résultats des calculs sur les bâtiments existants sont présentés dans un tableau où les niveaux de bruit SANS PROJET 2030 et AVEC PROJET 2030 sont comparés afin d'évaluer les variations des niveaux de bruit.

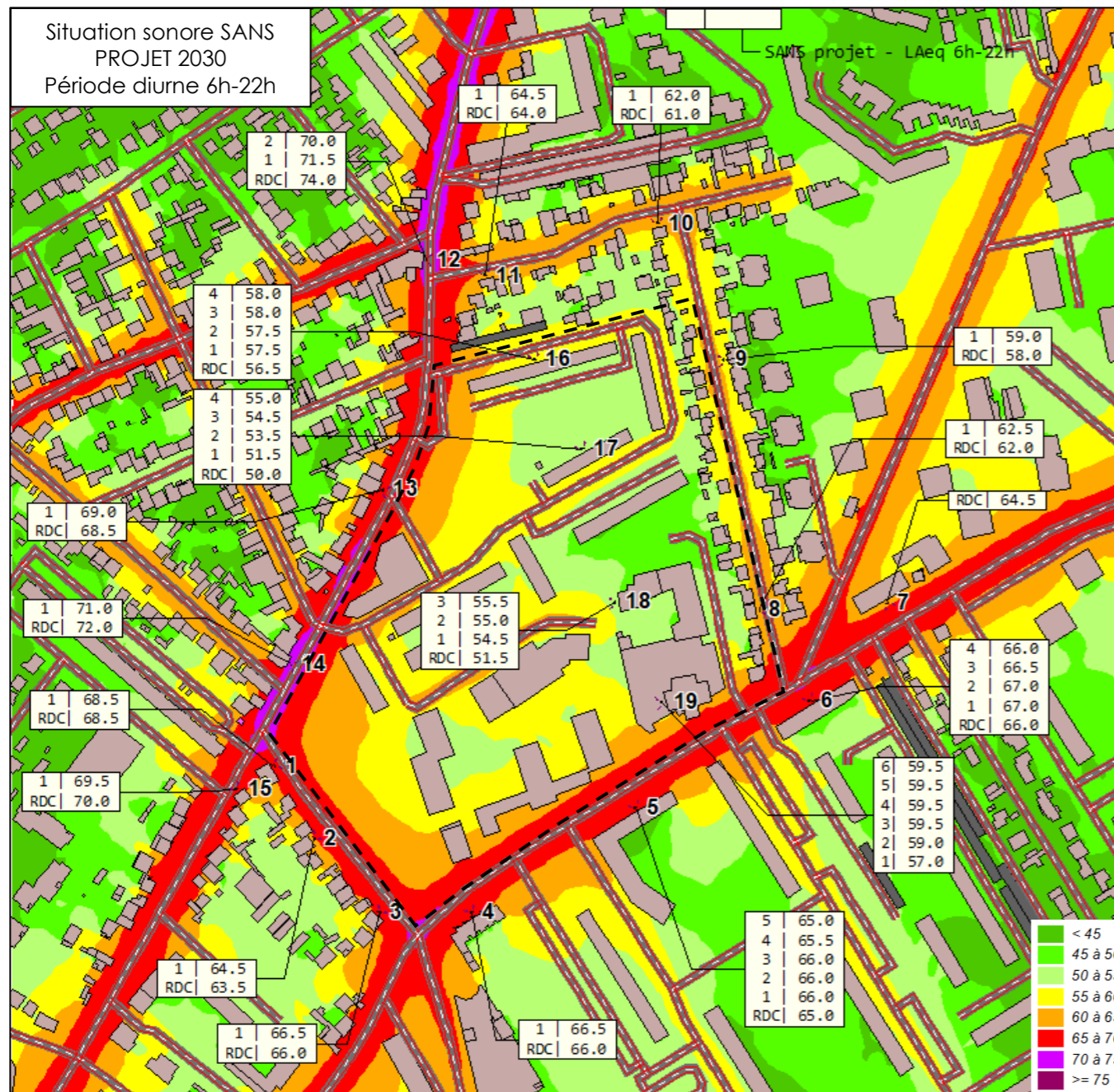


Figure 14 : Situation sonore SANS PROJET 2030, période diurne 6h à 22h - source IRIS Conseil

