

MAÎTRE D'OUVRAGE :



MANDATAIRE DU MAÎTRE D'OUVRAGE :



MAÎTRISE D'ŒUVRE GÉNÉRALE

Aménagement de Chronolignes sur le réseau urbain de transport public de **Le Mans Métropole**

ETUDE ACOUSTIQUE

Groupement de maîtrise d'œuvre



Codification du document

Projet	Phase	Emetteur	Type	Repère	Numéro	Indice
3CL	AVP	MOEG	NT	GL	xxxxx	A

SOMMAIRE

1. Présentation du projet	5	9.2.1. Section 1	17
2. Généralités sur le bruit	6	9.2.2. Section 2	17
2.1. Niveaux de pression acoustique	6	9.2.3. Section 3	17
2.2. Echelle de bruit.....	6	9.2.4. Section 4	17
2.3. Fréquence d'un son	6	9.2.5. Section 5	17
2.4. Pondération A	6	9.2.6. Section 6	17
2.5. Arithmétique particulière du décibel	6	9.2.7. Section 7	17
2.6. Indicateurs LAeq.....	7	9.2.8. Section 8	17
2.7. Indicateurs réglementaires pour le bruit des infrastructures de transports	7	9.2.9. Section 9	17
3. Dangers potentiels de l'environnement sonore sur la santé humaine	8	9.2.10. Section 10	17
3.1. Effets auditifs du bruit	8	10. Modélisations des situations futures	38
3.2. Effets non auditifs du bruit	8	10.1. Hypothèses de trafic.....	38
4. Contexte réglementaire	9	10.2. Hypothèses de calcul.....	38
4.1. Création d'une infrastructure nouvelle	9	10.3. Scénario 2040 sans projet.....	38
4.2. Transformation significative d'une infrastructure existante.....	9	10.4. Scénario 2040 avec projet	38
5. Méthodologie de l'étude	10	10.4.1. Section 1	38
6. Qualification de la situation sonore existante : éléments bibliographiques	11	10.4.2. Section 2	38
6.1. Classement sonore des infrastructures sur le secteur d'étude	11	10.4.3. Section 3	38
6.2. Cartographie européenne du bruit	12	10.4.4. Section 4	38
7. Qualification de la situation sonore existante : mesures acoustiques sur le périmètre d'étude	14	10.4.5. Section 5	38
7.1. Conditions de mesures	14	10.4.6. Section 6	38
7.2. Définition de l'ambiance sonore	14	10.4.7. Section 7	38
7.3. Résultats des mesures acoustiques.....	14	10.4.8. Section 8	38
8. Calage	16	10.4.9. Section 9	39
9. Modélisation de la situation sonore actuelle	17	10.4.10. Section 10.....	39
9.1. Hypothèses.....	17	11. Comparaison des niveaux sonores futurs	60
9.2. Résultats et analyses	17	12. Monétarisation des effets liés au bruit	61
		13. Conclusion	63
		14. Annexe 1 : fiches de mesures de bruit	64
		15. Annexe 2 : cartes de bruit de la situation sonore actuelle de nuit et SANS PROJET 2040	80

16. Annexe 3 : données trafics sur les itinéraires des trois Chronolignes..... 111
Annexe 4 : Conditions météorologiques observées par la station Météo France du Mans durant la campagne de mesures acoustiques :..... 119

1. Présentation du projet

Le Mans Métropole s'est engagé sur le projet de développement de son réseau de transport urbain, dont l'ambition est de faire évoluer, significativement, les pratiques de mobilité au sein de son territoire.

Face à ce défi, la maîtrise d'ouvrage a souhaité compléter son réseau de transport en commun actuel (2 lignes de tramway et 1 ligne Tempo) par la réalisation de 3 Chronolignes.

Dans le réseau de transport en commun de l'agglomération du Mans, les 3 Chronolignes assurent aujourd'hui 15% de la fréquentation totale du réseau.

Les lignes 4,5 et 6, dont les tracés reprennent tout ou partie des tracés des Chronolignes, rencontrent des difficultés de maîtrise de leurs temps de parcours, engendrant un niveau de service rendu à l'utilisateur trop faible au regard de leur importance dans le réseau (vitesse commerciale : autour de 17km/h pour les lignes 4 et 6 et de 15km/h pour la ligne 5).

Les études préliminaires ont permis d'identifier les mesures nécessaires pour faire de ces lignes existantes des Chronolignes constituant une offre de transport performante, soit :

- Une fréquence significative et sécurisée : entre 10 et 15 minutes en heure de pointe,
- Amplitude horaire importante : 6h / 23h,
- Continuité de service le samedi et pendant les vacances scolaires,
- Des conditions d'accessibilité à la ligne pour les PMR qui seront améliorées,
- Une visibilité de la ligne accrue, via une signalétique spécifique....

La carte suivante présente le tracé des 3 Chronolignes.

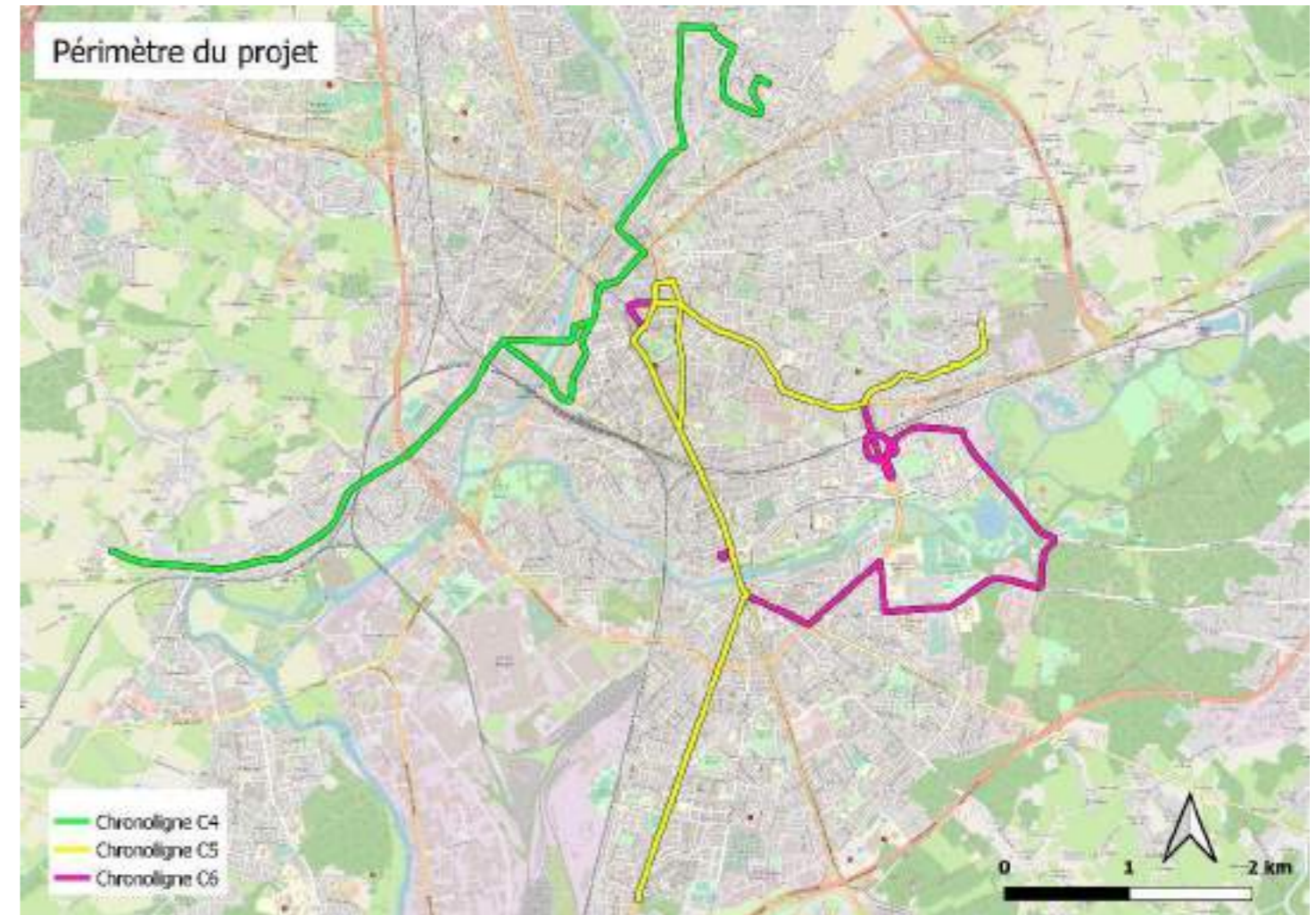


Figure 1 : Périmètre du projet

Le but de l'étude acoustique est d'évaluer les niveaux de bruit prévisionnel du projet et de vérifier que les seuils réglementaires sont respectés. En cas de dépassement des seuils réglementaires alors des solutions de réduction des niveaux de bruit seront recherchées.

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 ;

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. Généralités 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. Niveaux 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. Echelle de bruit



Figure 2 : Echelle 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 santé 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 réglementaire

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. 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 : Niveaux maximums lors de la création d'une nouvelle infrastructure en fonction de l'usage du bâtiment – source : arrêté du 5 mai 1995

4.2. 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.

5. Méthodologie de l'étude

La méthodologie déployée pour l'étude acoustique est la suivante :

- 1- Qualification de la situation sonore actuelle à travers les éléments bibliographiques : classement sonore des infrastructures de transports terrestres ;
- 2- Détermination des niveaux de bruit sur le périmètre d'étude au moyen de mesures acoustiques sur site en plusieurs emplacements ;
- 3- Evaluation des niveaux acoustiques prévisionnels avec la réalisation du projet à l'aide d'un logiciel de modélisation acoustiques ;
- 4- Comparaison des niveaux de bruit futurs avec la réglementation pour identifier la présence ou non de zones problématiques (dépassement des valeurs réglementaires) ;
- 5- Définition des protections à mettre en œuvre pour se conformer à la réglementation.

Globalement, réaliser une étude acoustique prévisionnelle revient à simuler le paysage sonore à terme afin de s'assurer que les exigences réglementaires acoustiques seront respectées après la modification du site.

Pour ce faire, cinq étapes sont généralement nécessaires :

- Tout d'abord, il est nécessaire de réaliser un **point zéro acoustique**, c'est-à-dire caractériser la situation sonore régnant habituellement sur le site. C'est une étape fondamentale puisque les résultats obtenus sont considérés comme la référence du bruit résiduel, et servent ensuite à fixer les objectifs acoustiques réglementaires. Ce point zéro acoustique correspond à la **campagne de mesures in situ**.
- Les quatre étapes suivantes font appel à la modélisation informatique à l'aide du logiciel MITHRA-SIG :
 - la première d'entre elles est l'étape de **calage du modèle informatique**. Il s'agit de modéliser la zone d'étude dans sa configuration existante et de réaliser un calcul en lieu et place du point de mesure en prenant en compte les données trafics du jour des mesures in-situ. Les résultats du calcul sont comparés aux valeurs mesurées. Le modèle numérique est validé si les écarts sont compris entre + ou - 2 dB(A).
 - la deuxième étape est la **simulation de l'état actuel**, correspondant aux données urbanistiques actuelles et aux trafics relevés durant la campagne de mesures acoustiques.
 - la troisième étape est la **prévision des niveaux sonores à l'horizon futur**.
 - la quatrième et dernière étape est la définition, si nécessaire, des **protections acoustiques** ou de mesures pour réduire le niveau d'émissions en cas de non-respect des seuils issus de la réglementation en vigueur.

Le logiciel MITHRA-SIG version 5 est un logiciel de modélisation acoustique reconnu avec prise en compte de la Nouvelle Méthode de Propagation du Bruit de 2008 tant pour le bruit routier que pour le bruit ferroviaire conformément à la norme NF S 31-133 de février 2011.

En intégrant le moteur de calcul MITHRA au sein du système d'information géographique SIS de Cadcorp, le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment et l'Institut Géographique National ont créé le logiciel MITHRA-SIG qui répond pleinement aux besoins de la cartographie acoustique.

MITHRA-SIG intègre les sources de bruits routiers, ferroviaires, et industriels. Il permet de calculer et de visualiser des cartes horizontales 2D et des cartes 3D de récepteurs sur façades. Il permet aussi de calculer le niveau de bruit ambiant pour un récepteur particulier. Croisés avec des données démographiques (INSEE par exemple), les résultats des calculs permettent très rapidement et très facilement d'estimer le nombre d'habitants et de logements touchés pour chaque niveau de bruit.

Les modélisations réalisées dans cette étude sont tridimensionnelles et tiennent compte des paramètres suivants :

- Des émissions sonores de chaque voie, basées sur le trafic, %PL et vitesse ;
- De la propagation acoustique en trois dimensions, basée sur la nature du sol, de la topographie, de l'absorption de l'air, des conditions météorologiques ;
- De la présence d'obstacle au bruit tel que des écrans, merlons ou bâtiments.

6. Qualification de la situation sonore existante : éléments bibliographiques

6.1. Classement sonore des infrastructures sur le secteur d'étude

Dans chaque département, le préfet recense et classe les infrastructures de transports terrestres en fonction de leurs caractéristiques sonores et du trafic. Cette modalité de classement permet de catégoriser les infrastructures selon 5 catégories (de 1 à 5, 1 étant la catégorie la plus bruyante) et de définir la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure).

Le classement sonore est un dispositif préventif qui permet de faire respecter des prescriptions particulières d'isolation acoustique de façade pour les bâtiments d'habitation, les établissements d'enseignement et de santé, ainsi que les hôtels, venant s'élever dans les secteurs affectés par le bruit.

Les infrastructures classées sont les routes de plus de 5 000 véhicules par jour, les voies ferrées de plus de 50 trains par jour, et les voies de bus de plus de 100 bus par jour.

Les niveaux sonores de références sur les deux périodes réglementaires 6h-22h et 22h-6h servent de base au classement sonore et à la détermination de la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit.

Niveau sonore de référence LAeq(6h00-22h00) en dB(A)	Niveau sonore de référence LAeq(22h00-6h00) 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
$76 < L \leq 81$	$71 < L \leq 76$	Catégorie 2	250 m
$70 < L \leq 76$	$65 < L \leq 71$	Catégorie 3	100 m
$65 < L \leq 70$	$60 < L \leq 65$	Catégorie 4	30 m
$60 < L \leq 65$	$55 < L \leq 60$	Catégorie 5	10 m

Tableau 3 : Classement sonores des infrastructures et largeur des secteurs affectés

Dans le cadre d'une étude acoustique, ce classement sonore permet de visualiser les zones impactées par les sources de bruit routières ou ferroviaires présentes sur la zone d'étude.

Dans le département de la Sarthe, le préfet a procédé au classement sonore des infrastructures de transports terrestres concernées par arrêté le 18 mars 2016.

La carte ci-contre présente les secteurs affectés par le bruit des infrastructures.

Le tracé des Chronolignes recoupe des routes classées bruyantes et des secteurs impactés par ces dernières.

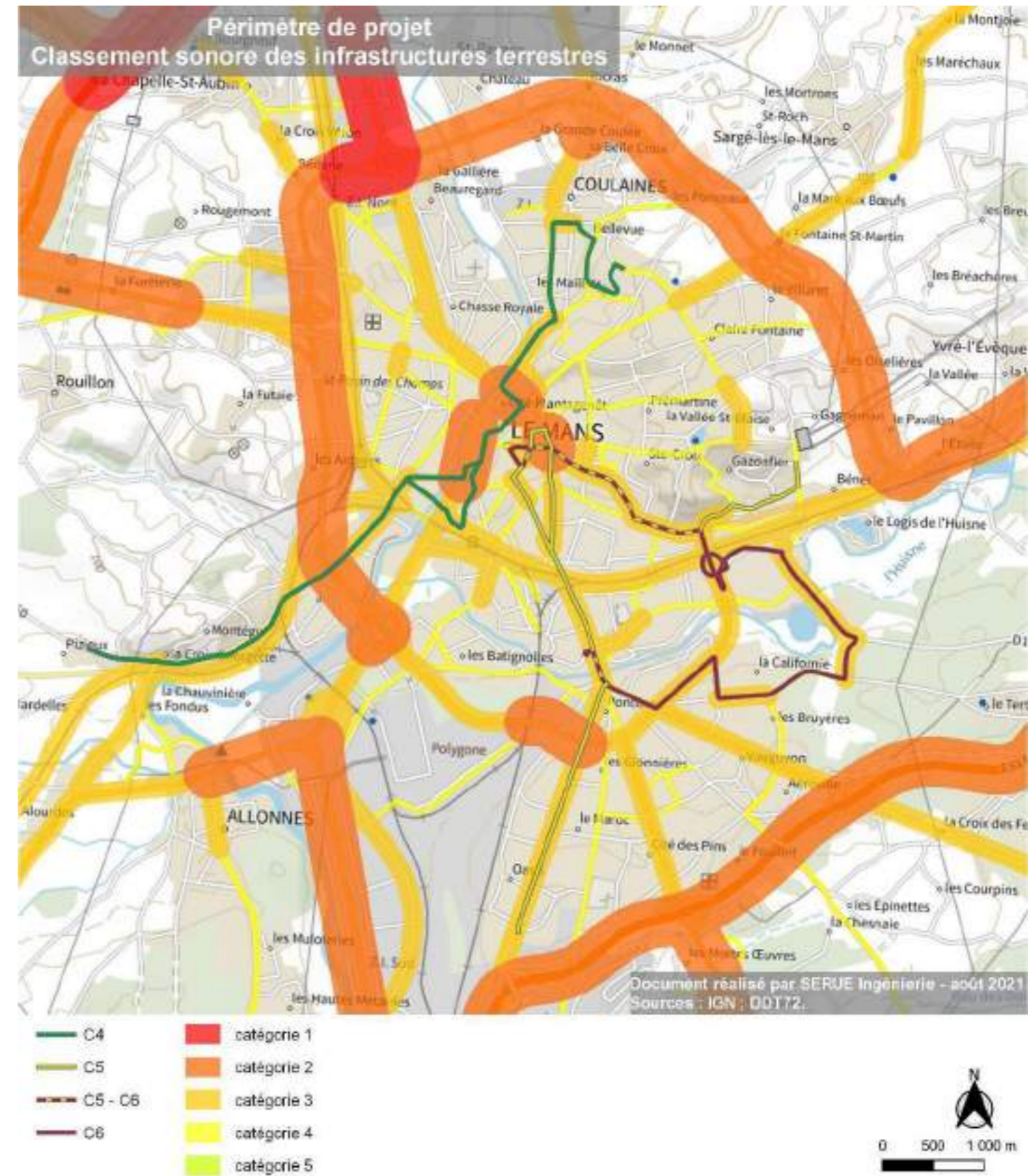


Figure 3 : Classement sonore des infrastructures de transports - source : préfecture de la Sarthe

6.2. Cartographie européenne 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 sur la période nuit (22h-6h), 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.

Les cartes suivantes sont publiées sur le site de la préfecture de la Sarthe à l'adresse suivante :

<http://www.sarthe.gouv.fr/les-cartes-strategiques-du-bruit-a1663.html>

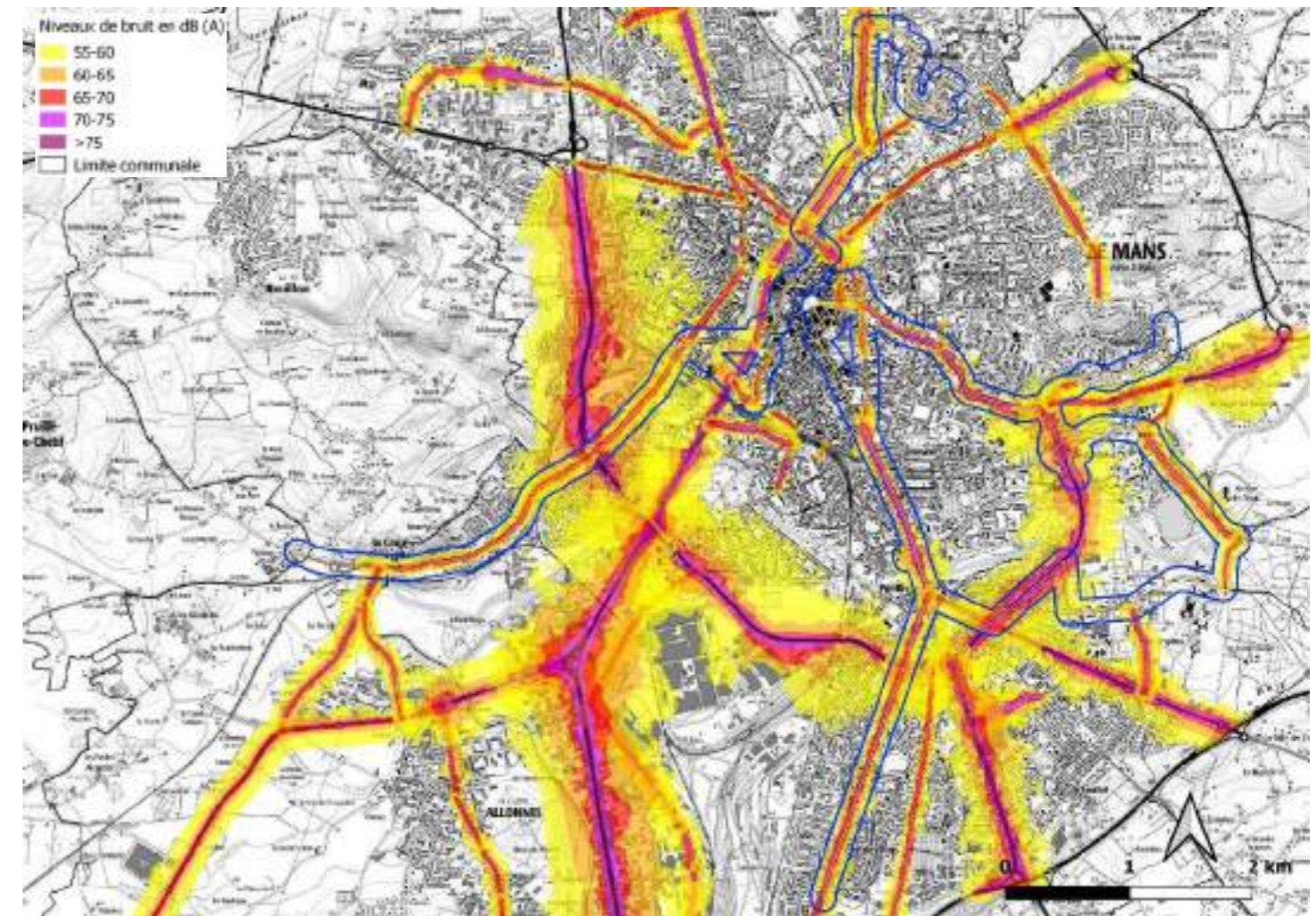


Figure 4 : Carte de bruit selon l'indicateur Lden - source : préfecture de la Sarthe

D'après cette carte, les axes routiers concernés par le projet de Chronolignes impactent leur environnement avec des niveaux de bruit en Lden supérieurs à 65 dB(A) voire 70 dB(A).

La valeur limite Lden = 68 dB(A) fixée par la directive européenne se trouve donc dépassée, causant ainsi une gêne acoustique avérée pour les usagers permanents des secteurs concernés et peut engendrer des problèmes sur la santé.

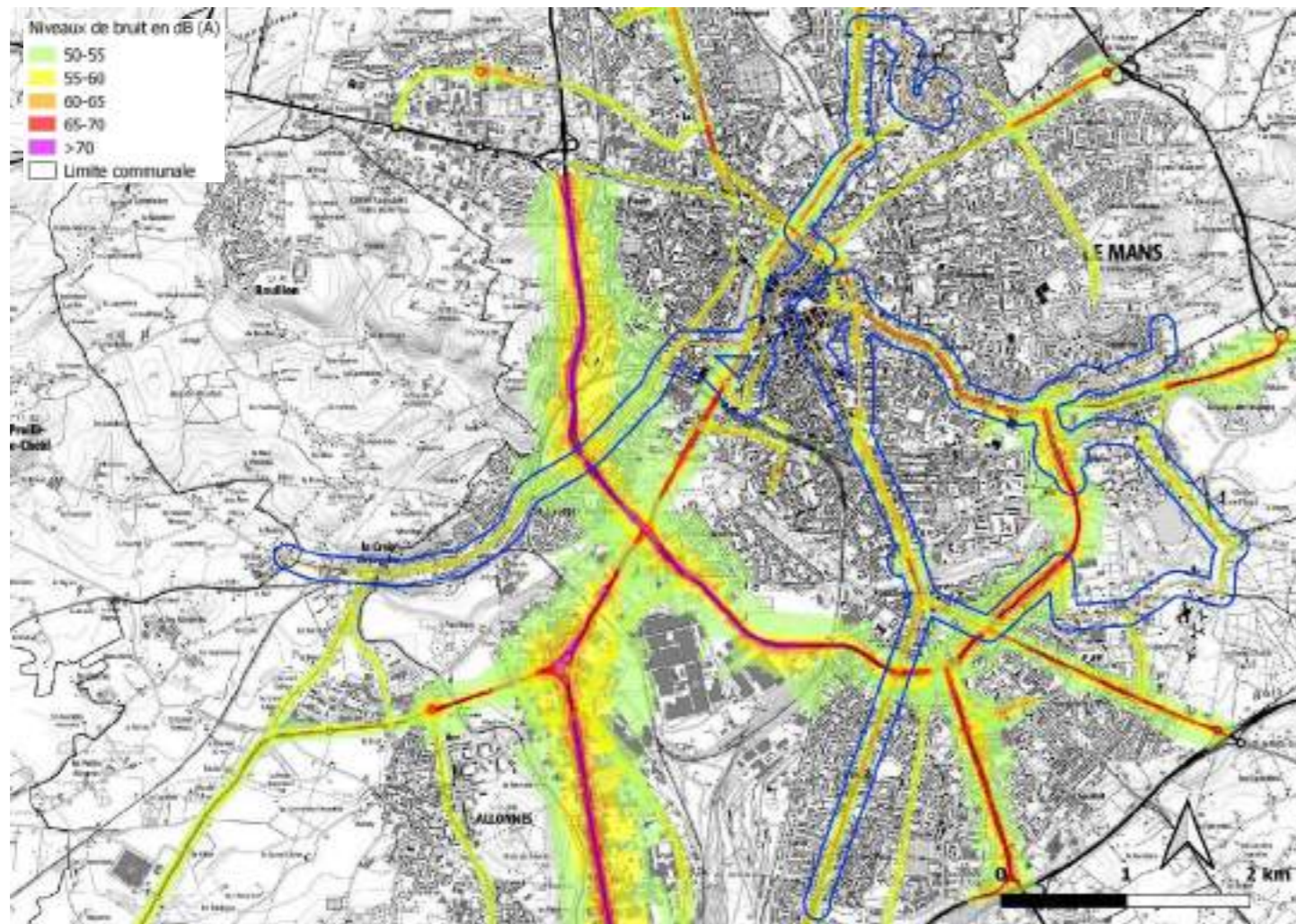


Figure 5 : Carte de bruit selon l'indicateur Ln - source : préfecture de la Sarthe

Sur la période nocturne, les secteurs traversés par les Chronolignes sont soumis à des niveaux acoustiques supérieurs à 55 dB(A) voire 65 dB(A) sur les principales artères.