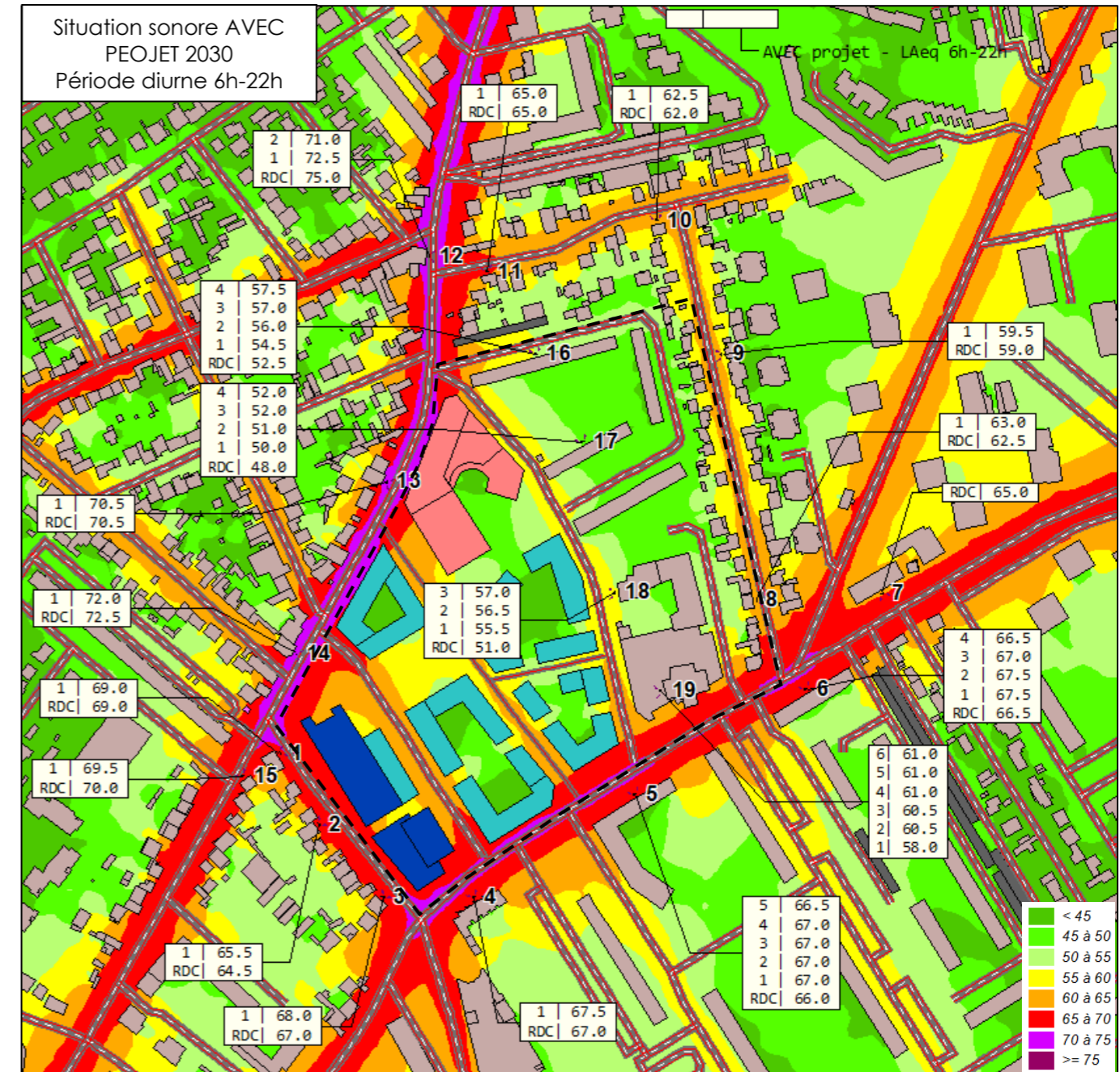


Figure 15 : Situation sonore AVEC PROJET 2030, période diurne 6h à 22h - source IRIS Conseil

Les cartes des résultats (figures 14 et 15) présentées ci-dessus et ci-contre illustrent les niveaux de bruit futurs en situations SANS et AVEC le nouveau programme immobilier sur le Quartier Lallier.

Les impacts acoustiques liés aux trafics SANS et AVEC le projet sont assez similaires avec cependant des courbes isophones plus larges et des résultats sur récepteurs légèrement supérieurs en situation AVEC PROJET par rapport à la situation SANS PROJET.

D'après les résultats sur récepteurs, nous observons une augmentation au maximum de 1,5 dB(A) en situation AVEC projet. Cette augmentation n'est pas identifiable par l'oreille humaine. Ainsi, nous pouvons considérer qu'il n'y a pas d'impact du projet pour les riverains au projet du Quartier Lallier.

L'oreille humaine détecte une différence de niveaux de bruit (à la hausse ou à la baisse) si la différence est supérieure à 2 dB(A).