Le dépassement de la valeur limite Ln = 62 dB(A) est considéré gênant pour les habitants.

Ces cartes de bruit réalisées à une échelle macroscopique permettent de qualifier en première approche l'ambiance sonore du site d'étude qui est d'après ces cartes relativement bruyante sur les grands axes routiers.

7. Qualification de la situation sonore existante : mesures acoustiques sur le périmètre d'étude

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. Conditions de mesures

La campagne de mesures acoustiques a été réalisée du jeudi 2 au jeudi 16 décembre 2021.

Le dispositif acoustique comprend 30 mesures de 24h.

Ces mesures ont été réalisées selon les principes des normes NF S 31-085 "caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier".

L'appareillage de mesures utilisé (microphones et sonomètres) est certifié conforme aux classes de précision relatives aux types d'enregistrement réalisés. Un microphone installé à 2 mètres de hauteur sur un trépied sur le bord de la chaussée ou sur une façade, a enregistré toutes les secondes le niveau de bruit ambiant.

Les conditions météorologiques étaient globalement favorables pour l'ensemble des mesures : ciel nuageux, pas de pluie et pas de vent. L'influence des conditions météorologiques n'est pas significative lorsque la distance entre la source de bruit et le 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 4 : Différents types d'ambiance sonore

7.3. Résultats des mesures acoustiques

L'emplacement et les résultats de la campagne de mesures sont précisés dans le tableau et la carte ci-après. Ensuite, une fiche de mesures pour chaque point est proposée.

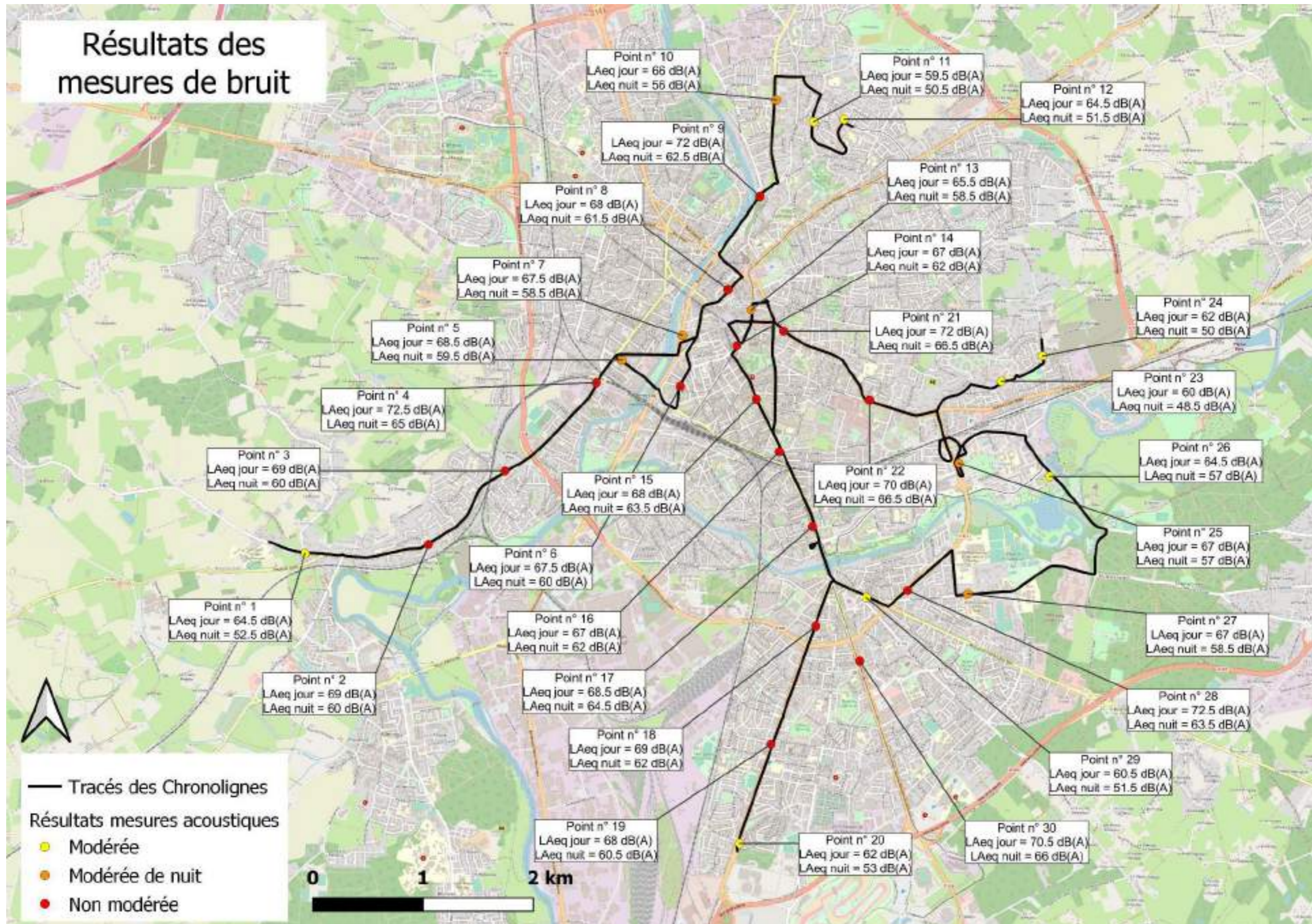
N°	LAeq(6h-22h) en dB(A)	LAeq(22h-6h) en dB(A)	Accalmie en dB(A)	Type d'ambiance sonore
1	64.5	52.5	12.0	Modérée
2	69.0	60.0	9.0	Non modérée
3	69.0	60.0	9.0	Non modérée
4	72.5	65.0	7.5	Non modérée
5	68.5	59.5	9.0	Modérée de nuit
6	67.5	60.0	7.5	Non modérée
7	67.5	58.5	9.0	Modérée de nuit
8	68.0	61.5	6.5	Non modérée
9	72.0	62.5	9.5	Non modérée
10	66.0	56.0	10.0	Modérée de nuit
11	59.5	50.5	9.0	Modérée
12	64.5	51.5	13.0	Modérée
13	65.5	58.5	7.0	Modérée de nuit
14	67.0	62.0	5.0	Non modérée
15	68.0	63.5	4.5	Non modérée
16	67.0	62.0	5.0	Non modérée
17	68.5	64.5	4.0	Non modérée
18	69.0	62.0	7.0	Non modérée
19	68.0	60.5	7.5	Non modérée
20	62.0	53.0	9.0	Modérée
21	72.0	66.5	5.5	Non modérée
22	70.0	66.5	3.5	Non modérée
23	60.0	48.5	11.5	Modérée
24	62.0	50.0	12.0	Modérée
25	67.0	57.0	10.0	Modérée de nuit
26	64.5	57.0	7.5	Modérée
27	67.0	58.5	8.5	Modérée de nuit
28	72.5	63.5	9.0	Non modérée
29	60.5	51.5	9.0	Modérée
30	70.5	66.0	4.5	Non modérée

Tableau 5 : Résultats des mesures acoustiques de 24 heures

Selon l'emplacement des points et de leurs résultats, les ambiances sonores diffèrent.

Les points de mesures localisés à proximité des principaux axes routiers et proche du centre-ville du Mans indiquent des ambiances sonores non modérées synonyme d'inconfort acoustique.

A l'inverse les points de mesures hors centre-ville montrent des ambiances sonores modérées.



8. Calage

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.

N°	Niveaux sonores mesurés en dB(A)		Niveaux sonores calculés en dB(A)		Différences en dB(A)	
	L _{Aeq} (6h-22h)	L _{Aeq} (22h-6h)	L _{Aeq} (6h-22h)	L _{Aeq} (22h-6h)	L _{Aeq} (6h-22h)	L _{Aeq} (22h-6h)
1	64.5	52.5	65.5	54.5	1	2
2	69	60	68.5	60.5	-0.5	0.5
3	69	60	69	61.5	0	1.5
4	72.5	65	71.5	64	-1	-1
5	68.5	59.5	69.5	62	1	2.5
6	67.5	60	69	61	1.5	1
7	67.5	58.5	68.5	60	1	1.5
8	68	61.5	68	60.5	0	-1
9	72	62.5	71.5	63.5	-0.5	1
10	66	56	66	58	0	2
11	59.5	50.5	61	53.5	1.5	3
12	64.5	51.5	64	54	-0.5	2.5
13	65.5	58.5	68	60	2.5	1.5
14	67	62	67.5	60.5	0.5	-1.5
15	68	63.5	68.5	60.5	0.5	-3
16	67	62	67.5	59.5	0.5	-2.5
17	68.5	64.5	69.5	61.5	1	-3
18	69	62	69	61	0	-1
19	68	60.5	69	61.5	1	1
20	62	53	65	54.5	3	1.5
21	72	66.5	75	68.5	3	2
22	70	66.5	72.5	65	2.5	-1.5
23	60	48.5	61	50	1	1.5
24	62	50	64	52.5	2	2.5
25	67	57	66.5	58.5	-0.5	1.5
26	64.5	57	64	56.5	-0.5	-0.5
27	67	58.5	68.5	61	1.5	2.5
28	72.5	63.5	71.5	63.5	-1	0
29	60.5	51.5	61.5	54.5	1	3
30	70.5	66	71.5	63	1	-3

Tableau 6 : calage du modèle acoustique – source IRIS conseil

La comparaison entre les valeurs calculées et mesurées montre des écarts acceptables car inférieurs ou égale à la tolérance de + ou – 3 dB(A).

Compte tenu des résultats obtenus sur tous les points, il apparaît que notre modèle est suffisamment réaliste. Le modèle est donc validé.

9. Modélisation de la situation sonore actuelle

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

9.1. Hypothèses

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 (2016-2020) donnés par le bureau d'études Transitec ;
- 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.

9.2. Résultats et analyses

Les résultats des modélisations acoustiques sont présentés pages suivantes sous forme de carte avec des aplats de couleurs tous les 5 dB(A) ainsi que d'une carte d'ambiance sonore : « Modérée », « Modérée de nuit » ou « Non modérée ». Cela nous permet d'en déduire l'ambiance sonore préexistante avant les travaux.

Les cartes de bruit pour la période nocturne sont à retrouver en annexe.

9.2.1. Section 1

L'ambiance sonore est qualifiée de :

- Modérée de nuit à l'ouest de l'intersection avec la route de la Croix Georgette ;
- Non modérée à l'est de l'intersection avec la route de la Croix Georgette.

9.2.2. Section 2

L'ambiance sonore est caractérisée de non modérée sur l'ensemble des voies empruntés par le tracé de la Chronoligne C4 : rue de Sablé, avenue Olivier Heuzé.

9.2.3. Section 3

Tous les secteurs traversés par la Chronoligne C4 sont en zone zones d'ambiance sonore non modérée : avenue de la Libération, rue d'Eichthal, boulevard Robert Jarry, rue Paul Ligneul, place Stalingrad, rue d'Arcole, boulevard Anatole France, rue Paul Courboulay, rue du Port, rue Barbier, place de l'Eperon, avenue de Rostov-sur-le-Don.

9.2.4. Section 4

Le secteur de la rue Alphonse Poitevin est en zone d'ambiance sonore non modérée. La section boulevard Saint-Michel ainsi que les sections de la rue de Copenhague, avenue de Madrid, et avenue de Bruxelles sont en zone d'ambiance sonore modérée de nuit.

9.2.5. Section 5

Sur la section 5, les ambiances sonores sont :

- Modérée sur l'avenue Felix Geneslay entre le centre des expositions et le stade de l'AVIA ;
- Non modérée sur le reste de l'avenue Felix.

9.2.6. Section 6

Tout l'itinéraire de la ligne C5 est en zone d'ambiance sonore non modérée aussi bien sur l'avenue Felix Geneslay et de l'avenue Jean Jaurès.

9.2.7. Section 7

Tous les secteurs traversés par les lignes C5 et C6 en centre-ville sont caractérisés d'ambiance sonore non modérée.

9.2.8. Section 8

L'avenue Bollée jusqu'à l'intersection avec le Boulevard Pablo Neruda est en zone d'ambiance sonore non modérée.

Le reste du tracé de la ligne C5 traverse une zone d'ambiance sonore modérée.

9.2.9. Section 9

Les ambiances sonores sont :

- Modérée sur l'avenue du Docteur Jean Mac sur la section comprise entre avenue Jean Jaurès et le boulevard Nicolas Cugnot ;
- Non modérée sur le boulevard Nicolas Cugnot, la rue Rodolphe Diesel et sur la rue Henri Champion jusqu'à l'intersection avec l'avenue des Platanes ;
- Modérée sur la rue Henri Champion après l'intersection avec l'avenue des Platanes

9.2.10. Section 10

Sur la section 10, les ambiances sonores sont :

- Modérée sur la rue de l'Estérel ;
- Modérée de Nuit au niveau du Boulevard Cugnot

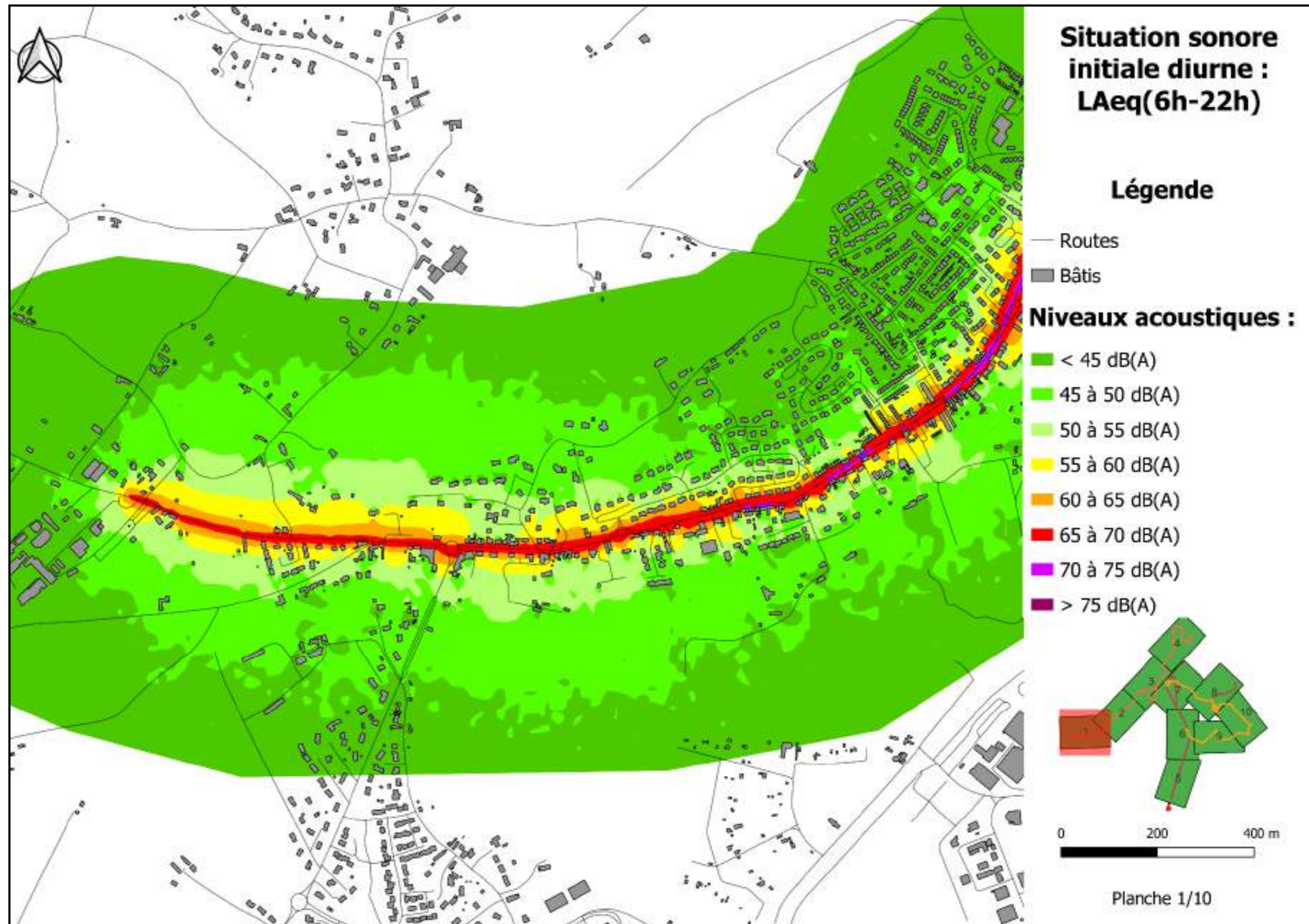


Figure 6 : Niveaux sonores en situation actuelle sur la période diurne-Planche 1 – source IRIS conseil

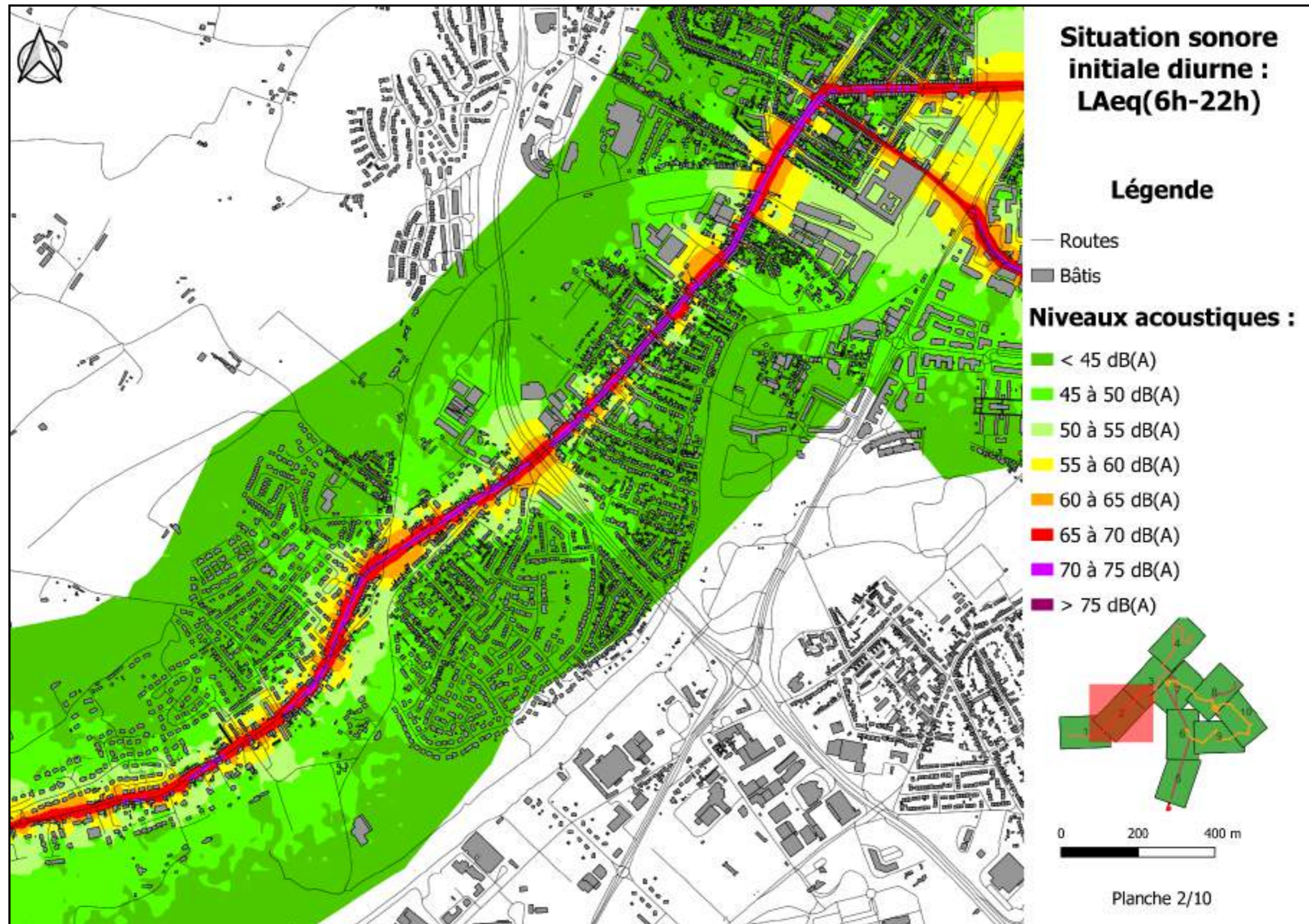


Figure 7 : Niveaux sonores en situation actuelle sur la période diurne-Planche 2 – source IRIS conseil

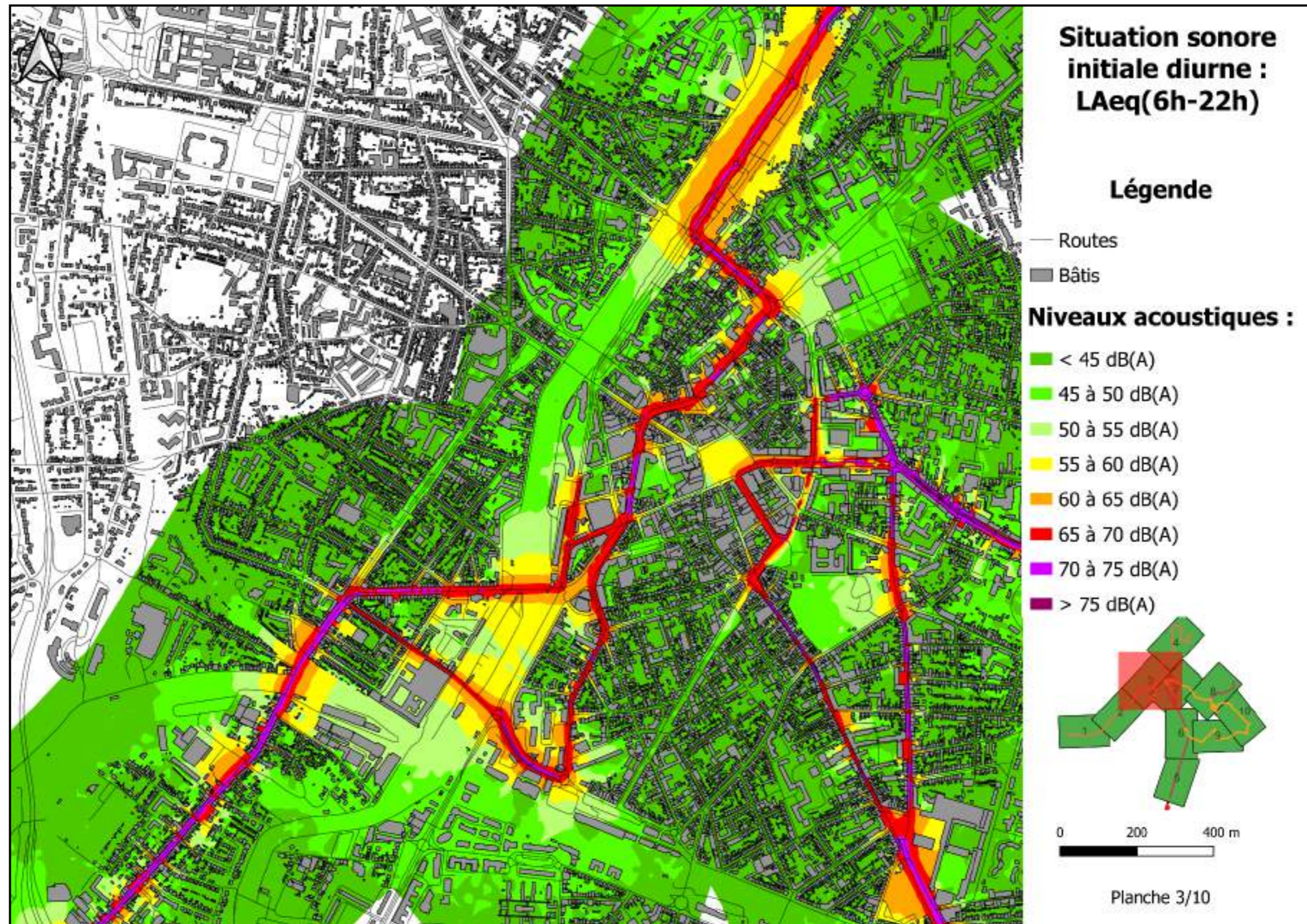


Figure 8 : Niveaux sonores en situation actuelle sur la période diurne-Planche 3 – source IRIS conseil

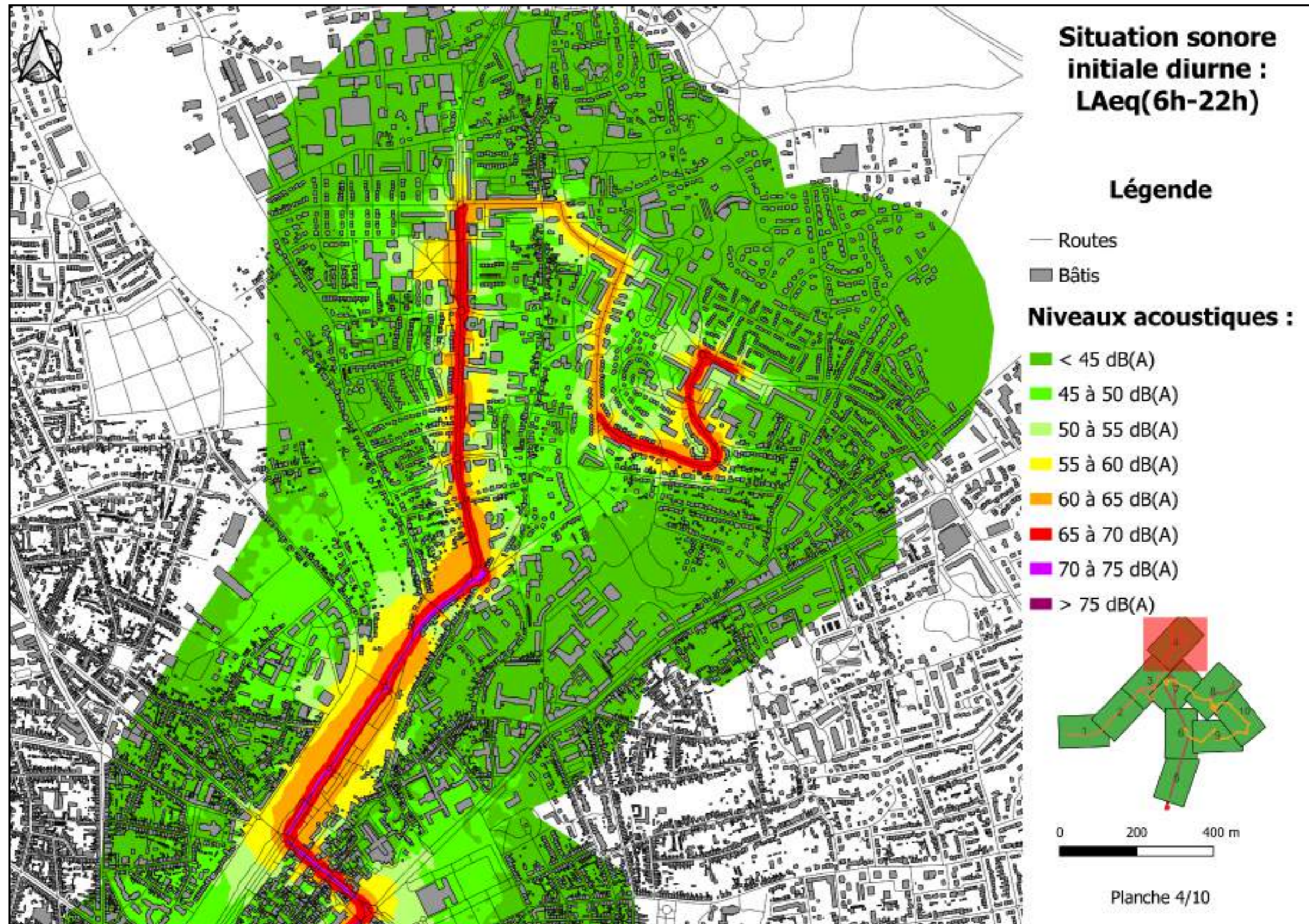


Figure 9 : Niveaux sonores en situation actuelle sur la période diurne-Planche 4 – source IRIS conseil

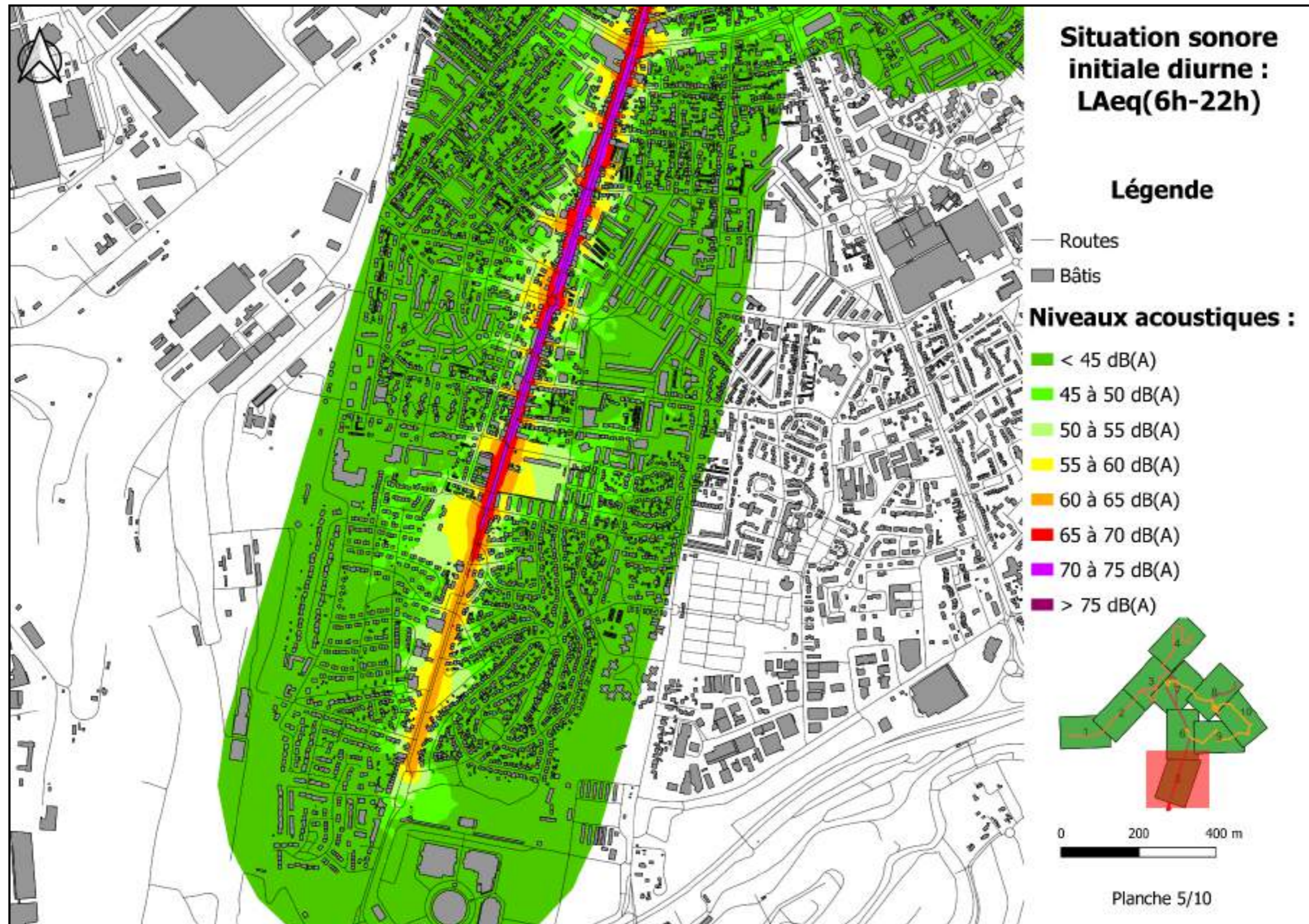


Figure 10 : Niveaux sonores en situation actuelle sur la période diurne-Planche 5 – source IRIS conseil

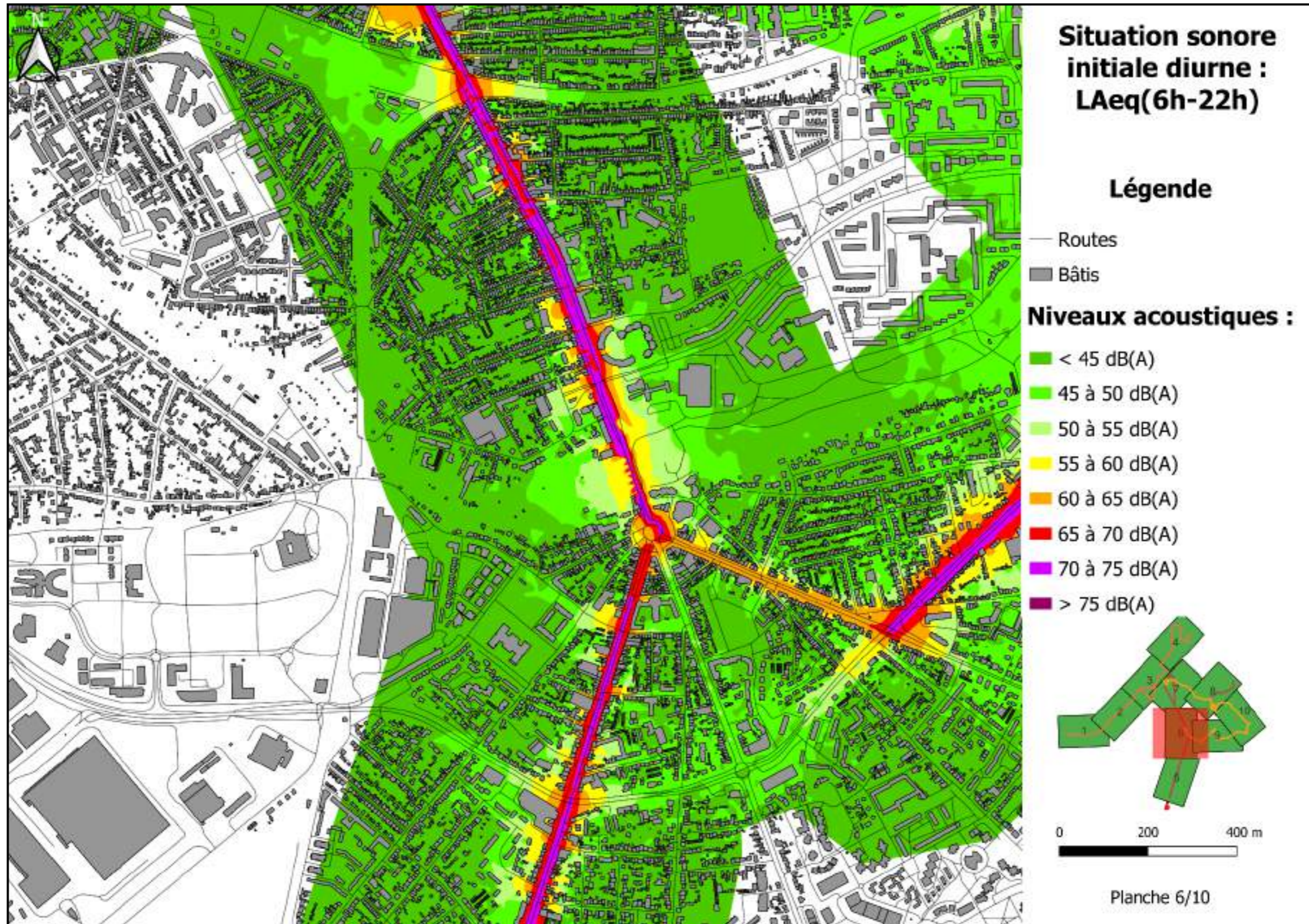


Figure 11 : Niveaux sonores en situation actuelle sur la période diurne-Planche 6 – source IRIS conseil

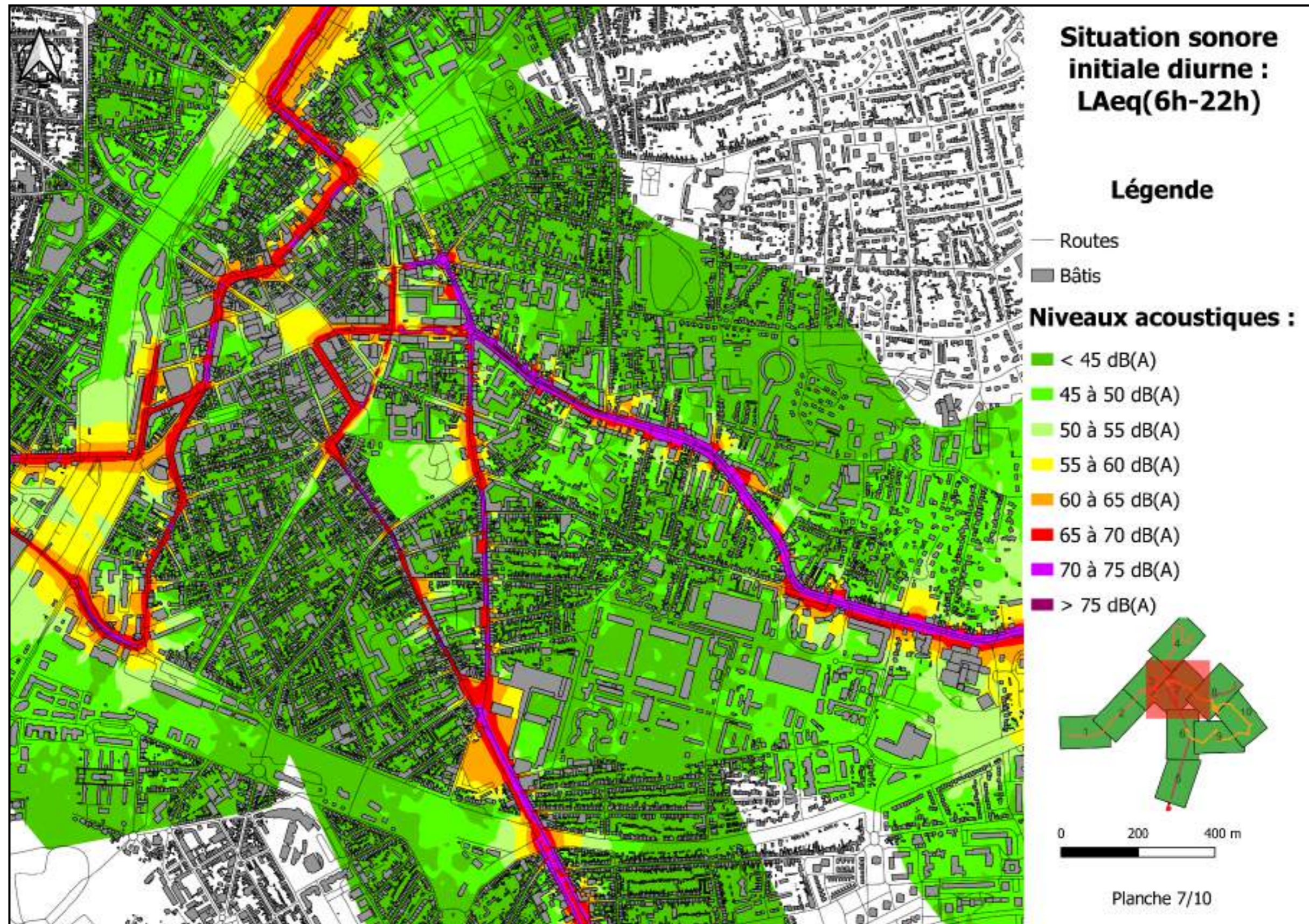


Figure 12 : Niveaux sonores en situation actuelle sur la période diurne-Planche 7 – source IRIS conseil

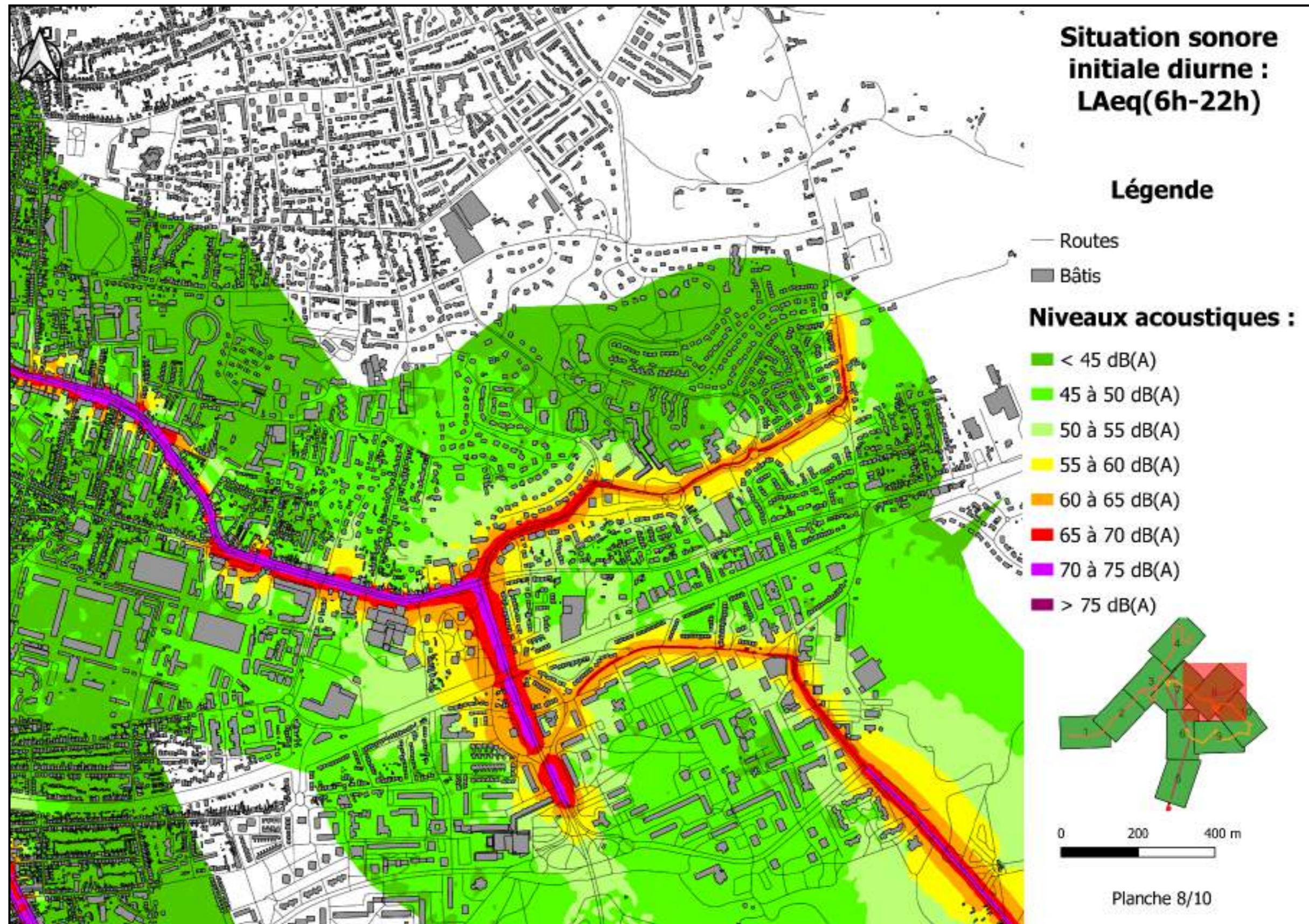


Figure 13 : Niveaux sonores en situation actuelle sur la période diurne-Planche 8 – source IRIS conseil

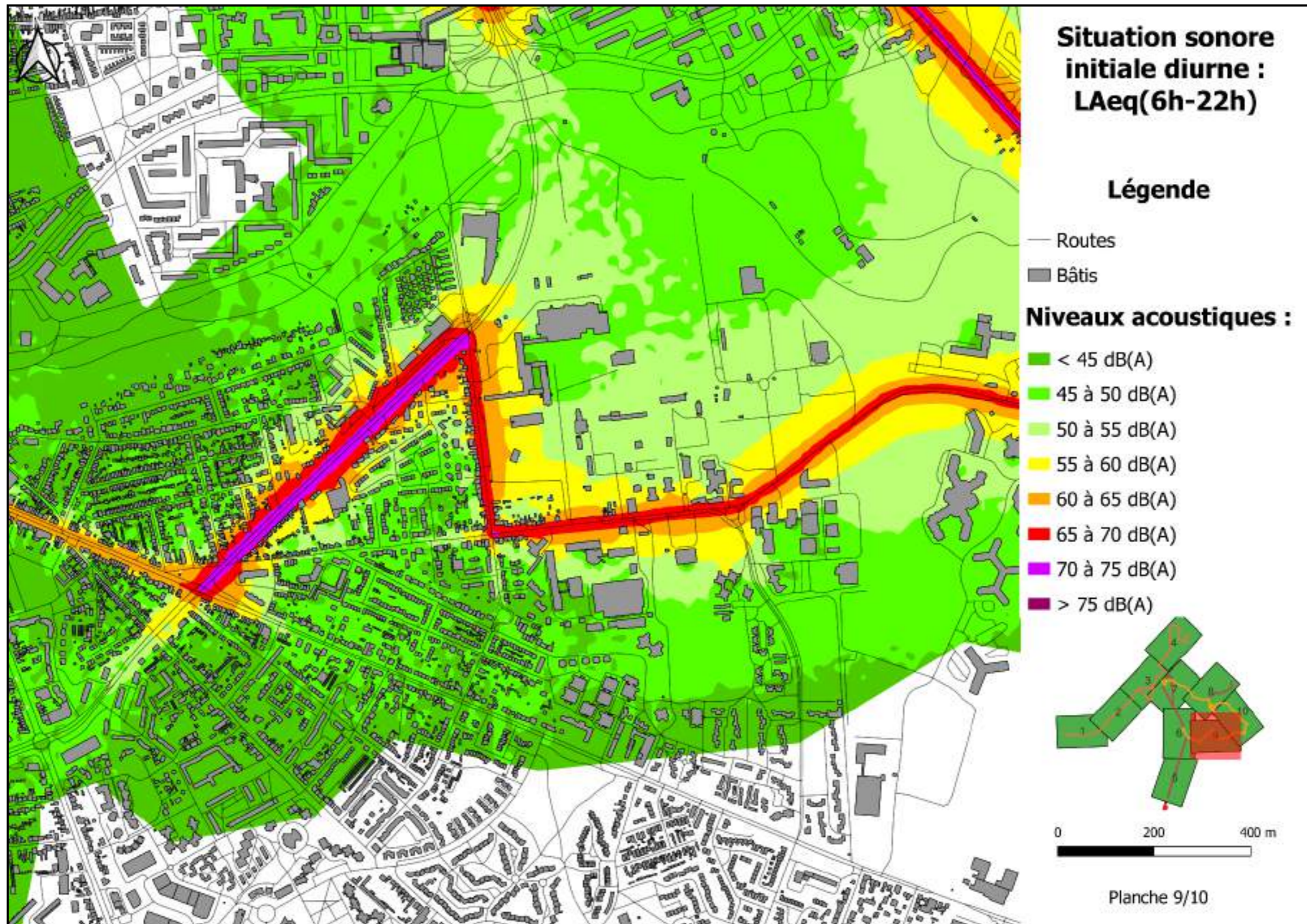


Figure 14 : Niveaux sonores en situation actuelle sur la période diurne-Planche 9 – source IRIS conseil