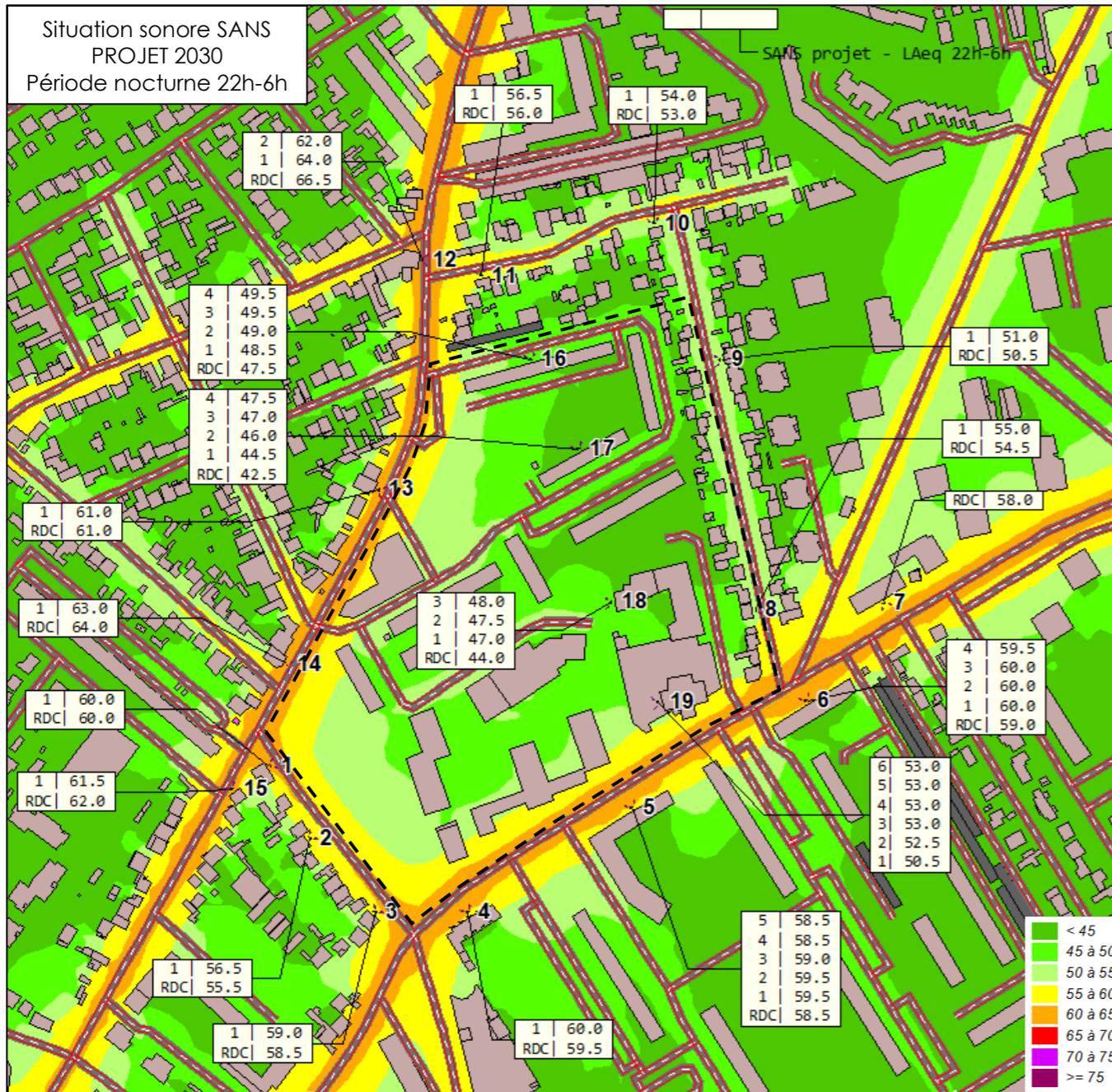


Figure 16 : Situation sonore SANS PROJET 2030, période nocturne 22h à 6h - source IRIS Conseil

Ces deux cartes représentent les niveaux acoustiques attendus à l'horizon 2030 SANS et AVEC l'aménagement du secteur.