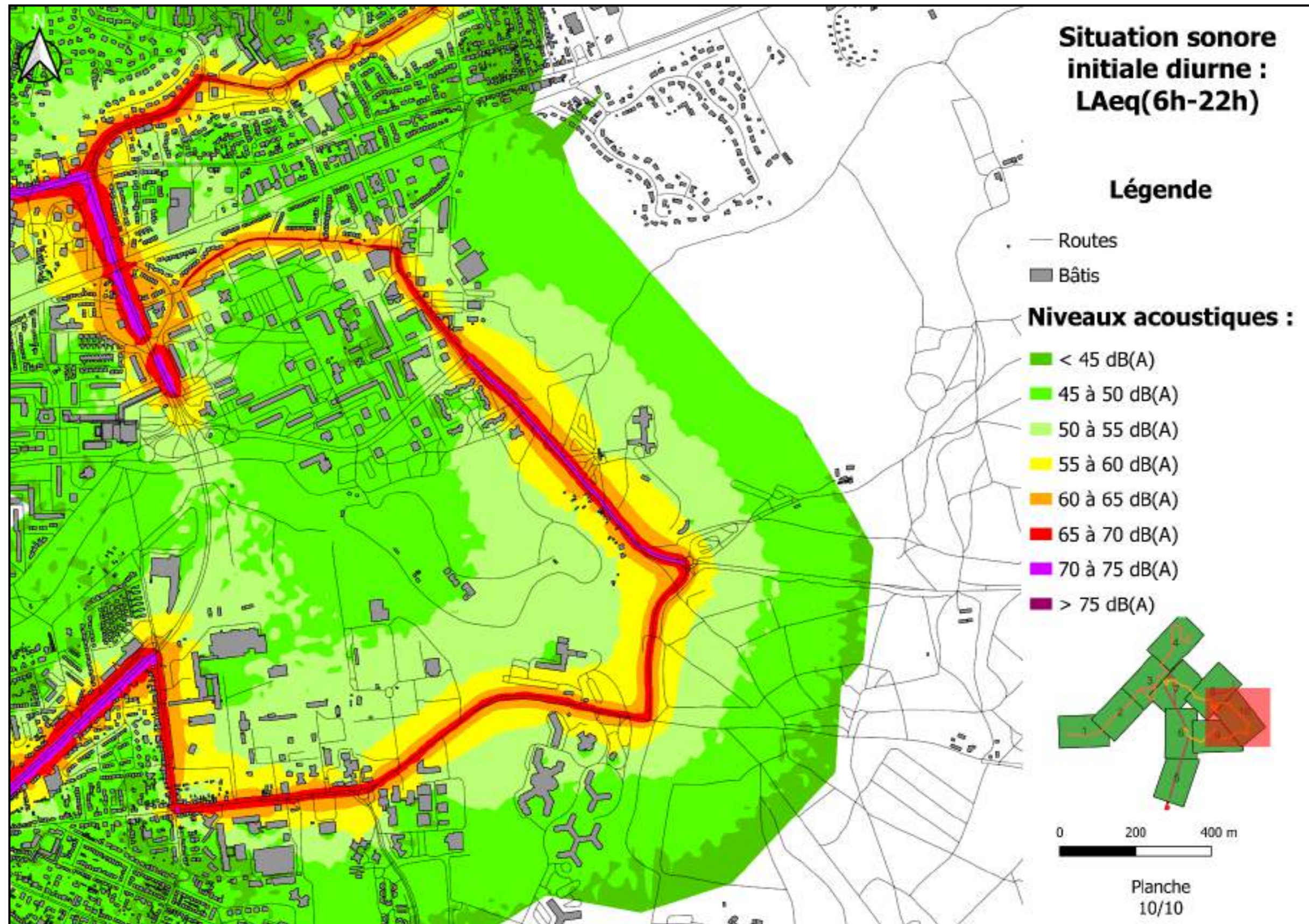


Figure 15 : Niveaux sonores en situation actuelle sur la période diurne-Planche 10 – source IRIS conseil

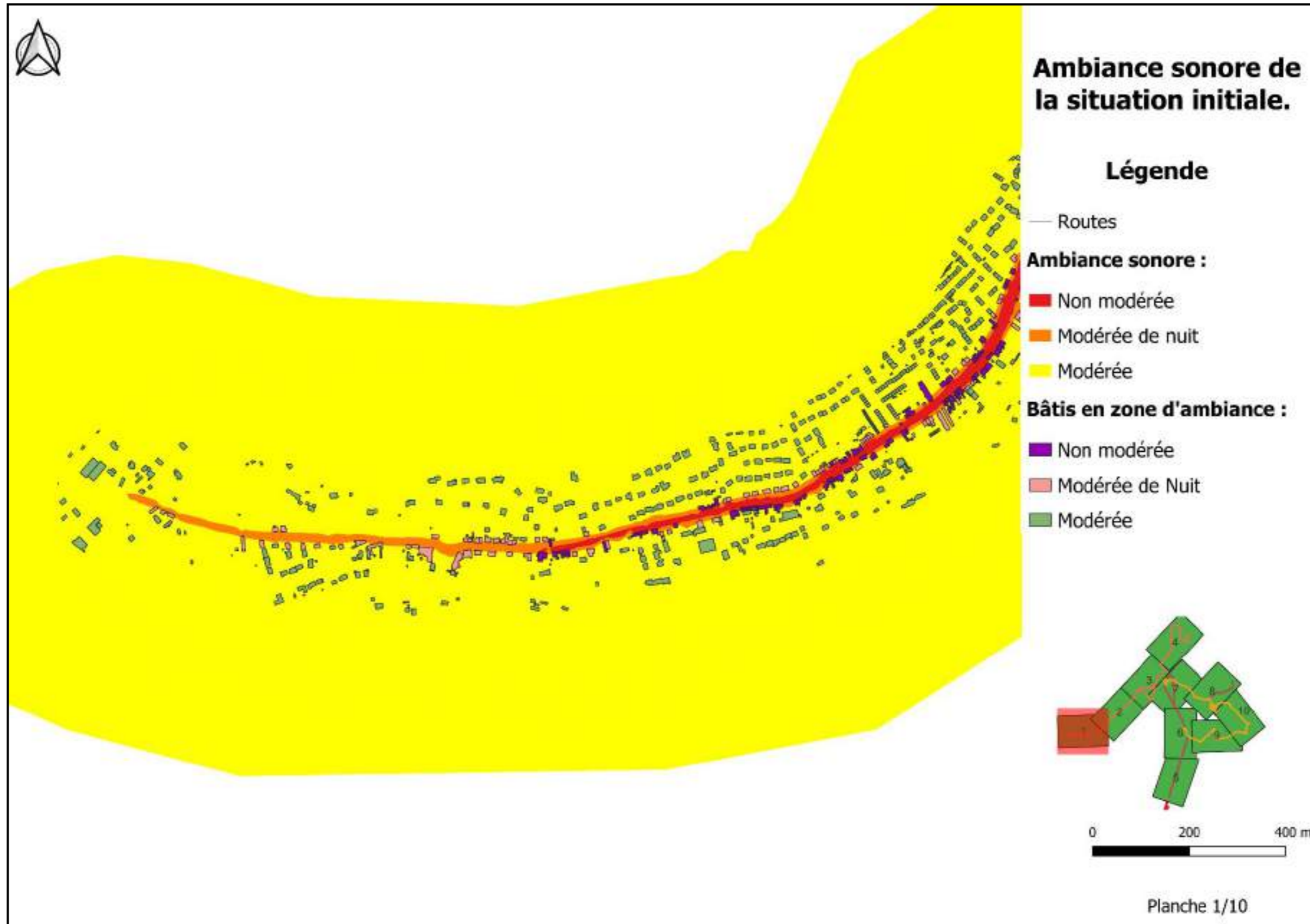


Figure 16 : Ambiance sonore en situation actuelle 2022 -Planche 1– source IRIS conseil

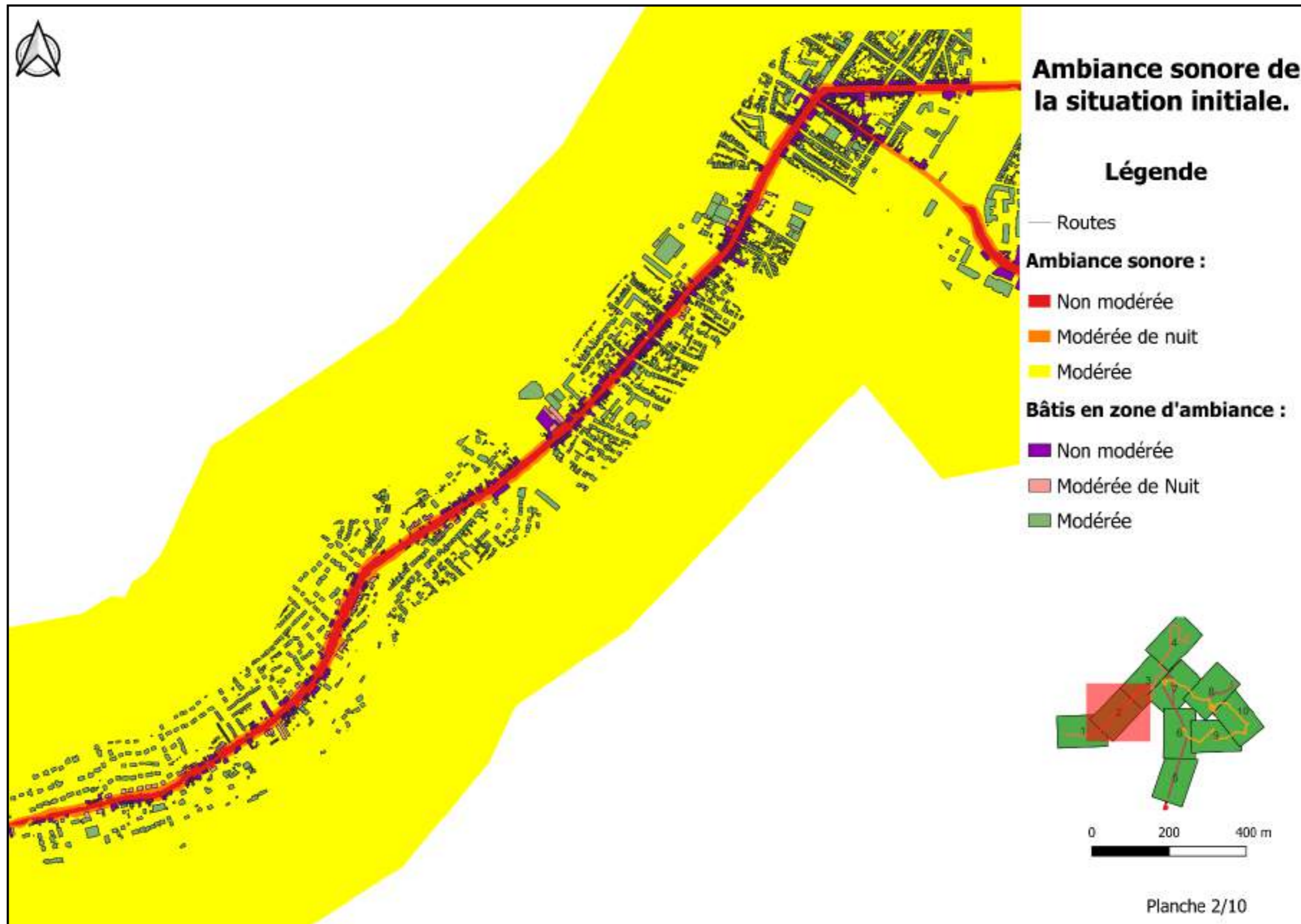


Figure 17 : Ambiance sonore en situation actuelle 2022 -Planche 2— source IRIS conseil

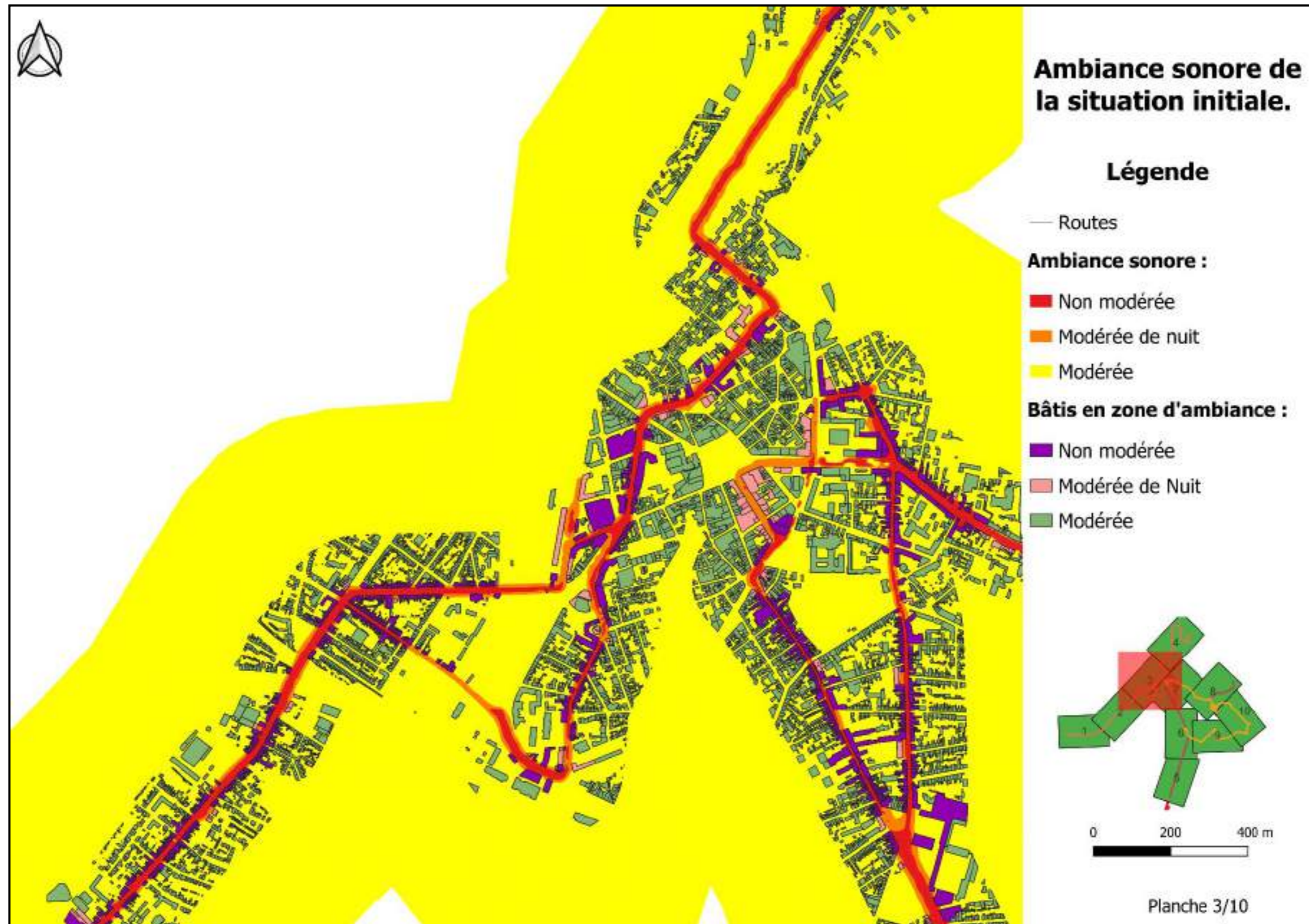


Figure 18 : Ambiance sonore en situation actuelle 2022 -Planche 3- source IRIS conseil

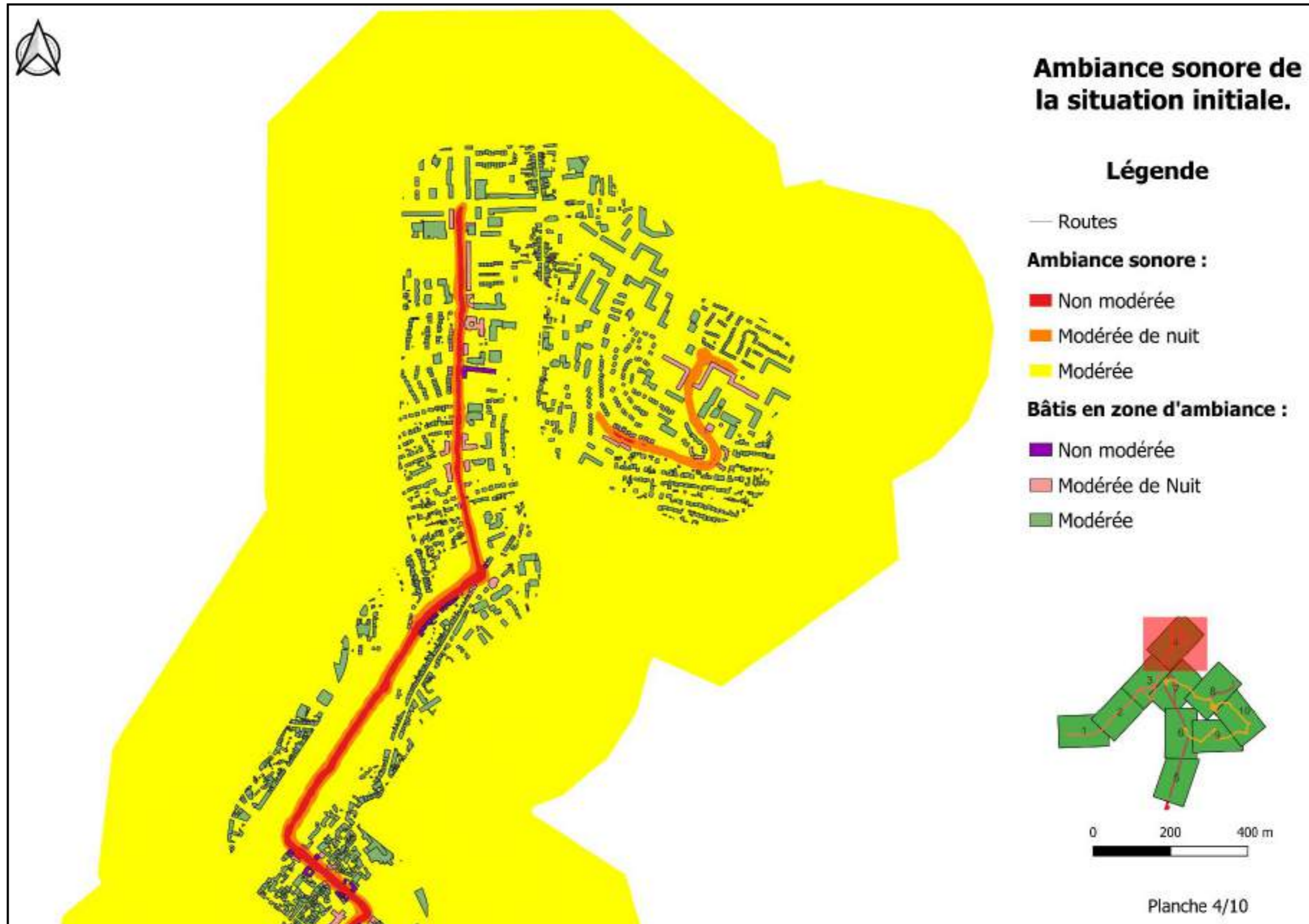


Figure 19 : Ambiance sonore en situation actuelle 2022 -Planche 4- source IRIS conseil

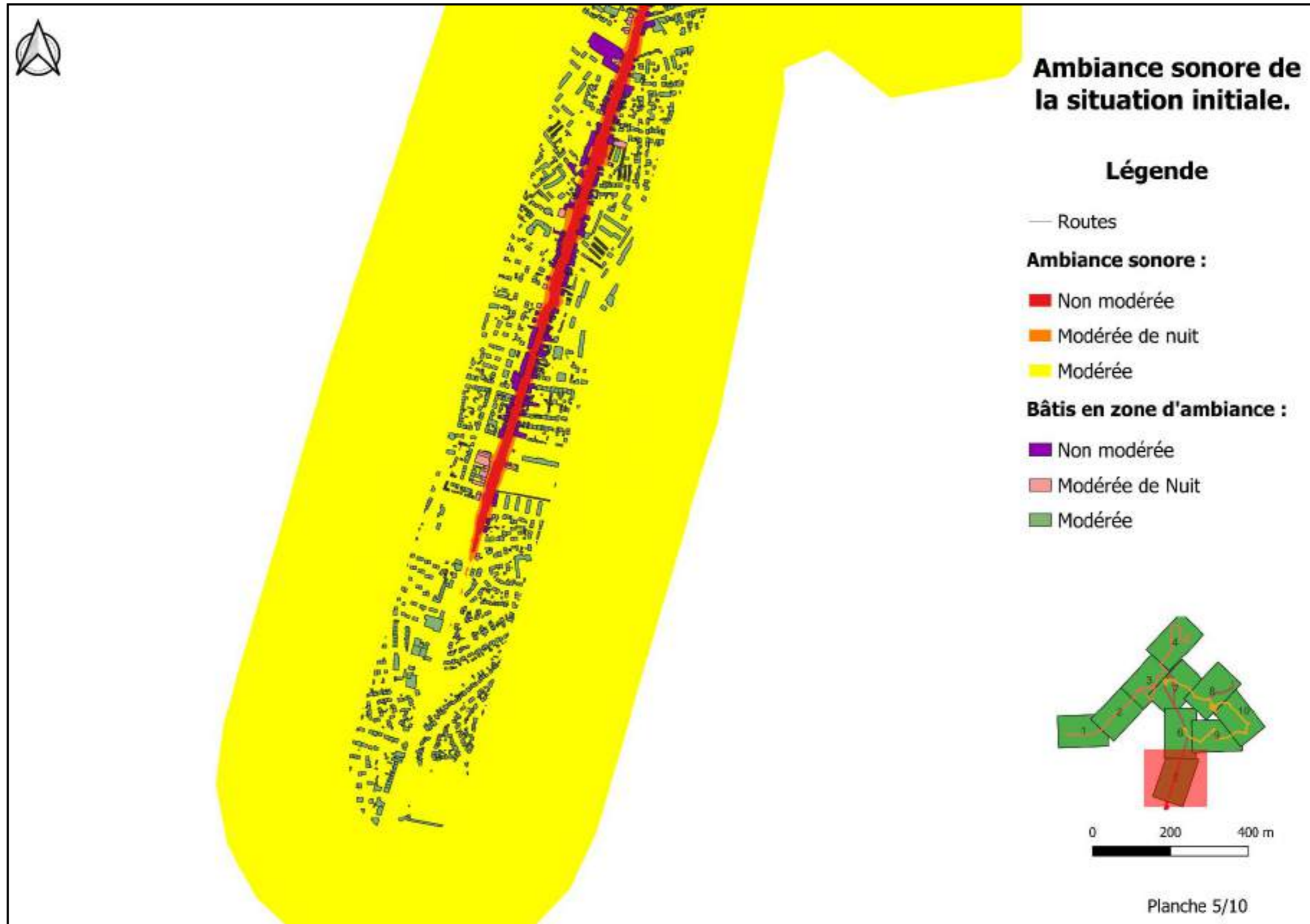


Figure 20 : Ambiance sonore en situation actuelle 2022 -Planche 5– source IRIS conseil

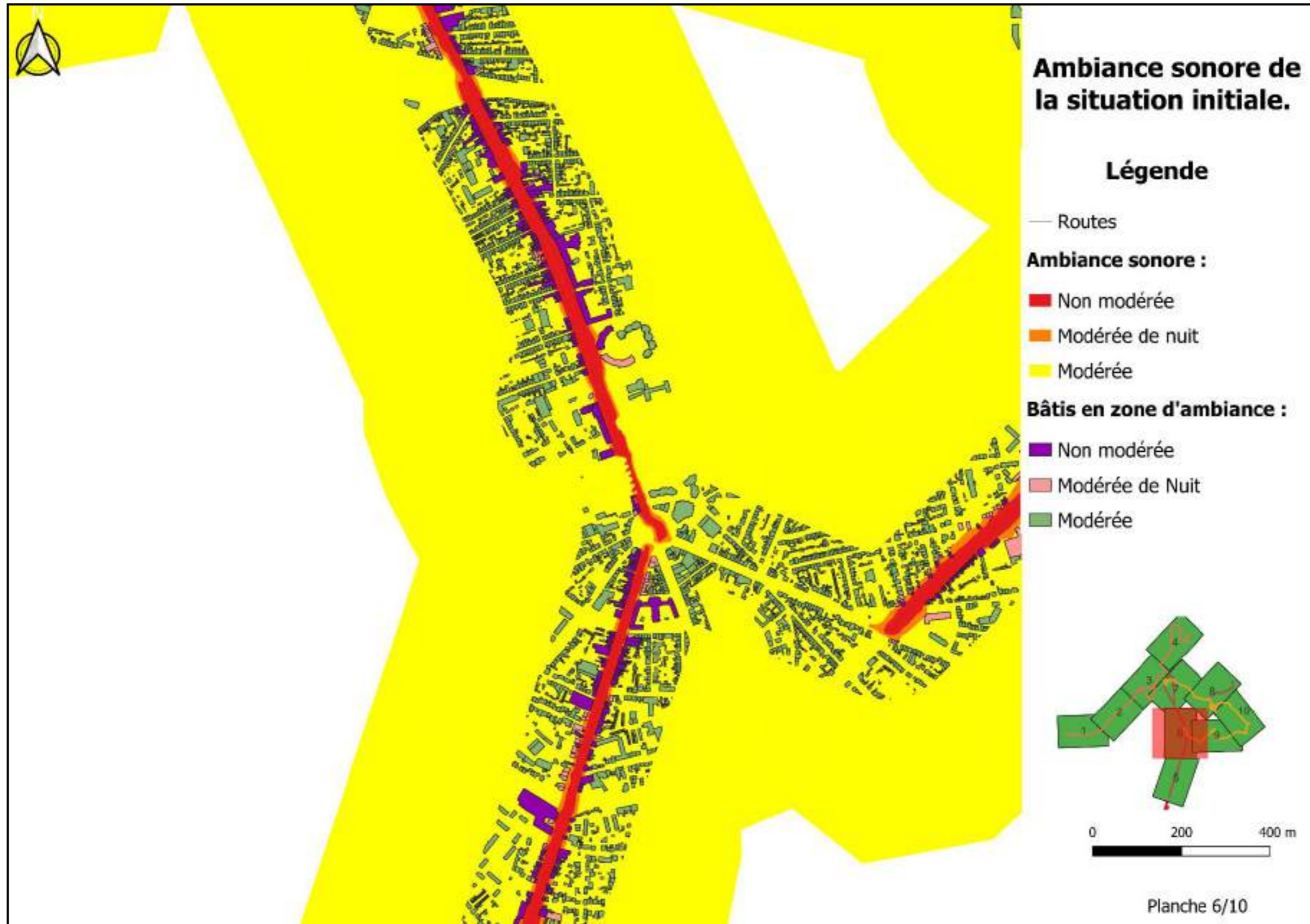


Figure 21 : Ambiance sonore en situation actuelle 2022 -Planche 6- source IRIS conseil