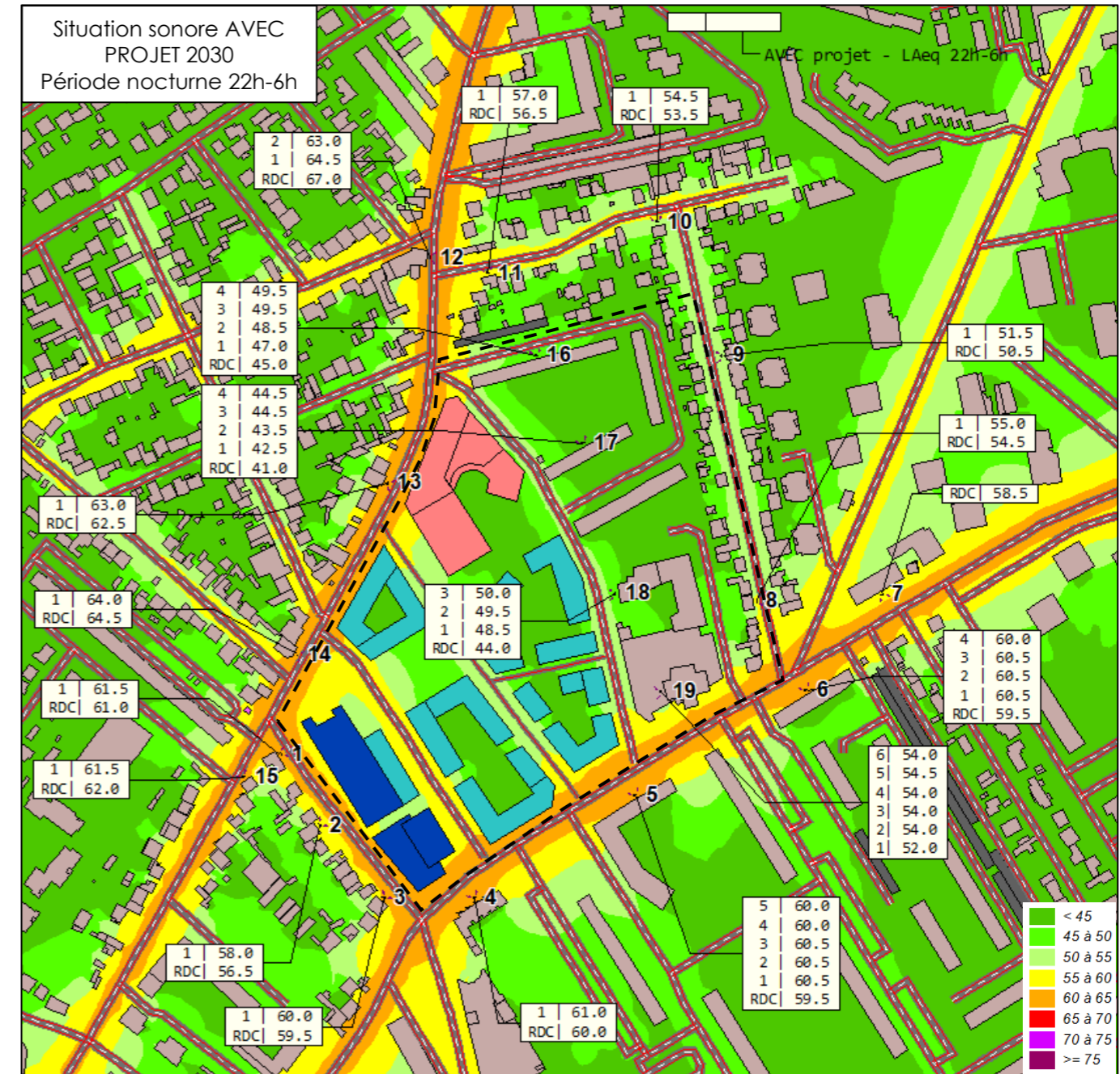


Figure 17 : Situation sonore AVEC projet 2030, période nocturne 22h à 6h - source IRIS Conseil

Tous les résultats des calculs sont présentés dans le tableau ci-après et comparés.

Les niveaux de bruit en situation AVEC projet sont légèrement supérieurs à la situation SANS PROJET mais sans toutefois dépasser le seuil de détection de 2 dB(A) de l'oreille humaine.

Le projet d'aménagement avec le trafic généré n'est donc pas impactant pour les riverains du projet du quartier Lallier.