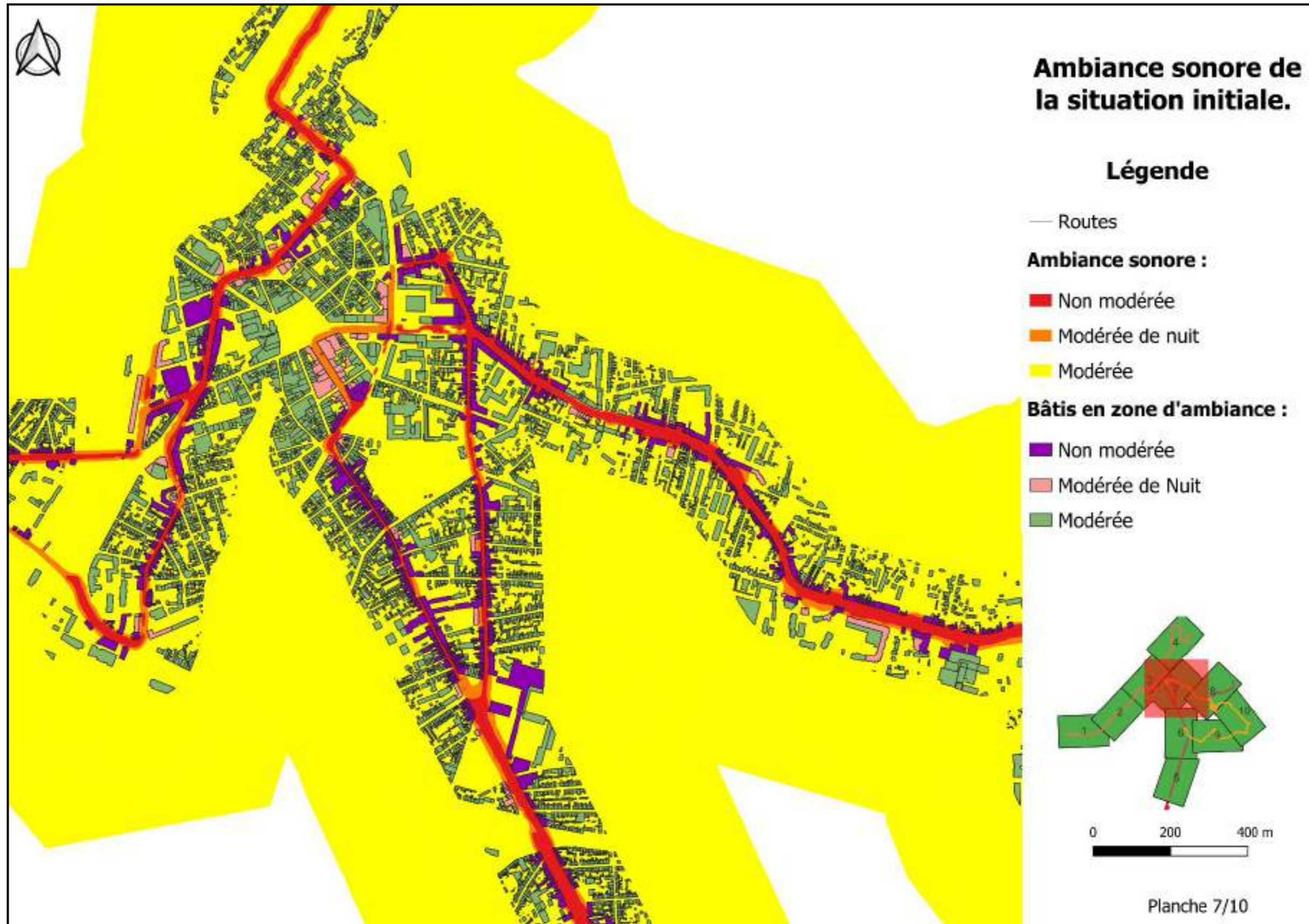


Figure 22 : Ambiance sonore en situation actuelle 2022 -Planche 7- source IRIS conseil

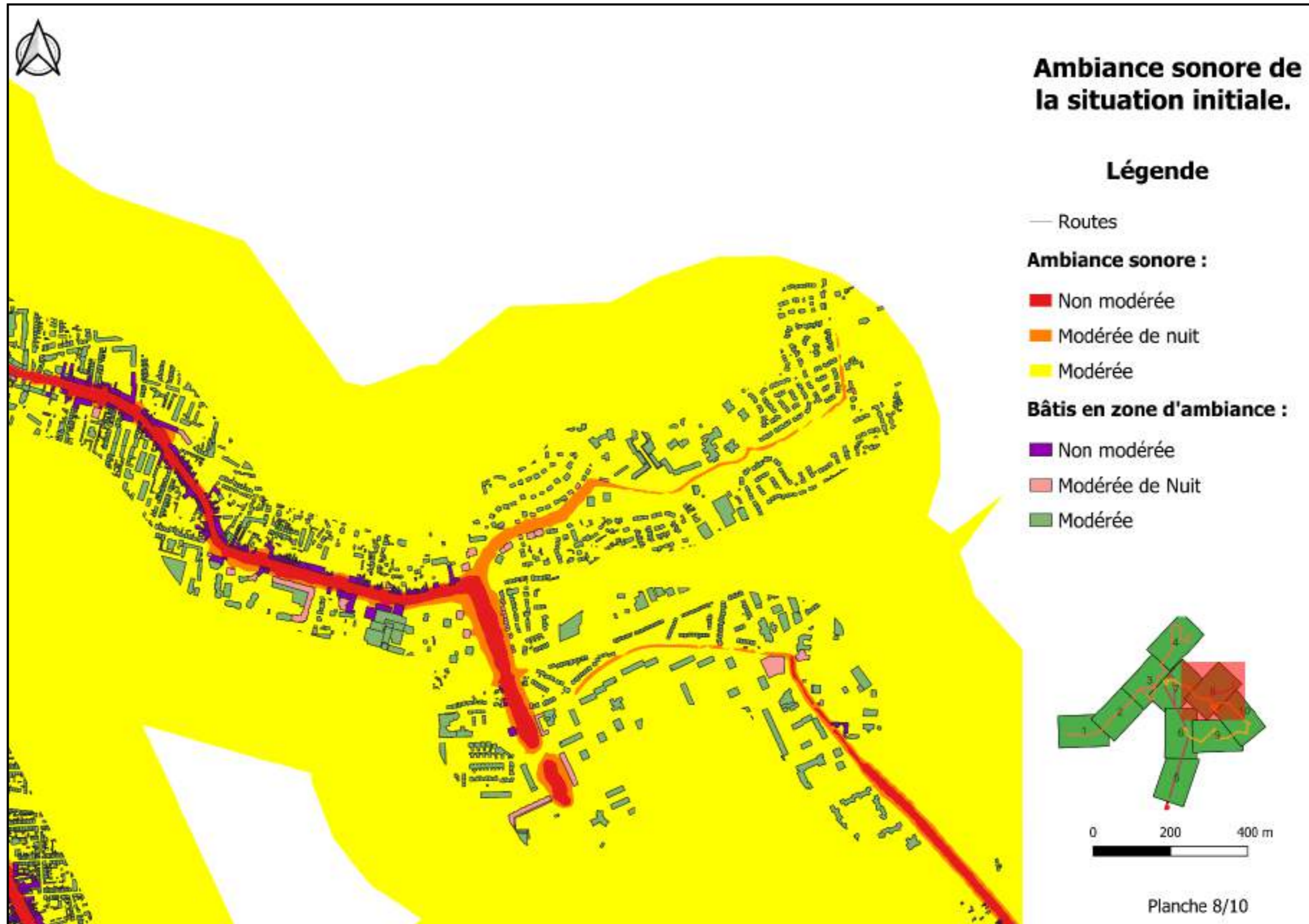


Figure 23 : Ambiance sonore en situation actuelle 2022 -Planche 8- source IRIS conseil

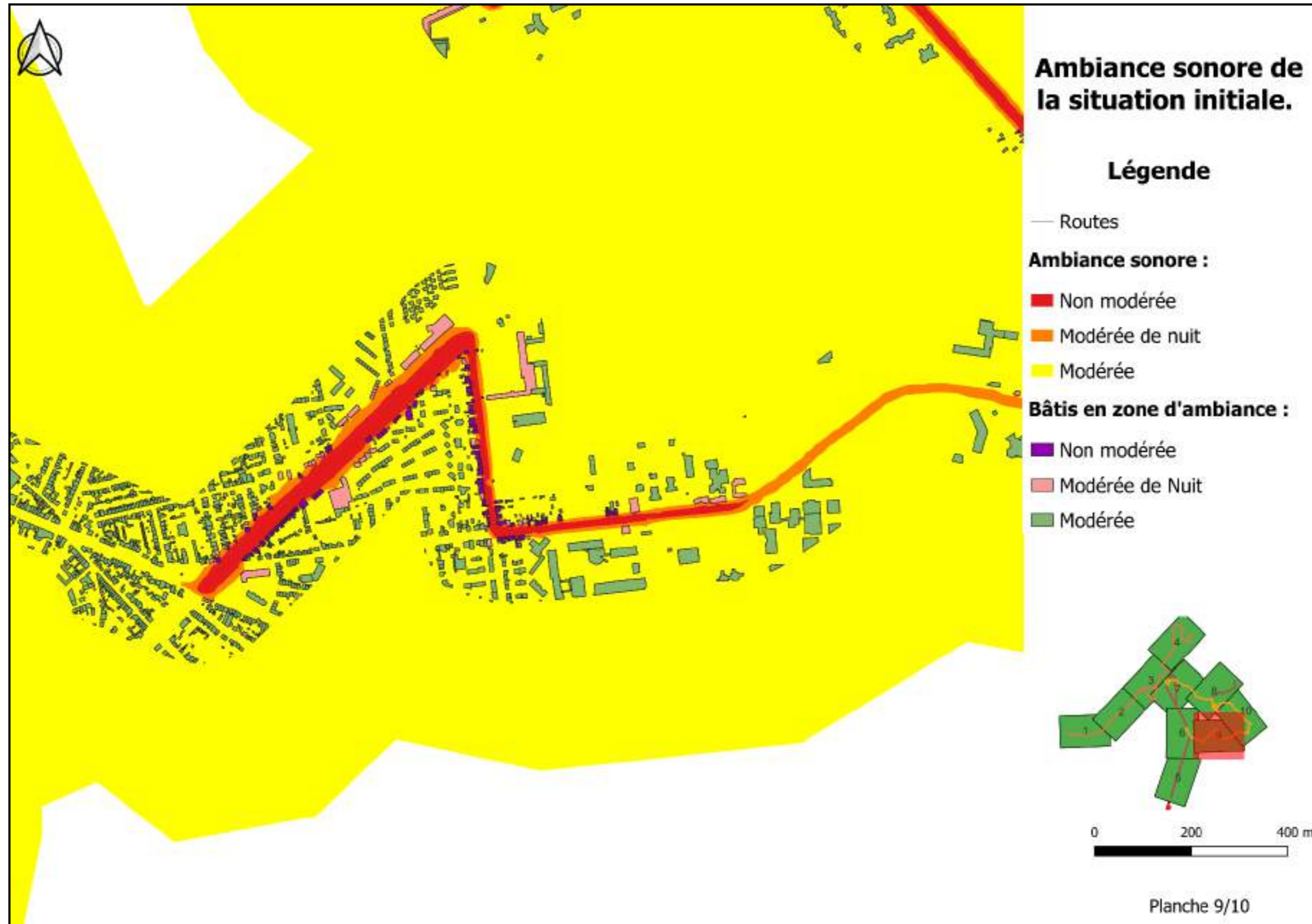


Figure 24 : Ambiance sonore en situation actuelle 2022 -Planche 9- source IRIS conseil

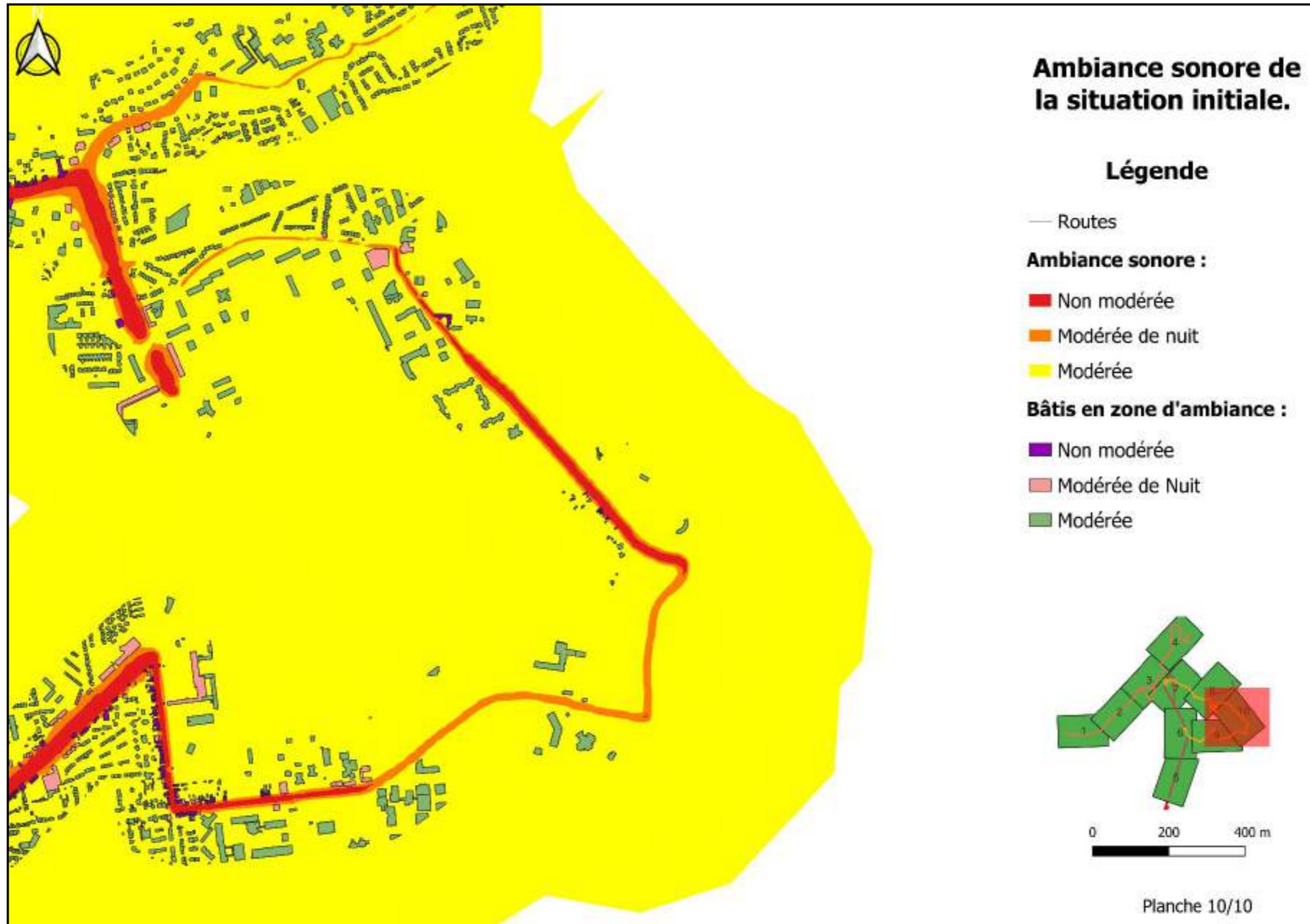


Figure 25 : Ambiance sonore en situation actuelle 2022 -Planche 10– source IRIS conseil

10. Modélisations des situations futures

Cette partie du rapport est consacré aux modélisations des états futurs SANS et AVEC projet en 2040.

10.1. Hypothèses de trafic

Pour les calculs des niveaux sonores futurs en 2040 avec les hypothèses SANS et AVEC projet, il a été intégré les données trafics fournis par le bureau d'études Transitec.

10.2. 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 chaussées sont revêtues d'un enrobé couramment utilisé : le Béton Bitumineux Très Mince (BBTM) ;
- Les paramètres de circulation identiques à ceux de la situation actuelle (allure et vitesse) ;
- Les conditions météorologiques utilisées sont de 50% d'occurrence favorable à la propagation du bruit respectivement sur les périodes diurne et nocturne.

10.3. Scénario 2040 sans projet

Les résultats des modélisations acoustiques sont présentés sous forme de carte avec des aplats de couleurs tous les 5 dB(A) pour la période diurne (6h-22h) et nocturne (22h-6h). Ces cartes sont à retrouver en annexe.

Les trafics de la situation 2040 SANS PROJET sont légèrement plus élevés que ceux de la situation actuelle, cependant les niveaux de bruit sont sensiblement identiques à la situation actuelle.

En effet, les trafics en situation SANS PROJET en 2040 sont légèrement supérieurs aux trafics de la situation actuelle.

10.4. Scénario 2040 avec projet

Les résultats des modélisations acoustiques sont présentés sous forme de carte avec des aplats de couleurs tous les 5 dB(A) pour la période diurne (6h-22h) et nocturne (22h-6h).

Les trafics sont légèrement inférieurs par rapport au cas sans projet, les résultats sont donc très proches des cartes de la situation initiale.

10.4.1. Section 1

D'après ces cartes, sur la planche 1, on retrouve les ambiances sonores suivantes :

- Plus de 65 dB(A) de jour et inférieur à 55 dB(A) de nuit entre Le Broussin et la Rue de Sablé s'arrêtant au niveau de l'intersection de la route de la croix Georgette ;

- Plus de 65 dB(A) de jour et 55 dB(A) sur le reste de la planche entre jusqu'à l'intersection avec rue du Loir.

10.4.2. Section 2

D'après ces cartes, sur la planche 2, on retrouve les ambiances sonores suivantes :

- Plus de 65 dB(A) de jour et plus de 60 dB(A) de nuit sur l'ensemble du parcours pour la section 2 (Entre l'intersection avec la Rue du Loir jusqu'à la Rue D'Eichthal).

10.4.3. Section 3

D'après ces cartes, sur la planche 3, on retrouve les ambiances sonores suivantes :

- Plus de 65 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit de la ligne C4 jusqu'au Quai Louis Blanc.

10.4.4. Section 4

D'après ces cartes, sur la planche 4, on retrouve les ambiances sonores suivantes :

- Plus de 65 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit entre la rue Alphonse Poitevin et l'intersection entre le Boulevard Saint-Germain avec la rue de Carnac ;
- Plus de 60 dB(A) de jour et 55 dB(A) sur le reste de la planche.

10.4.5. Section 5

D'après ces cartes, sur la planche 5, on retrouve les ambiances sonores suivantes :

- Entre 60 et 65 dB(A) de jour et moins de 55 dB(A) au niveau de l'avenue Felix Geneslay entre l'Oasis-centre des expositions et le stade de l'AVIA ;
- Plus de 65 dB(A) plus de 60 dB(A) sur le reste de la planche entre jusqu'à l'intersection avec le Boulevard Jean Moulin.

10.4.6. Section 6

D'après ces cartes, sur la planche 6, on retrouve les ambiances sonores suivantes :

- Plus de 65 dB(A) de jour et plus de 60 dB(A) sur le parcours de la ligne C5 au niveau de l'avenue Felix Geneslay et de l'avenue Jean Jaurès.

10.4.7. Section 7

D'après ces cartes, sur la planche 7, on retrouve les ambiances sonores suivantes :

- Plus de 65 dB(A) de jour et plus de 60 dB(A) sur l'ensemble de la planche sur le tracé C5 et C6

10.4.8. Section 8

D'après ces cartes, sur la planche 8, on retrouve les ambiances sonores suivantes :

- Plus de 65 dB(A) de jour et plus de 60 dB(A) de nuit au niveau de l'avenue Bollée jusqu'à l'intersection avec le Boulevard Pablo Neruda ;

- Entre 60 et 65 dB(A) de jour et 55 et 60 dB(A) de nuit sur le reste de la planche sur le tracé de la ligne C5.

10.4.9. Section 9

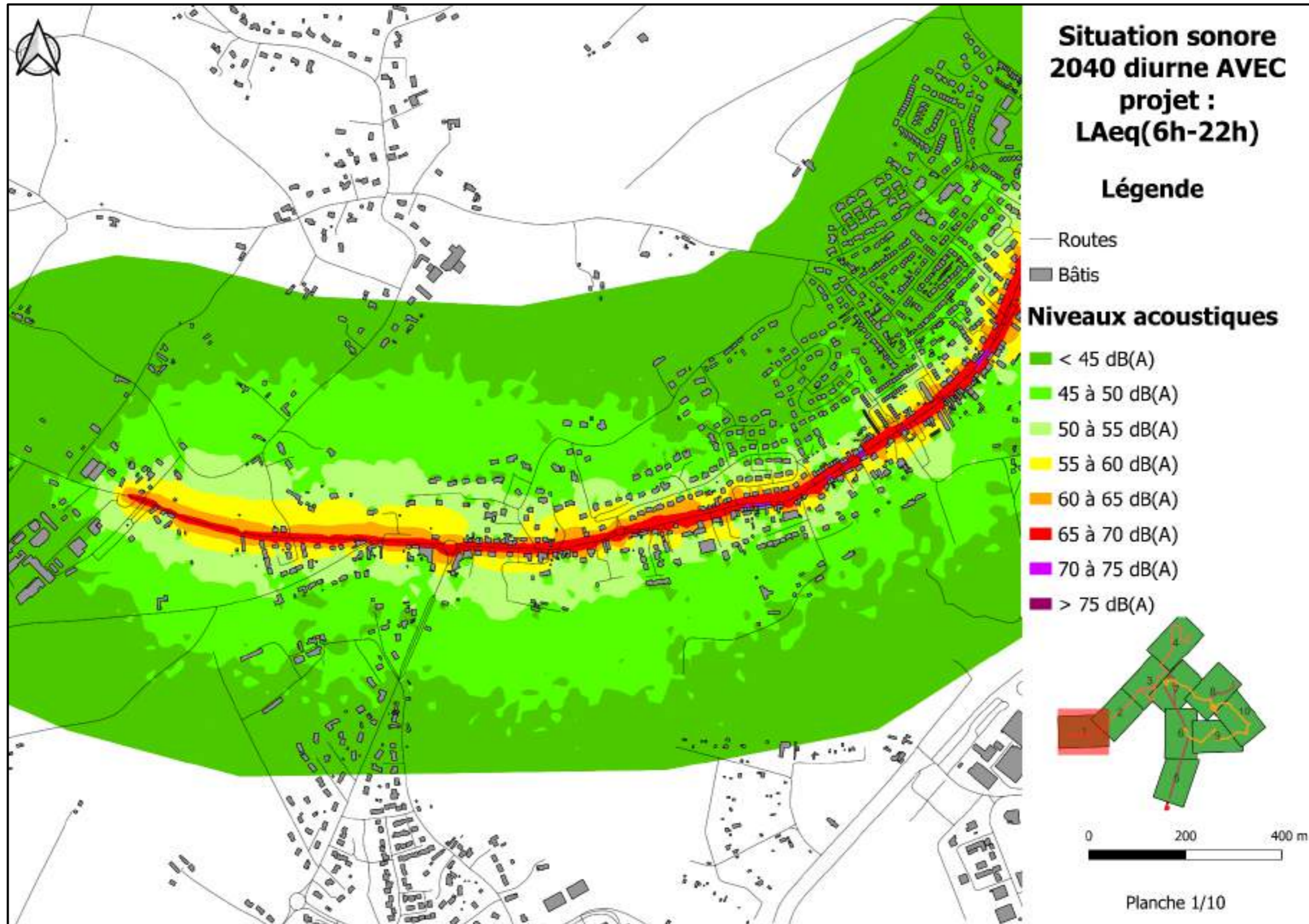
D'après ces cartes, sur la planche 9, on retrouve les ambiances sonores suivantes :