N° récepteur	N° étage	SANS PROJET 2030 en dB(A)		AVEC PROJET 2030 en dB(A)		Différence en dB(A)	
		LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)	LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)	LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)
1	0	68.5	60.0	69.0	61.0	0.5	1.0
	1	68.5	60.0	69.0	61.5	0.5	1.5
2	0	63.5	55.5	64.5	56.5	1.0	1.0
	1	64.5	56.5	65.5	58.0	1.0	1.5
3	0	66.0	58.5	67.0	59.5	1.0	1.0
	1	66.5	59.0	68.0	60.0	1.5	1.0
4	0	66.0	59.5	67.0	60.0	1.0	0.5
	1	66.5	60.0	67.5	61.0	1.0	1.0
5	0	65.0	58.5	66.0	59.5	1.0	1.0
	1	66.0	59.5	67.0	60.5	1.0	1.0
	2	66.0	59.5	67.0	60.5	1.0	1.0
	3	66.0	59.0	67.0	60.5	1.0	1.5
	4	65.5	58.5	67.0	60.0	1.5	1.5
6	0	66.0	59.0	66.5	59.5	0.5	0.5
	1	67.0	60.0	67.5	60.5	0.5	0.5
	2	67.0	60.0	67.5	60.5	0.5	0.5
	3	66.5	60.0	67.0	60.5	0.5	0.5
	4	66.0	59.5	66.5	60.0	0.5	0.5
7	0	64.5	58.0	65.0	58.5	0.5	0.5
8	0	62.0	54.5	62.5	54.5	0.5	0.0
	1	62.5	55.0	63.0	55.0	0.5	0.0
9	0	58.0	50.5	59.0	50.5	1.0	0.0
	1	59.0	51.0	59.5	51.5	0.5	0.5
10	0	61.0	53.0	62.0	53.5	1.0	0.5
	1	62.0	54.0	62.5	54.5	0.5	0.5
11	0	64.0	56.0	65.0	56.5	1.0	0.5
	1	64.5	56.5	65.0	57.0	0.5	0.5
12	0	74.0	66.5	75.0	67.0	1.0	0.5
	1	71.5	64.0	72.5	64.5	1.0	0.5
	2	70.0	62.0	71.0	63.0	1.0	1.0
13	0	68.5	61.0	70.5	62.5	2.0	1.5
	1	69.0	61.0	70.5	63.0	1.5	2.0
14	0	72.0	64.0	72.5	64.5	0.5	0.5
	1	71.0	63.0	72.0	64.0	1.0	1.0
15	0	70.0	62.0	70.0	62.0	0.0	0.0
	1	69.5	61.5	69.5	61.5	0.0	0.0

16	0	56.5	47.5	52.5	45.0	-4.0	-2.5
	1	57.5	48.5	54.5	47.0	-3.0	-1.5
	2	57.5	49.0	56.0	48.5	-1.5	-0.5
	3	58.0	49.5	57.0	49.5	-1.0	0.0
17	4	58.0	49.5	57.5	49.5	-0.5	0.0
	0	50.0	42.5	48.0	41.0	-2.0	-1.5
	1	51.5	44.5	50.0	42.5	-1.5	-2.0
	2	53.5	46.0	51.0	43.5	-2.5	-2.5
18	3	54.5	47.0	52.0	44.5	-2.5	-2.5
	4	55.0	47.5	52.0	44.5	-3.0	-3.0
	0	51.5	44.0	51.0	44.0	-0.5	0.0
	1	54.5	47.0	55.5	48.5	1.0	1.5
19	2	55.0	47.5	56.5	49.5	1.5	2.0
	3	55.5	48.0	57.0	50.0	1.5	2.0
	1	57.0	50.5	58.0	52.0	1.0	1.5
	2	59.0	52.5	60.5	54.0	1.5	1.5
	3	59.5	53.0	60.5	54.0	1.0	1.0
19	4	59.5	53.0	61.0	54.0	1.5	1.0
	5	59.5	53.0	61.0	54.5	1.5	1.5
	6	59.5	53.0	61.0	54.0	1.5	1.0

Tableau 10 : Résultats des niveaux de bruit en façades des bâtiments avoisinants le projet-source IRIS Conseil

Légende :

Différence inférieure ou égale à 2 dB(A) : non perceptible à l'oreille
Différence supérieure à 2 dB(A) : perceptible à l'oreille

La comparaison des résultats montre une augmentation des niveaux de bruit en situation AVEC PROJET par rapport à la situation SANS PROJET.
Ces augmentations restent cependant inférieures ou égales à 2 dB(A) (toutes les cases sont vertes).
Une différence inférieure ou égale à 2 dB(A) n'est pas perceptible par l'oreille humaine.
Ainsi, le projet n'a pas d'impact significatif pour les riverains du projet d'aménagement du quartier Lallier.

12. MODELISATION SITUATION FUTURE : IMPACTS SUR LES NOUVEAUX BATIMENTS

Le but de ce chapitre est de calculer les niveaux de bruit sur les nouveaux bâtiments du programme afin de préconiser l'isolation acoustique adéquate à mettre en façade pour protéger les nouveaux usagers et résidents du Quartier Lallier.

12.1 Hypothèses de trafic

Les niveaux sonores futurs sont évalués à partir des trafics estimés pour l'horizon 2030 par le bureau d'études IRIS Conseil. Les trafics prévisionnels sont présentés au chapitre 11.1 ci-dessus.

12.2 Hypothèses de calcul

Les calculs des niveaux sonores sont réalisés sur la base des paramètres relatifs aux sources de bruit (trafic, vitesse de circulation et type d'enrobé) et des paramètres ayant une influence sur la propagation du bruit (conditions météorologiques) :

- Les trafics du bureau d'études IRIS Conseil (cartes ci-dessus) ;
- Les chaussées sont revêtues d'un enrobé couramment utilisé : le Béton Bitumineux Très Mince (BBTM) ;
- Les conditions météorologiques utilisées sont de 50% d'occurrence favorable à la propagation du bruit sur les périodes diurne et nocturne.

12.3 Résultats et analyses

Les résultats des modélisations acoustiques sont présentés pour les deux périodes réglementaires sous forme de carte de bruit avec courbes isophones de 5 en 5 dB(A).

Les résultats des calculs sur récepteurs en façade figurent également sur les cartes de bruit.

Les calculs sur récepteurs en façade permettent d'apprécier l'exposition sonore de chaque bâtiment.

Les résultats des niveaux de bruit en façade des nouveaux bâtiments du programme immobilier indiquent les éléments suivants.

Sur la période diurne, de 6h à 22h, les façades orientées vers les rues de Bicêtre, de Lallier et Paul Hochart sont exposées à des niveaux de bruit supérieurs à 65 dB(A).

De la même manière, sur la période nocturne, de 22h à 6h, ces façades sont impactées par des niveaux sonores supérieurs à 60 dB(A).

Les autres façades du programme immobilier sont soumises à des niveaux acoustiques inférieurs à 65 dB(A) de jour et également inférieurs à 60 dB(A) de nuit.

L'isolation acoustique des bâtiments neufs imposée par le Code de la Construction est de 30 dB(A). Cette isolation acoustique permet de respecter les niveaux de bruit admissibles à l'intérieur des locaux si les niveaux sonores en façade ne dépassent pas 65 dB(A) sur la période diurne et 60 dB(A) sur la période nocturne.

Ainsi, les façades soumises à des niveaux sonores supérieurs à 65 dB(A) le jour et 60 dB(A) la nuit rendent obligatoire le renforcement de l'isolation acoustique.

Le chapitre suivant définit l'isolation acoustique à mettre en œuvre sur le programme immobilier.

13. ISOLATION ACOUSTIQUE DES NOUVELLES CONSTRUCTIONS

Le but de ce chapitre est de définir l'isolation acoustique à mettre en œuvre sur les nouvelles constructions afin de respecter un niveau de bruit à l'intérieur des locaux compatibles avec l'usage et ne pas créer des situations problématiques pour les nouveaux résidents et usagers.

13.1 Objectifs acoustiques à respecter

En milieu urbain pour les constructions neuves à proximité d'infrastructures bruyantes, il est courant d'avoir recours à l'isolation acoustique des façades pour protéger les locaux afin que les usagers ne subissent pas les nuisances environnantes à l'intérieur de leurs locaux.

Les objectifs acoustiques à atteindre pour les logements, bureaux, hôtels et établissements d'enseignement sont :

- Le non-dépassement en période diurne de la valeur de 35 dB(A) à l'intérieur des locaux par le bruit provenant de l'extérieur ;
- Le non-dépassement en période nocturne de la valeur de 30 dB(A) à l'intérieur des locaux par le bruit provenant de l'extérieur.

La réduction de la transmission des bruits extérieurs vers l'intérieur des locaux est liée à l'isolation acoustique de la façade : plus l'isolement acoustique de la façade est élevé et moins la façade transmettra le bruit extérieur à l'intérieur du bâtiment.

Le Code de la Construction impose un isolement minimum de 30 dB(A) qu'il faut augmenter en fonction de niveaux d'exposition de la façade. Par exemple pour une façade exposée à 70 dB(A) et sachant que le niveau résiduel à l'intérieur ne doit pas dépasser 35 dB(A), il faut un isolement acoustique de 35 dB(A).

Isolement acoustique = niveau de bruit en façade – niveau de bruit résiduel à ne pas dépasser.

Le tableau suivant synthétise l'ensemble des niveaux de bruit en façade et fournit également l'isolement acoustique à mettre en œuvre pour respecter les niveaux de bruit résiduel à ne pas dépasser à l'intérieur.