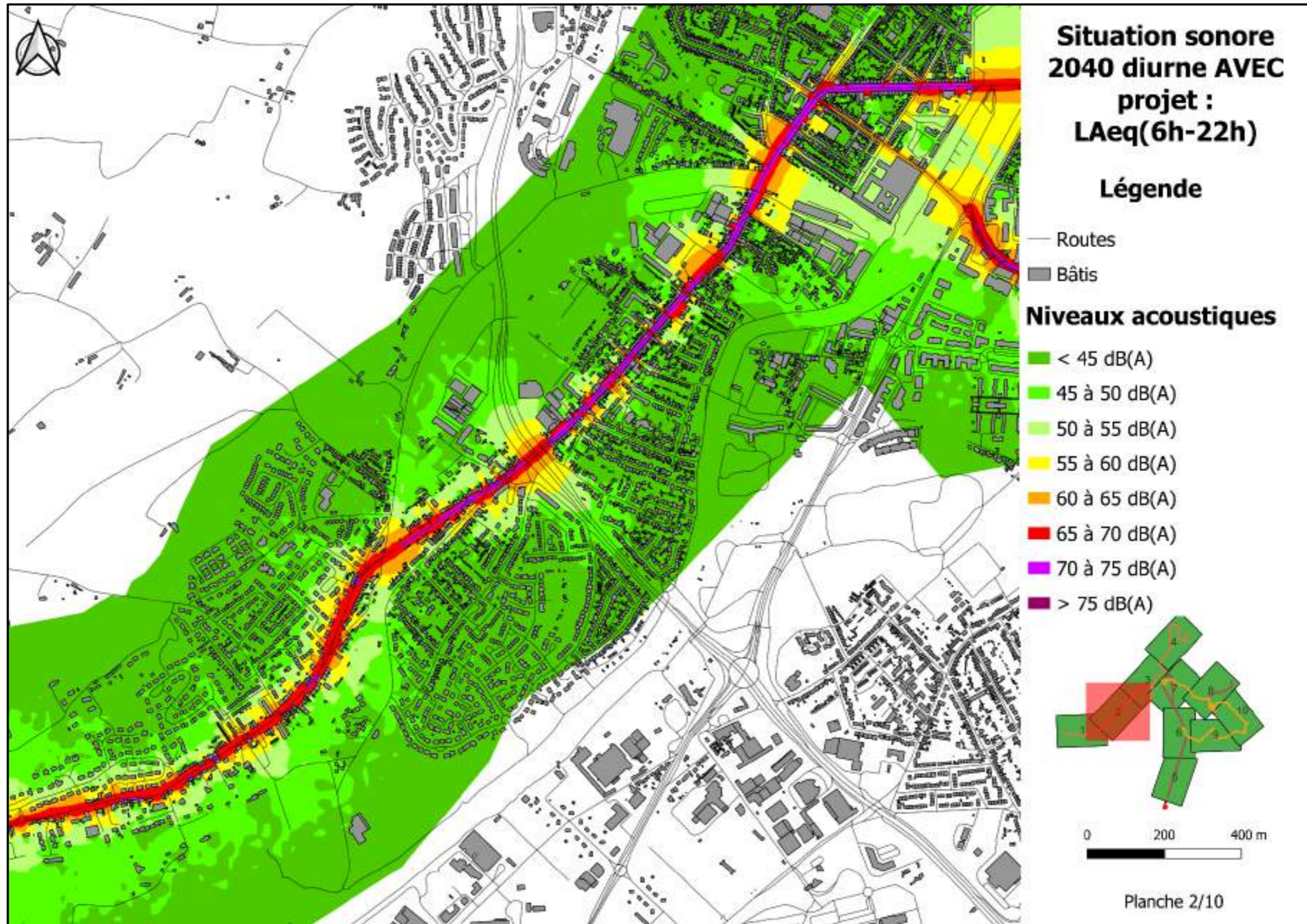
- Entre 60 et 65 dB(A) de jour et 55 à 60 dB(A) de nuit au niveau de l'avenue du Dr Jean Mac jusqu'au Boulevard Nicolas Cugnot ;
- Plus de 65 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit sur le boulevard Nicolas Cugnot au niveau de la Rue Rodolphe Diesel et au sur la rue Henri Champion
- Entre 60 et 65 dB(A) de jour et entre 55 et 60 dB(A) de nuit sur la rue Henri champion après l'intersection avec l'avenue des Platanes

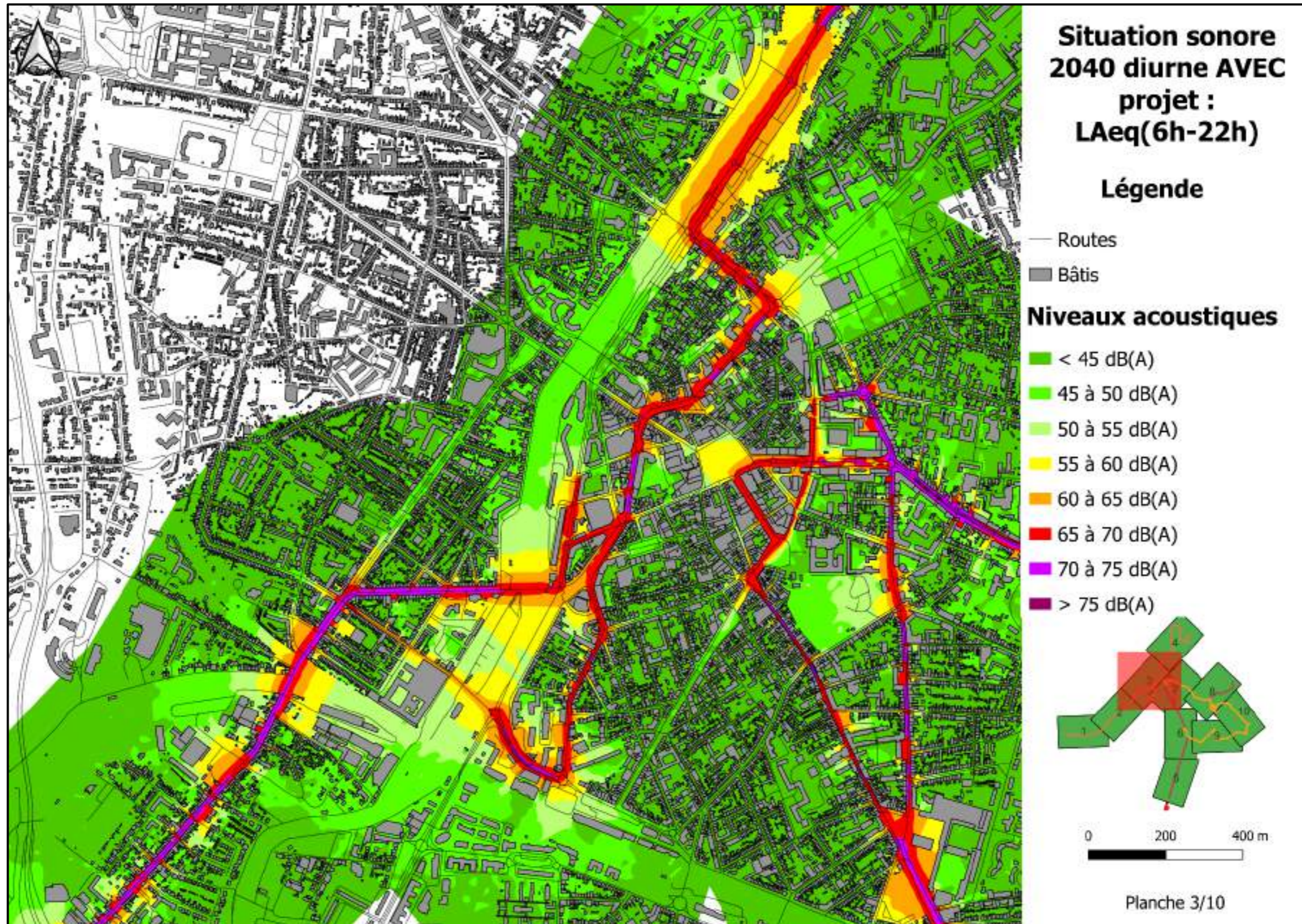
10.4.10. Section 10

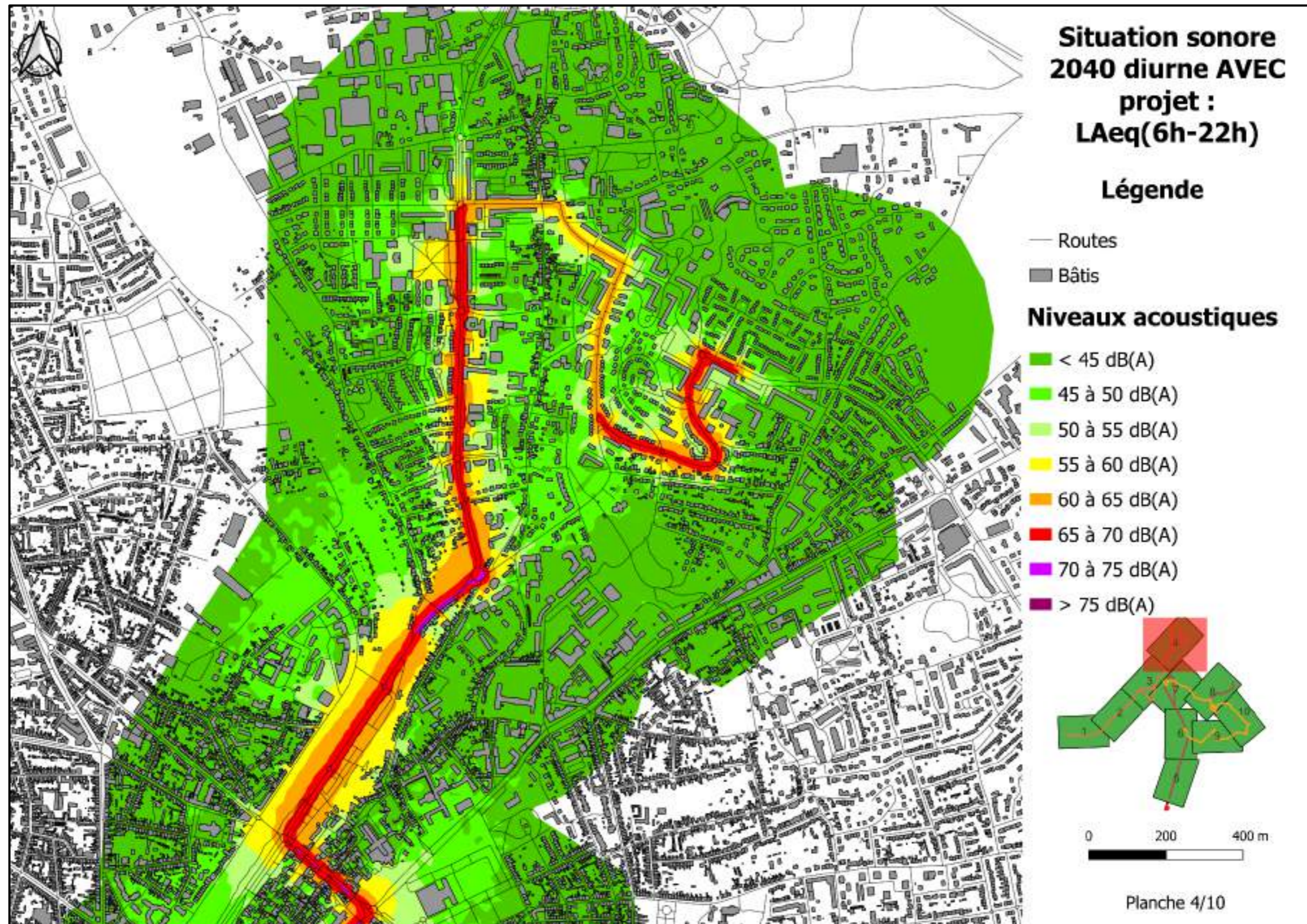
D'après ces cartes, sur la planche 10, on retrouve les ambiances sonores suivantes :

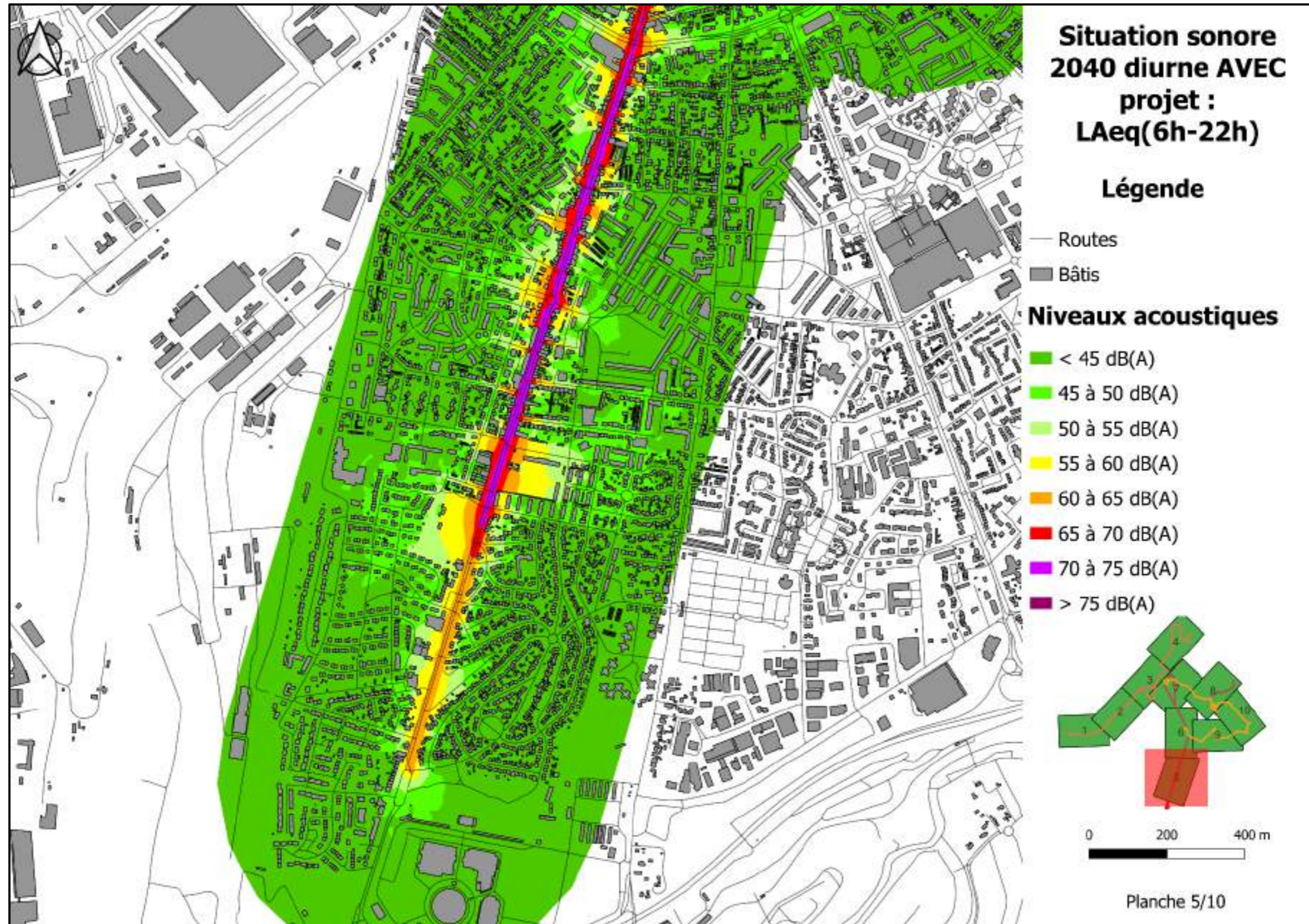
- Entre 60 et 65 dB(A) de jour et 55 à 60 dB(A) de nuit sur la rue de l'Estérel ;
- Plus de 65 dB(A) de jour et entre 55 et 60 dB(A) de nuit au niveau du Boulevard Cugnot.

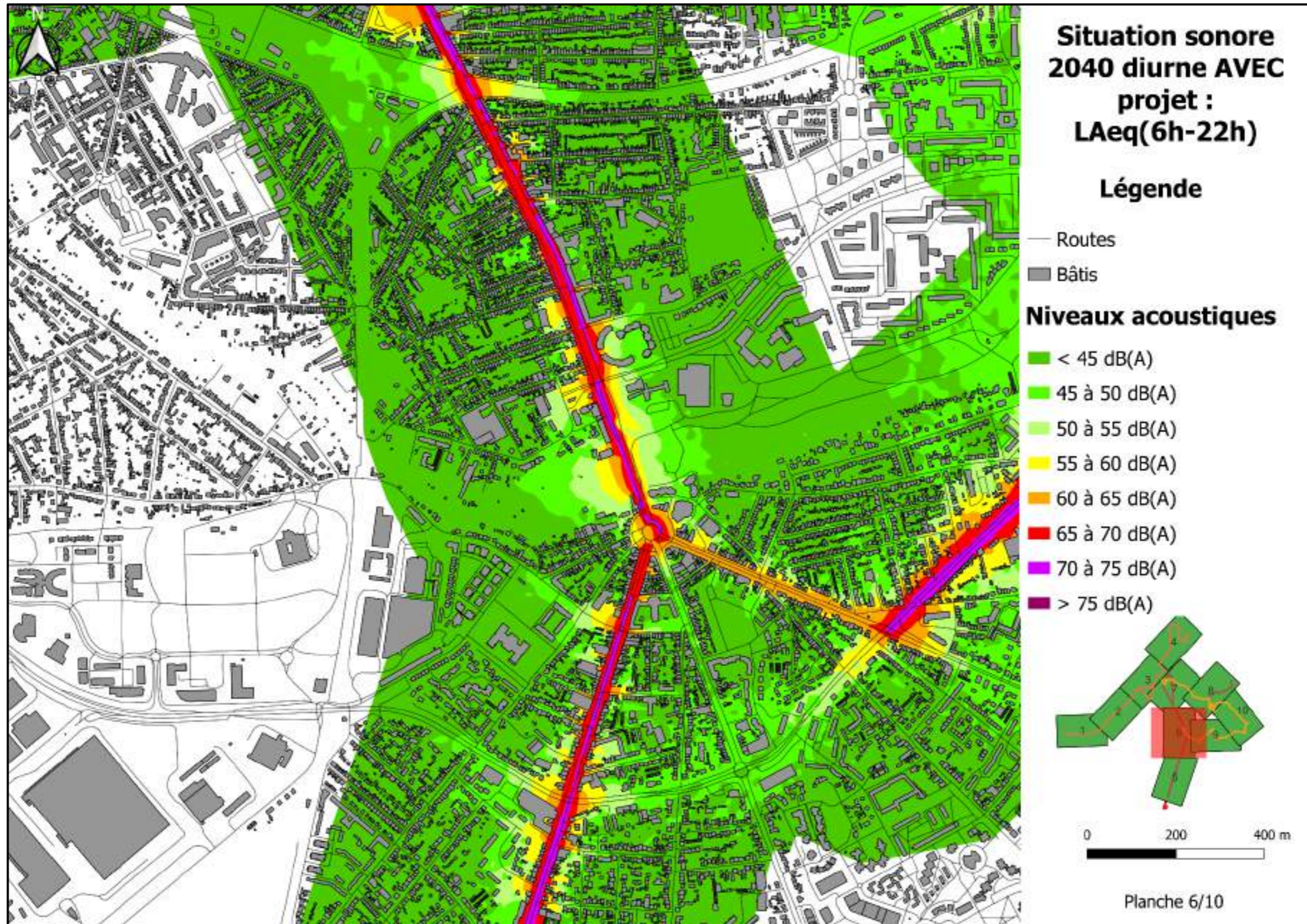


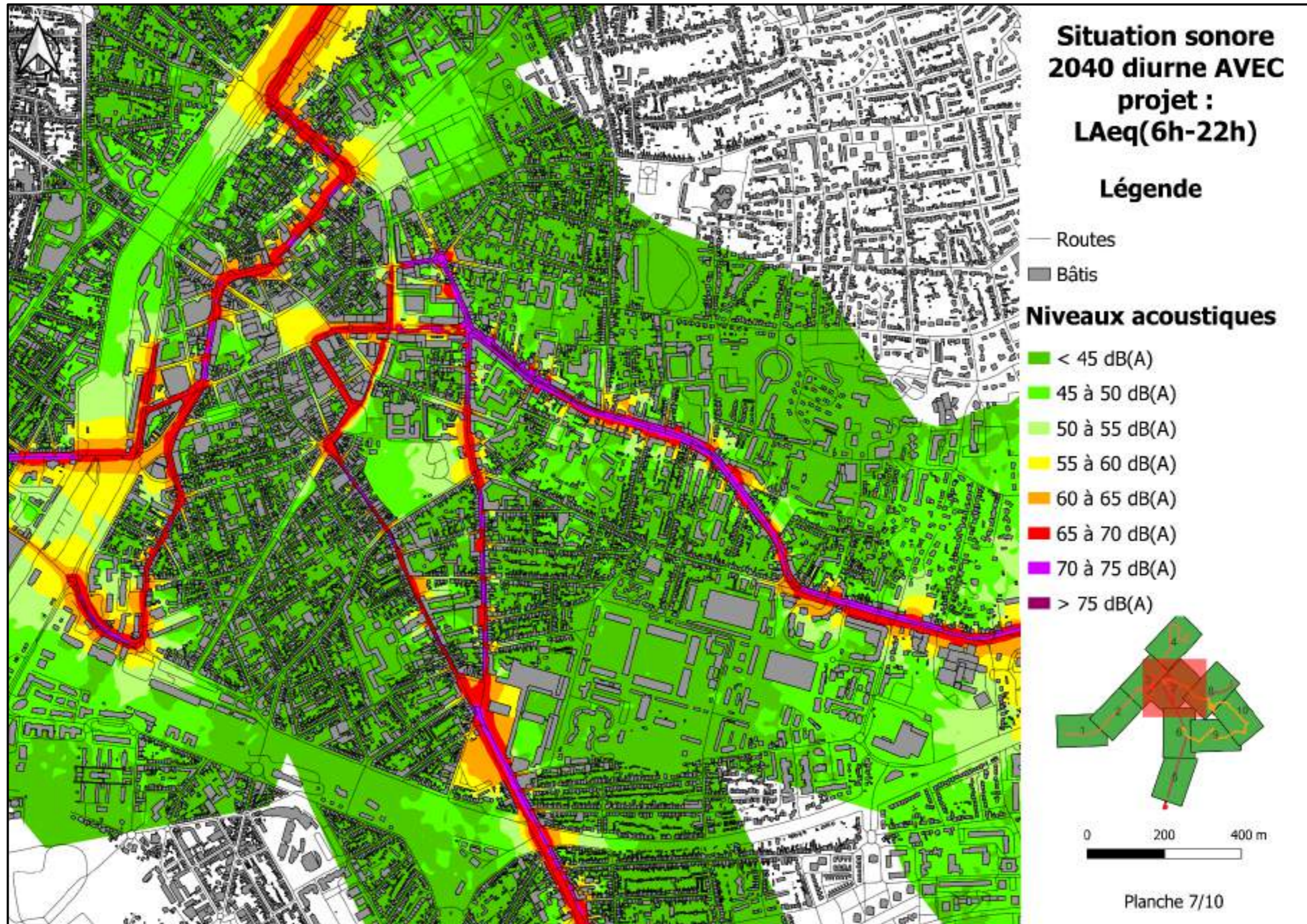


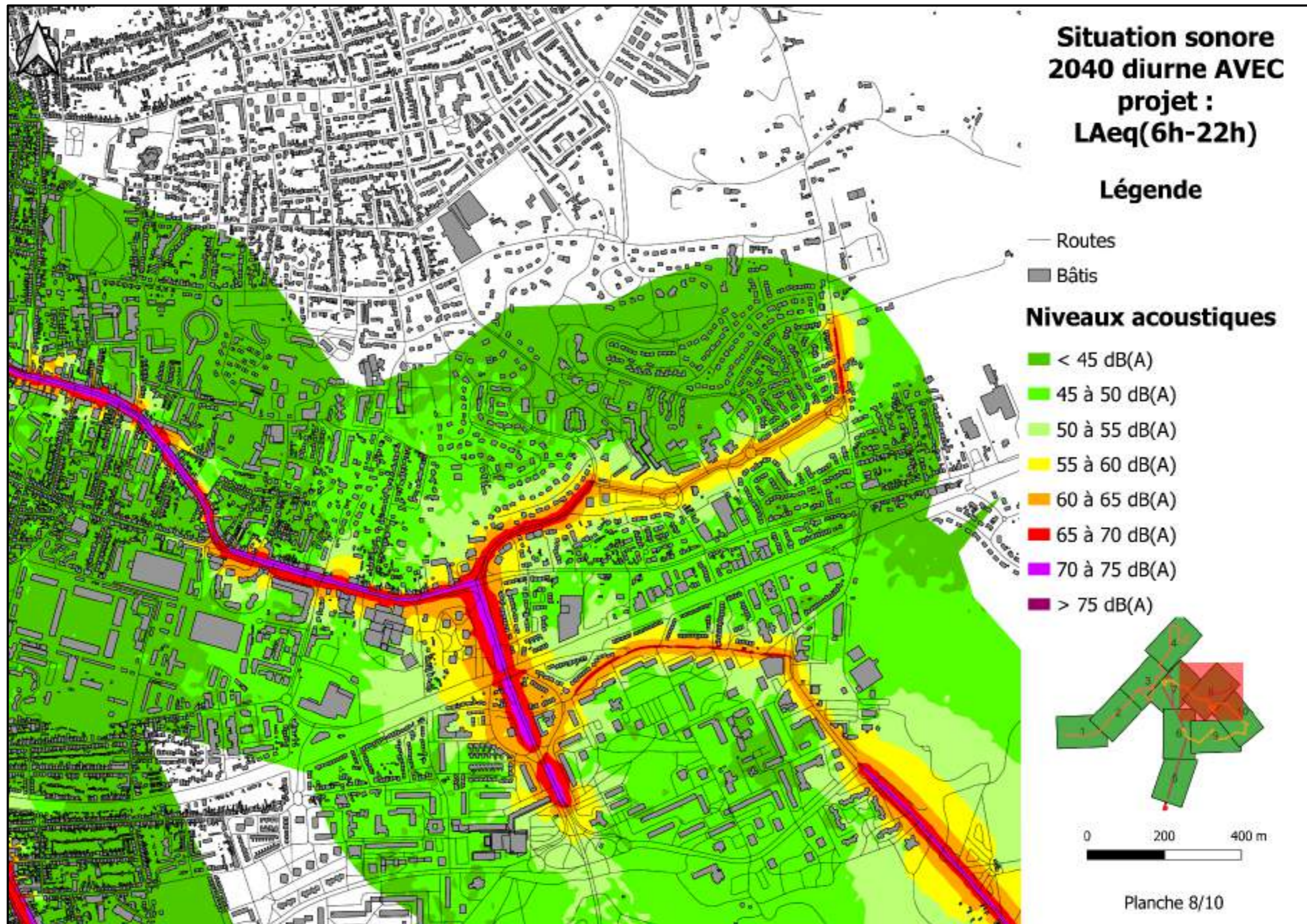


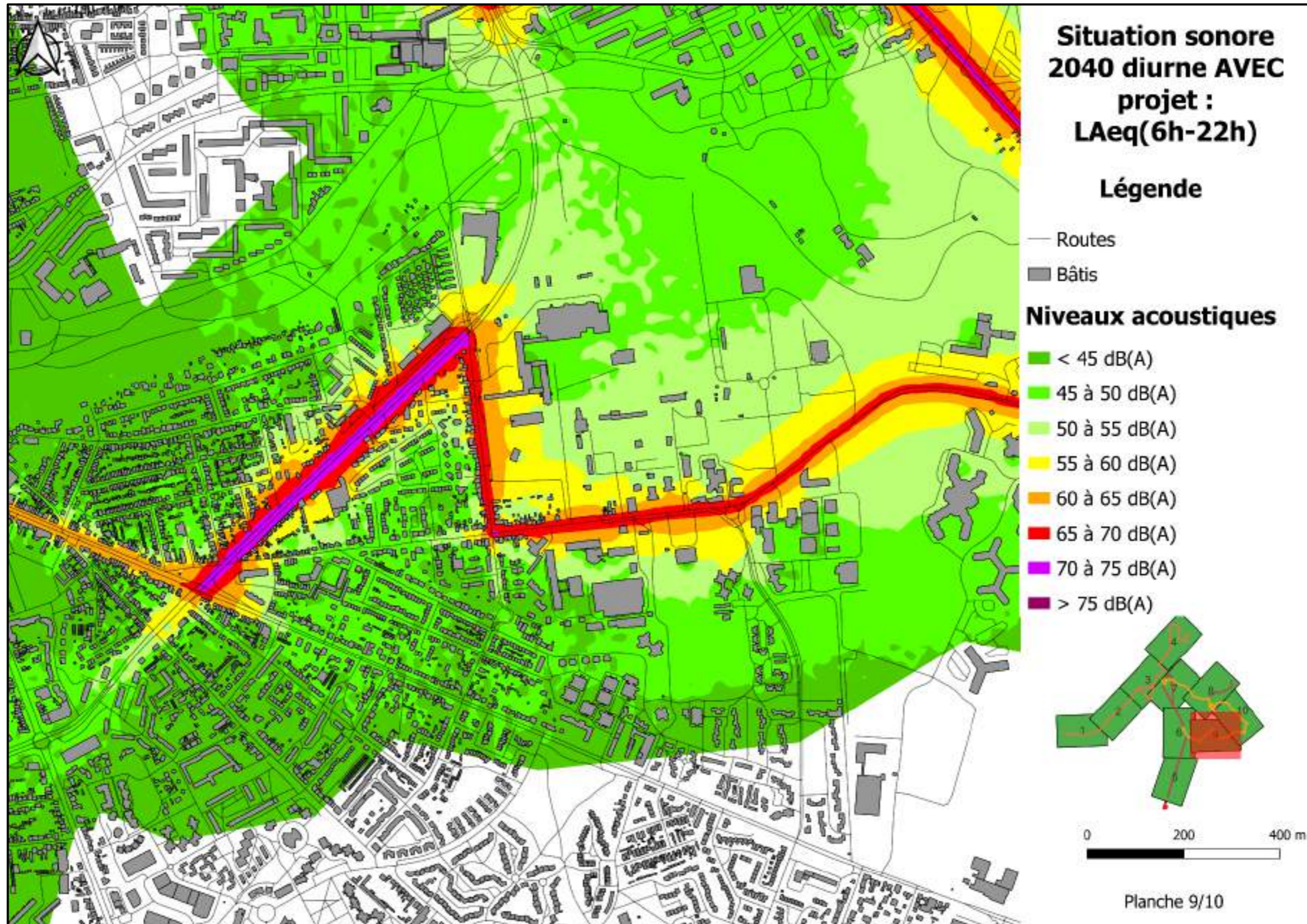


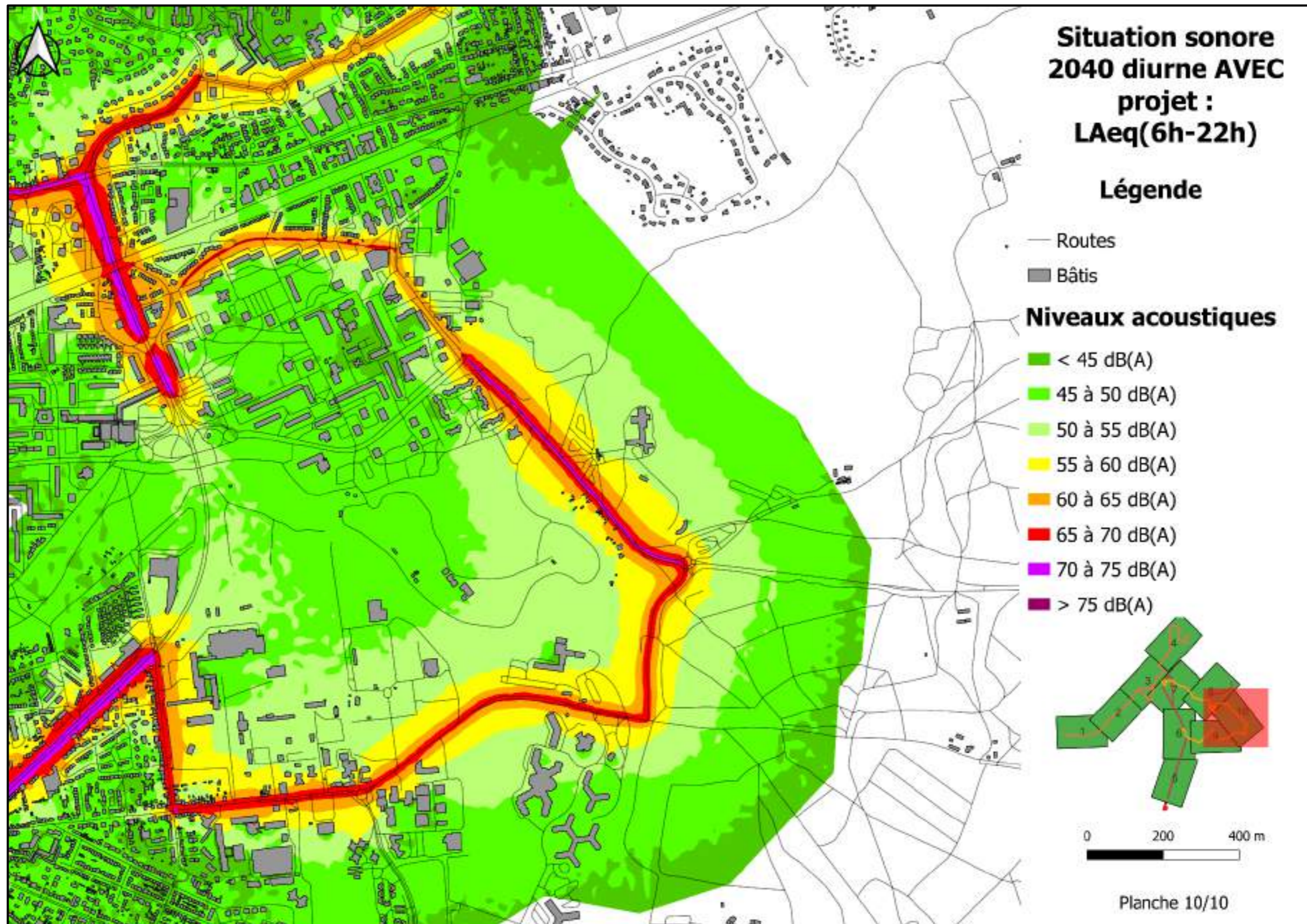


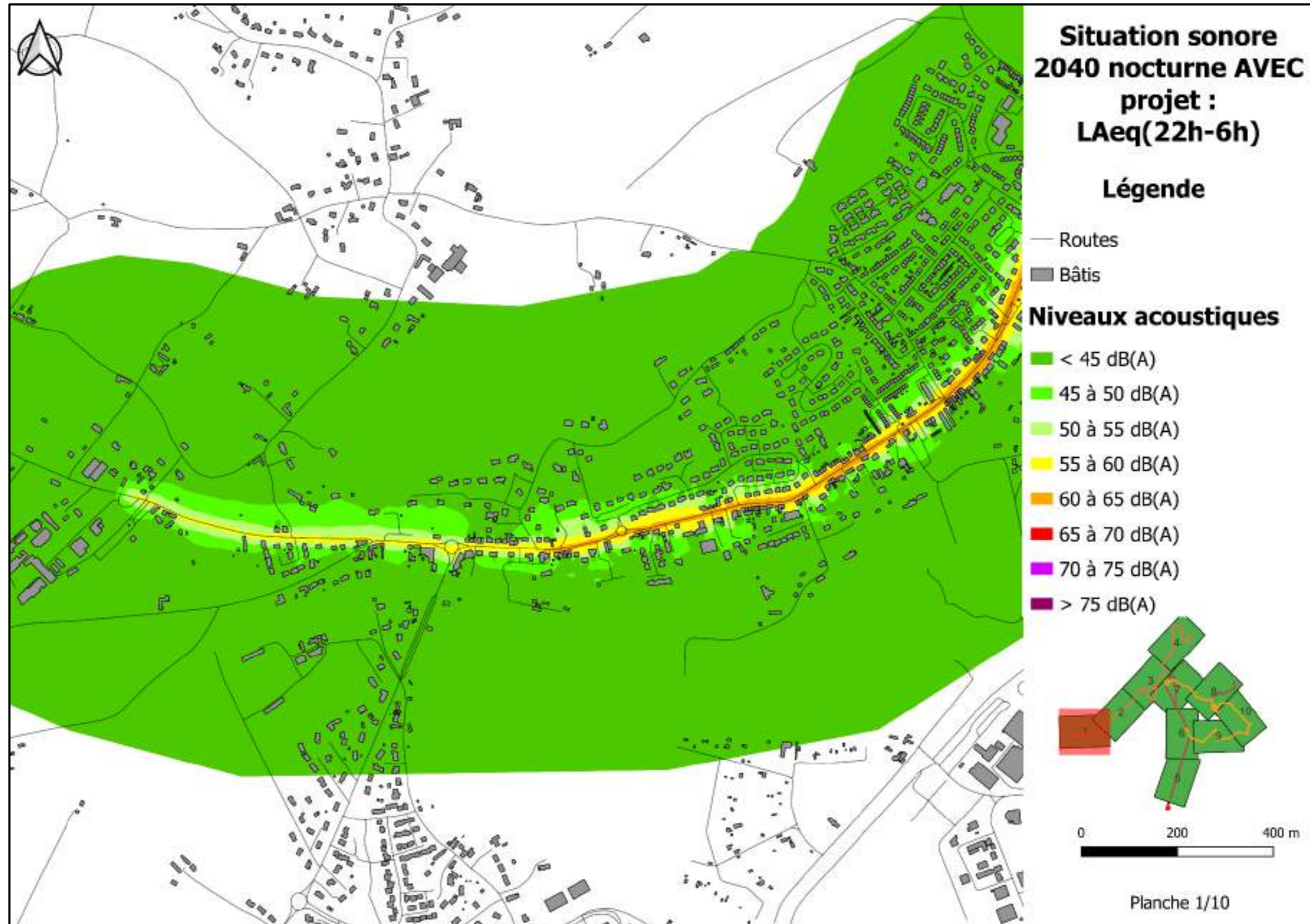


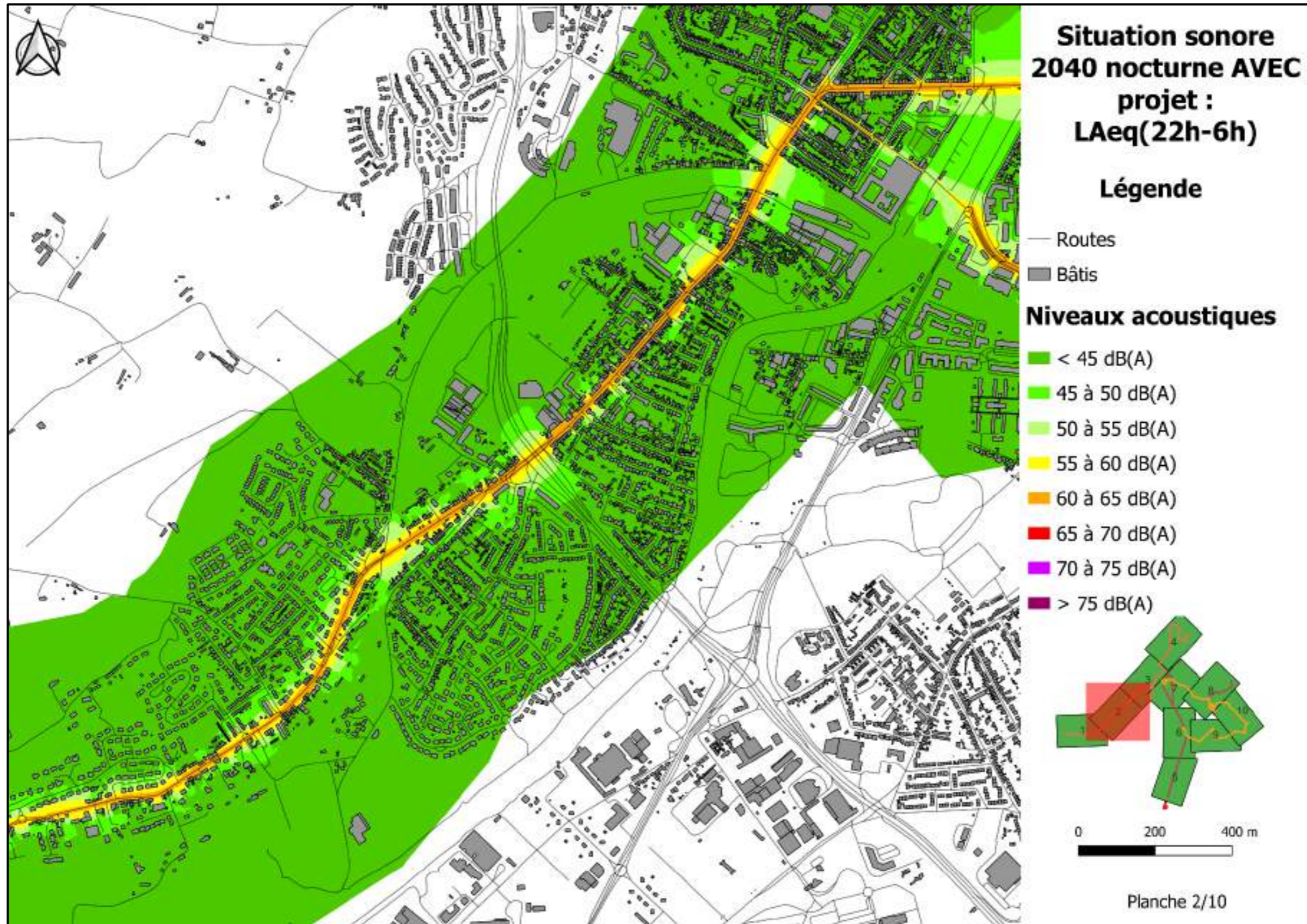


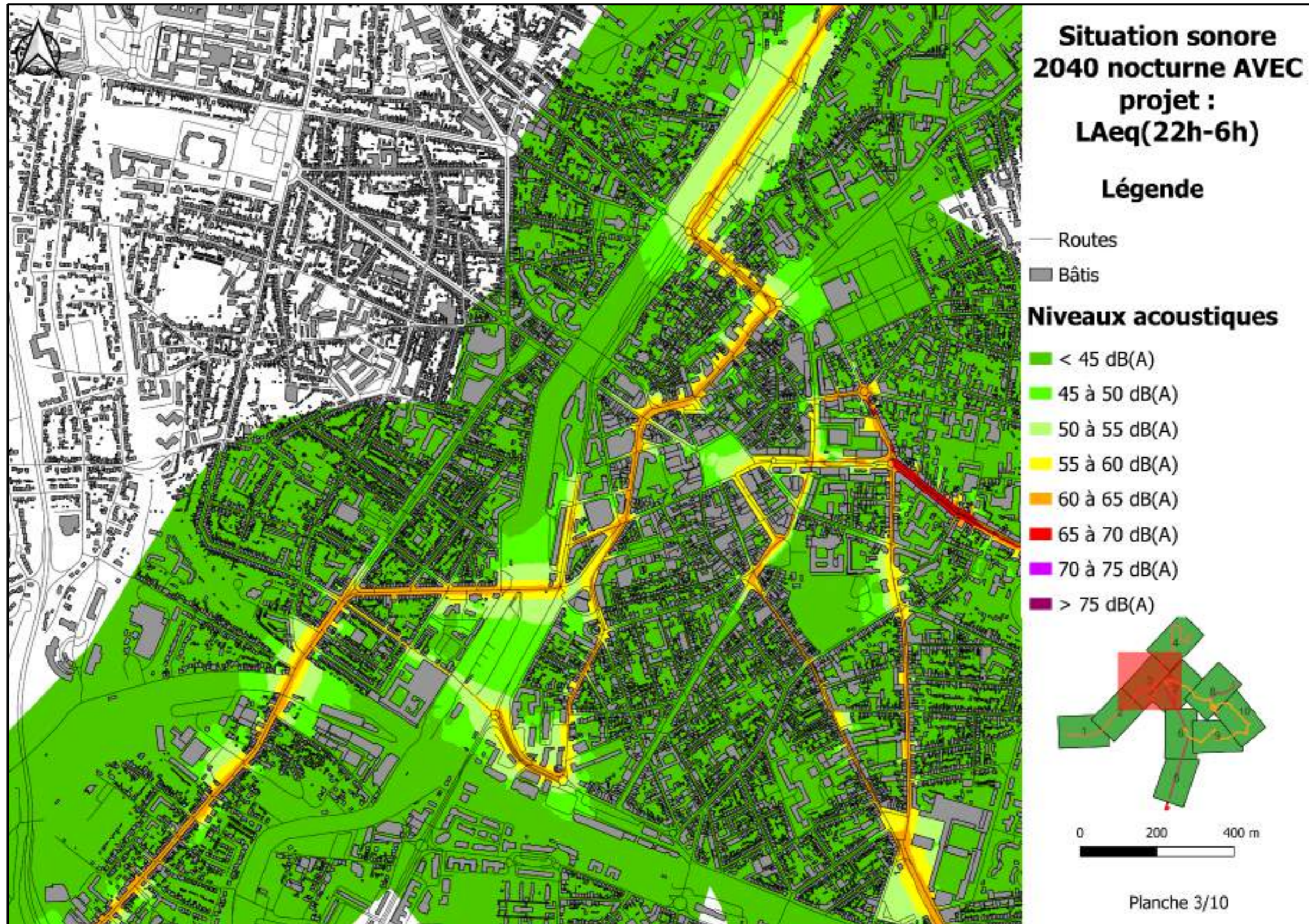


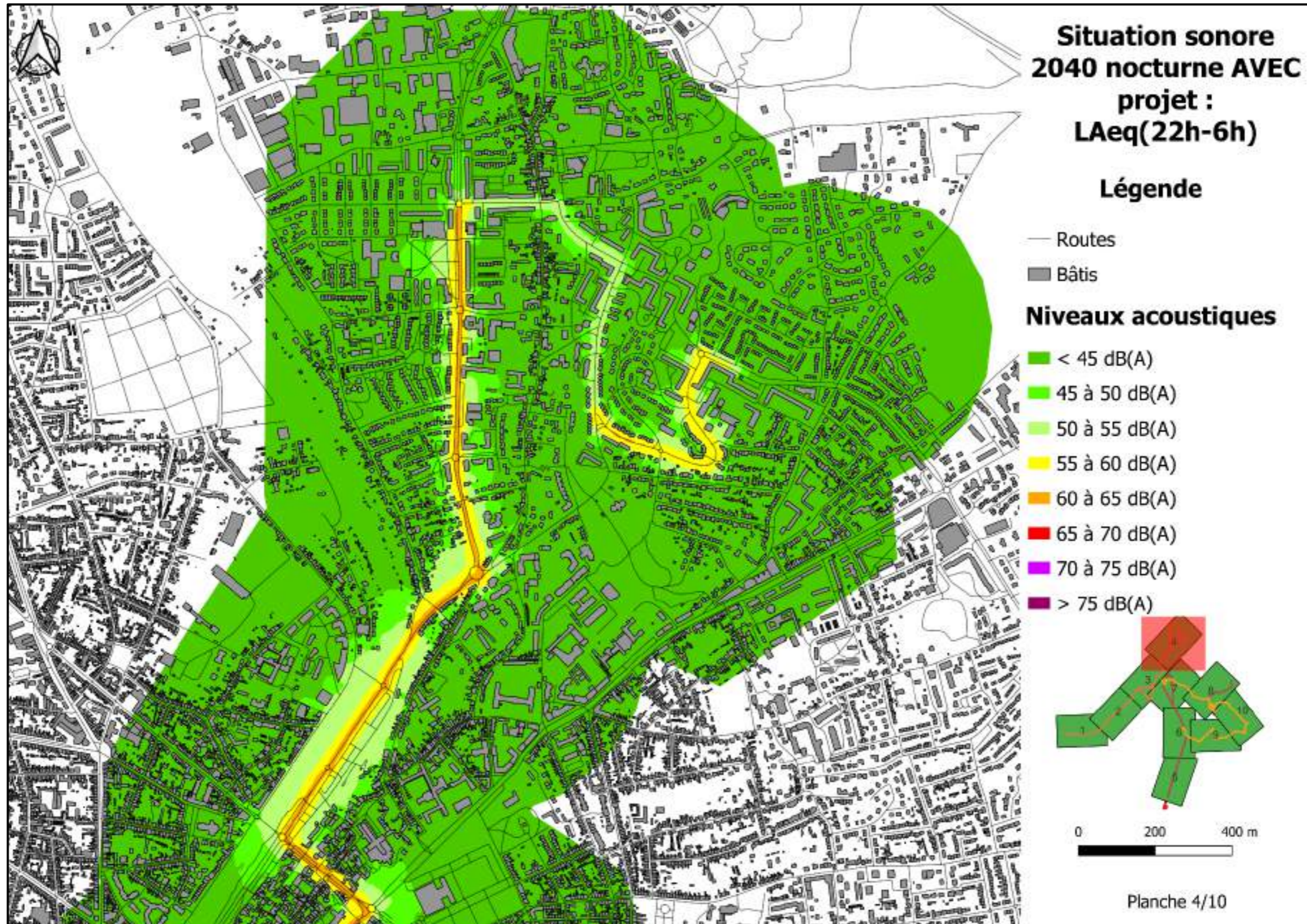


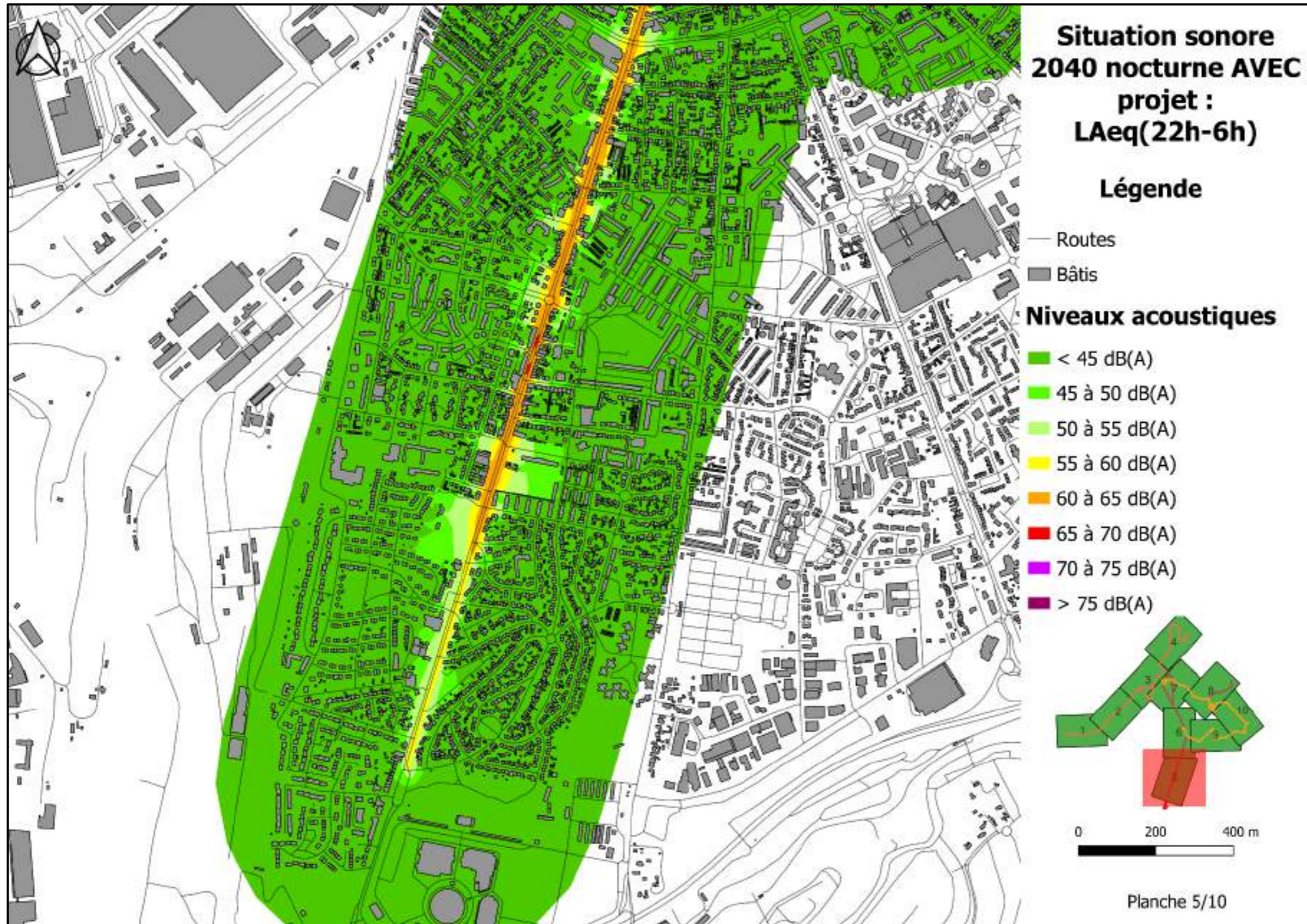


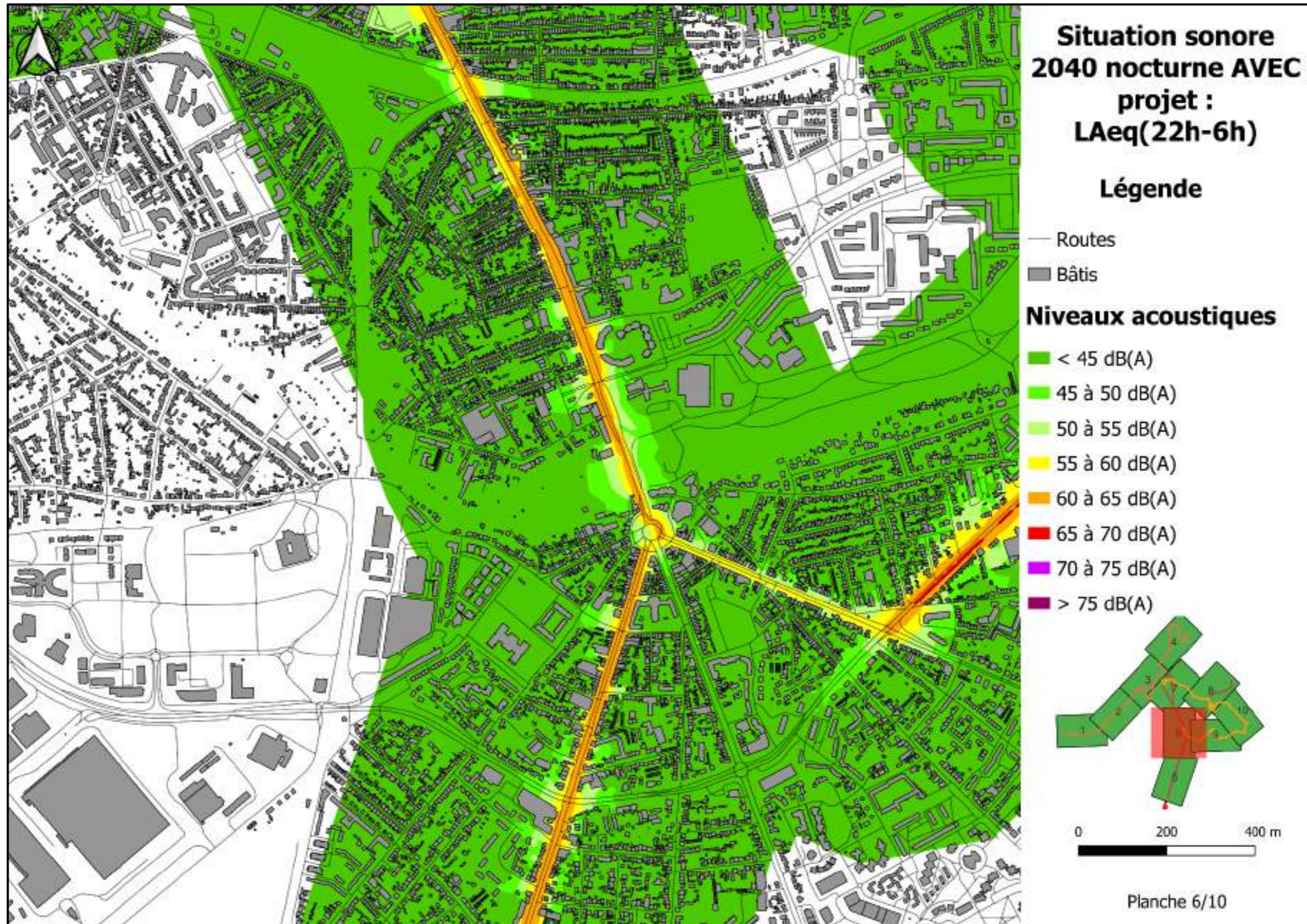


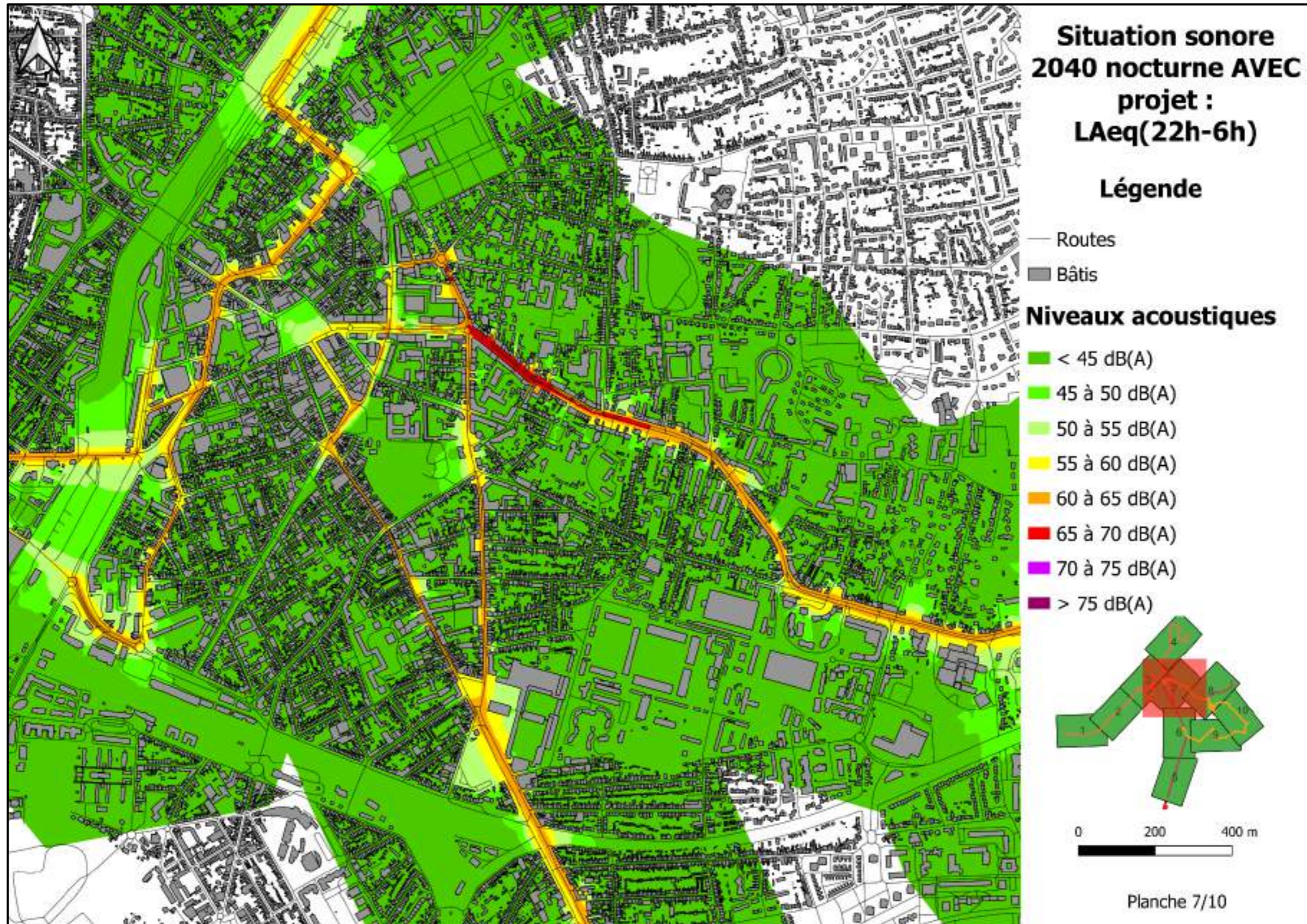


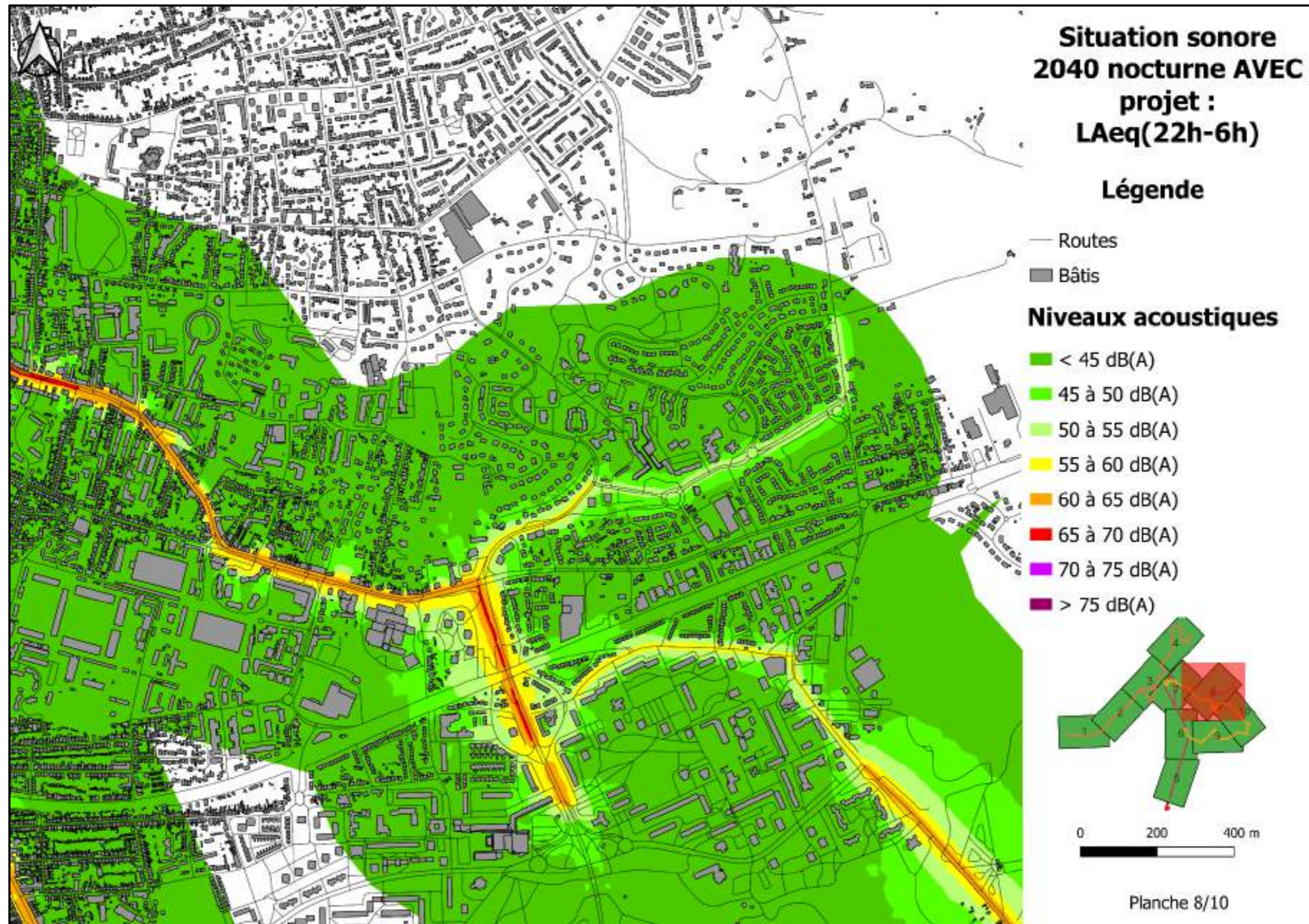


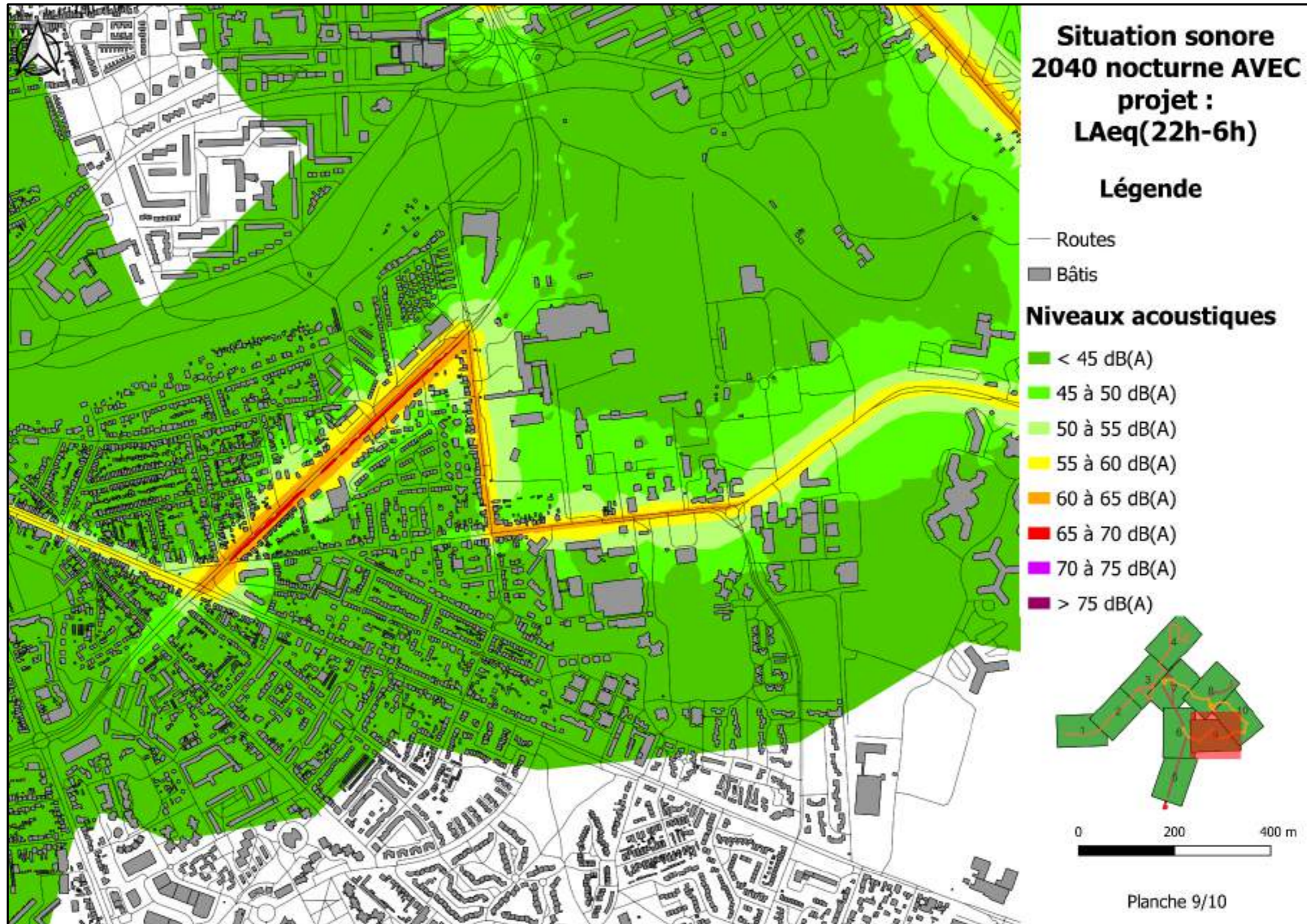


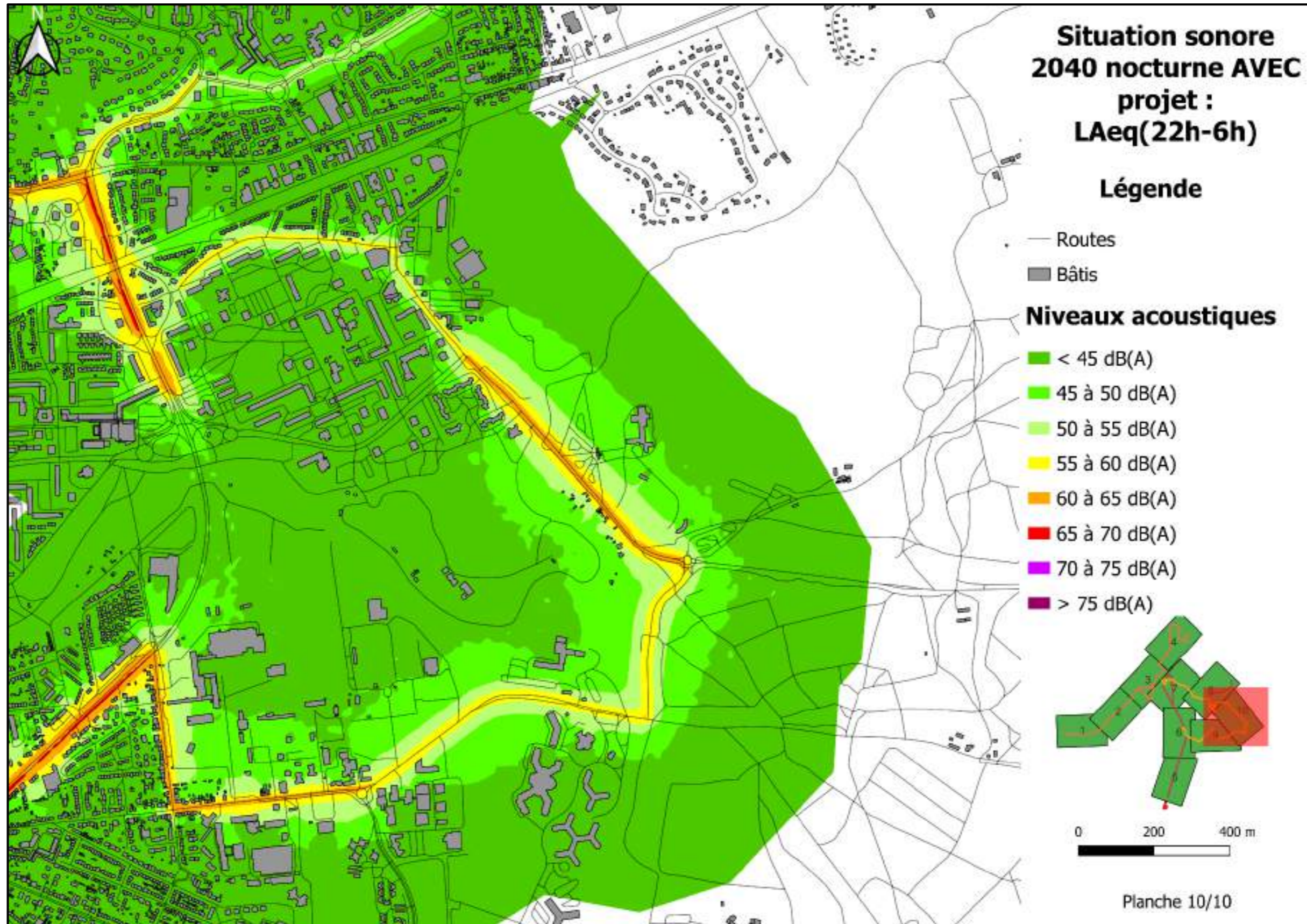












11. Comparaison des niveaux sonores futurs

Le projet consiste en l'aménagement de voiries existantes, dans ce cas la réglementation impose des seuils réglementaires si l'aménagement est caractérisé comme étant une transformation significative de l'existant.

Pour rappel, une transformation est caractérisée comme significative si elle respecte la condition acoustique suivante : la modification entraîne, à terme, une **augmentation supérieure à 2 dB(A) de la contribution sonore de jour ou de nuit** par rapport à une situation prévisible à terme, si la voie n'était pas modifiée.

Pour respecter l'esprit du Décret 95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres, il faut comparer les résultats futurs AVEC projet avec le scénario le plus favorable aux riverains.

D'après les données trafics et les niveaux de bruit calculés, la situation la plus favorable aux riverains parmi la situation actuelle et la situation SANS PROJET 2040, est celle de la situation actuelle. En effet, les trafics de la situation actuelle sont plus faibles que ceux de la situation SANS PROJET 2040, conduisant ainsi à des niveaux acoustiques plus faibles en situation actuelle. La comparaison de ces niveaux de bruit avec ceux de la situation AVEC PROJET 2040 pourrait mener à des augmentations plus élevées susceptibles d'être supérieures à 2 dB(A) de manière à caractériser le projet de transformation significative qui obligerait le maître d'ouvrage de respecter des seuils réglementaires.

L'augmentation de 2 dB(A) peut être engendrée par :

- Une augmentation de +59% de trafic ;
- Un rapprochement de la voirie par rapport aux habitations de +59% ;
- Un revêtement plus bruyant ;
- Une augmentation de la vitesse de 10 à 20 km/h en fonction de la vitesse de base de la voirie : pour les faibles vitesses (inférieures à 50 km/h) une augmentation de 10 km/h entraîne une augmentation de plus de 2 dB(A).

Pour vérifier toutes ces conditions, nous avons réalisé une simulation et un calcul sur les façades de chaque bâtiment dont la source de bruit principale est le tracé des Chronolignes.

Les résultats ne montrent pas d'augmentation de plus de 2 dB(A) entre la situation actuelle et la situation AVEC PROJET en 2040 : l'aménagement n'est donc pas une transformation significative de l'existant.

Cette conclusion est logique vu que le trafic en situation AVEC PROJET 2040 est inférieur à celui de la situation actuelle (voir en annexe la comparaison trafic). De plus, la voirie ne se rapproche pas des habitations et qu'il est supposé que la vitesse des véhicules et le type de revêtement de chaussée sont identiques entre les deux scénarios.