La légende pour les tableaux est la suivante :

Niveaux acoustiques futurs en dB(A)		Isolement acoustique en dB(A)
Diurne	Nocturne	
supérieur à 65 dB(A)	supérieur à 60 dB(A)	Isolement supérieur à 30 dB(A)
inférieur à 65 dB(A)	inférieur à 60 dB(A)	Isolement inférieur à 30 dB(A)

N° récepteur	N° étage	Niveaux acoustiques futurs en dB(A)		Isolement acoustique en dB(A)
		LAeq(6h-22h)	LAeq(22h-6h)	
21	0	67.5	61.0	33
	1	68.0	61.5	33
22	0	69.5	63.0	35
	1	69.5	63.0	35
	2	68.5	62.0	34
	3	68.0	61.5	33
	4	67.0	60.5	32
	5	66.5	60.0	32
	6	66.0	59.5	31
23	0	65.0	58.5	30
	1	66.0	59.5	31
	2	66.5	60.0	32
	3	66.5	59.5	32
	4	66.0	59.5	31
	5	66.0	59.0	31
	6	65.5	59.0	31
24	0	60.5	53.5	30
	1	60.5	53.5	30
	2	60.5	53.5	30
	3	60.0	53.5	30
	4	60.0	53.0	30
	5	60.0	53.0	30
	6	59.5	53.0	30
25	0	59.5	52.5	30
	1	59.0	51.5	30
	2	58.0	51.0	30
	3	57.5	50.0	30
	4	57.0	50.0	30
	5	56.5	49.5	30
	6	56.0	49.0	30
26	0	60.0	52.5	30
	1	60.0	52.5	30
27	0	71.0	63.0	36
	1	70.5	62.5	36
	2	69.5	61.5	35
28	0	70.0	62.5	35
	1	70.0	62.0	35
	2	69.5	61.5	35

	3	68.5	60.5	34	
	4	67.5	60.0	33	
	5	67.0	59.0	32	
	6	66.5	58.5	32	
29	7	66.0	58.0	31	
	0	66.5	58.5	32	
	1	67.0	59.0	32	
30	0	61.5	55.0	30	
	1	62.5	56.0	30	
	2	62.5	56.0	30	
	3	62.0	55.5	30	
	4	62.0	55.0	30	
	5	61.5	55.0	30	
	6	61.5	54.5	30	
31	0	67.5	60.0	33	
	1	67.5	60.0	33	
	2	67.0	59.5	32	
	3	66.5	59.0	32	
	4	66.0	58.5	31	
	5	65.5	58.0	31	
	6	65.0	57.0	30	
32	7	64.5	56.5	30	
	0	59.0	51.0	30	
	1	61.5	53.5	30	
	33	0	60.0	52.5	30
		1	60.0	52.5	30
		2	60.0	52.5	30
		3	60.0	52.5	30
4		60.0	52.5	30	
5		59.5	52.0	30	
6		59.0	51.5	30	
34	7	58.5	51.0	30	
	0	60.0	53.0	30	
	1	61.5	54.5	30	
	2	61.5	54.5	30	
	3	61.5	54.5	30	
	4	61.0	54.0	30	
	5	61.0	54.0	30	
6	60.5	54.0	30		

Tableau 11 : Isolation acoustique à mettre en œuvre sur les bâtiments neufs-source IRIS Conseil

En page suivante, une carte de synthèse des isolements de façade est proposée.

14. CONCLUSION

Dans le cadre du projet d'aménagement du secteur Lallier à L'Haÿ-les-Roses, une étude acoustique est réalisée.

La campagne des mesures acoustiques s'est déroulée entre le mercredi 16 et le jeudi 17 octobre 2019.

Le dispositif de mesures comprend quatre mesures acoustiques de 24 heures réparties sur l'ensemble du périmètre du projet.

Les résultats des mesures sont tous inférieurs à 65 dB(A) de jour et également inférieurs à 60 dB(A) de nuit. Ainsi tous les points de mesures sont situés en zone d'ambiance sonore modérée.

Une modélisation acoustique de la situation actuelle est réalisée à l'aide de MITHRA-SIG pour définir la situation acoustique du site.

De manière générale, aux abords des rues entourant le périmètre du projet, l'ambiance sonore est bruyante. En s'éloignant des rues, les niveaux de bruit sont plus faibles.

Sur le périmètre du quartier Lallier, l'ambiance sonore est modérée.

Ensuite, des modélisations acoustiques des situations prévisionnelles SANS PROJET et AVEC PROJET à l'horizon 2030 sont produites.

Pour les bâtiments environnants le projet d'aménagement, la comparaison entre les situations SANS PROJET et AVEC PROJET montre une augmentation jusqu'à 2 dB(A) en situation AVEC PROJET par rapport à la situation SANS PROJET.

Cette élévation des niveaux de bruit est jugée non significative car l'oreille n'est pas sensible aux écarts entre deux bruits dont la différence est inférieure ou égale à 2 dB(A).

Concernant les nouvelles constructions, les niveaux de bruit sont supérieurs à 65 dB(A) de jour et également supérieurs à 60 dB(A) de nuit sur les façades orientées vers les rues de Bicêtre, de Lallier et Paul Hochart.

Ces façades doivent réglementairement être renforcées avec des vitrages plus performants que ceux prévus de manière standard par le Code de la Construction pour ne pas engendrer de situations problématiques pour les nouveaux résidents et écoliers du Quartier Lallier.

Les isolements de façade ont été déterminés pour toutes les façades du programme.

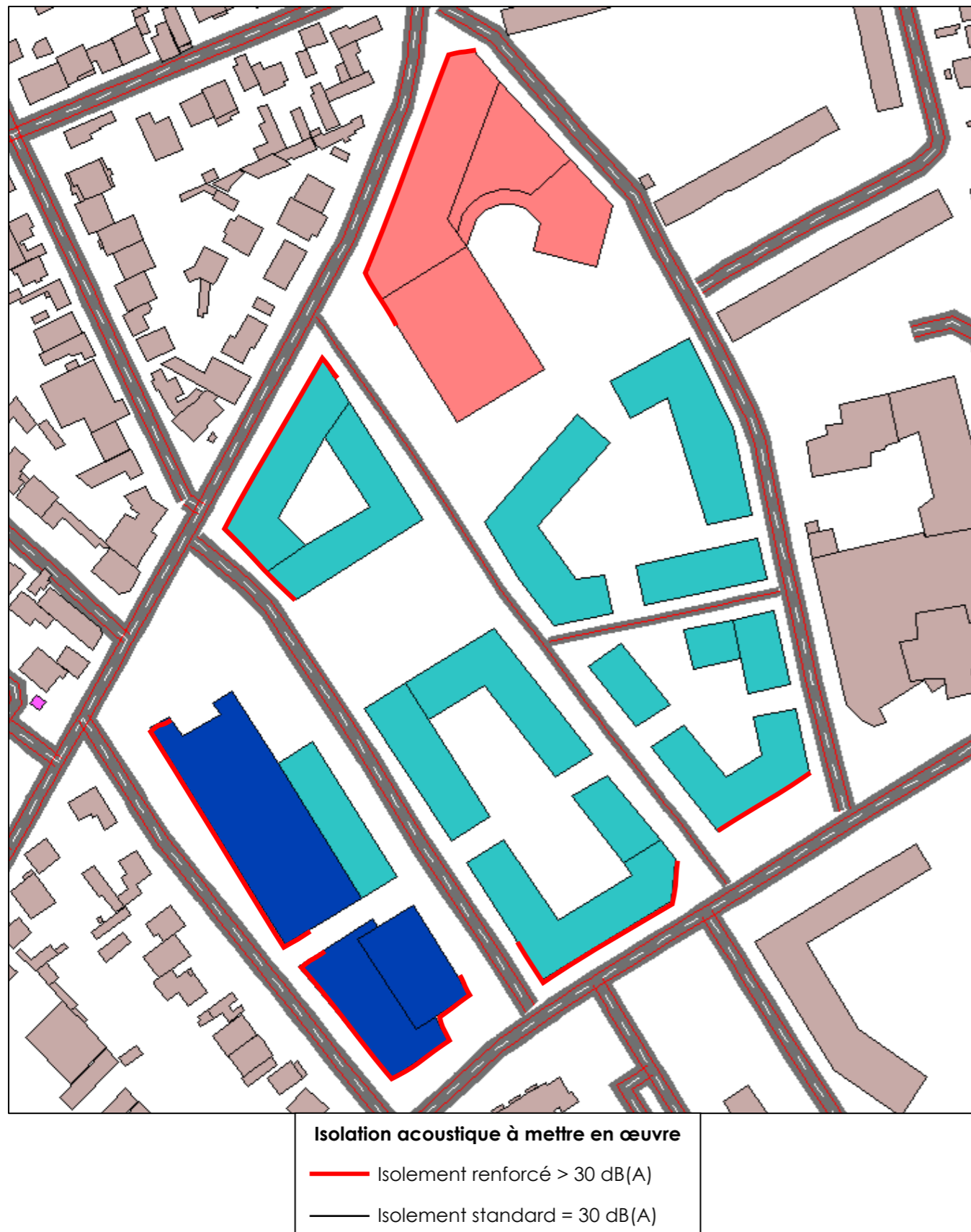


Figure 20 : Isolation acoustique à mettre en œuvre sur les nouveaux bâtiments - source IRIS Conseil