12. Monétarisation des effets liés au bruit

L'évaluation socioéconomique des effets du bruit est réalisée suivant la méthode la plus détaillée, il s'agit de la méthode utilisant les valeurs de l'étude HEATCO (2006).

En effet, dans le cas où une étude acoustique existe et lorsque l'exposition prévisionnelle des populations au bruit est disponible, les instances publiques recommandent d'utiliser les valeurs de l'étude HEATCO.

Les valeurs tutélaires proposées par l'étude HEATCO s'expriment en €/personne exposée/an :

Lden	Trafic routier	Trafic ferroviaire	Trafic aérien
50			
51	11		16
52	21		32
53	32		49
54	43		65
55	54		81
56	65	11	98
57	75	21	115
58	86	32	130
59	97	43	146
60	108	54	163
61	119	65	179
62	130	75	196
63	150	86	226
64	167	97	253
65	187	108	283
66	209	119	315
67	233	130	351
68	259	150	390
69	287	167	433
70	317	187	479
71	350	209	528
72	385	233	581
73	422	259	637
74	462	287	698
75	505	317	762
76	550	350	830
77	597	385	902
78	648	422	978
79	701	462	1059
80	757	505	1143

Tableau 7 : Valeur tutéaire en €/2010/personne exposée/an selon le niveau sonore d'exposition (facteur de coût) - source : La prise en compte du bruit dans les investissements de transport juillet 2013

Le décompte du nombre d'habitant par classe de bruit est obtenu en intégrant les données INSEE dans le modèle acoustique MITHRA-SIG. A partir des données de population et des surfaces de plancher de chaque bâtiment, le logiciel calcule le nombre de personne par bâtiment. Ensuite en fonction des niveaux de bruit calculés en façade des bâtiments, le logiciel répartie les habitants proportionnellement au rapport de la longueur de chaque façade par rapport à la longueur total des façades.

Le décompte des populations pour chacun des scénarios est présenté dans le tableau suivant :

Intervalle (dB)	Etat Initial 2022	Etat futur SANS PROJET 2040	Etat futur AVEC PROJET 2040
	Nb hab.	Nb hab.	Nb hab.
[49 - 50[	4 714	4 310	6 741
[50 - 51[	4 243	6 058	5 346
[51 - 52[	5 380	5 930	5 230
[52 - 53[	4 474	5 368	5 149
[53 - 54[	6 690	7 933	5 175
[54 - 55[	8 686	5 023	6 861
[55 - 56[	5 376	4 817	4 964
[56 - 57[	3 649	4 348	3 646
[57 - 58[	4 003	3 451	3 603
[58 - 59[	3 236	3 266	3 588
[59 - 60[	3 498	3 727	3 386
[60 - 61[	4 461	4 077	4 194
[61 - 62[	2 853	3 220	2 536
[62 - 63[	2 114	2 264	2 146
[63 - 64[	2 125	2 321	2 180
[64 - 65[	2 529	1 802	2 258
[65 - 66[	2 702	3 280	2 719
[66 - 67[	2 046	2 367	2 599
[67 - 68[	2 853	2 110	2 633
[68 - 69[	1 925	2 293	2 450
[69 - 70[	2 610	2 927	2 344
[70 - 71[	2 839	2 463	2 576
[71 - 72[	2 482	2 558	2 636
[72 - 73[	1 270	1 611	1 006
[73 - 74[	907	774	281
[74 - 75[	284	505	172
[75 - 76[	82	131	84
[76 - 77[	51	70	32
[77 - 78[	4	13	4
[78 - 79[	0	0	0
[79 - 80[	0	0	0

Tableau 8 : Nombre d'habitant exposée par niveau de bruit -source : IRIS conseil

La monétarisation des effets du bruit est opérée pour les trois scénarios étudiés.

Les résultats obtenus et leur comparaison sont synthétisés ci-dessous.

Scénario	Coûts (€)	Variation/ Initial (€)	Variation AVEC/ SANS projet 2040 (€)	Variation/ Initial (%)	Variation AVEC/ SANS projet 2040 (%)
Etat initial 2022	11 051 192	-	-	-	-
Futur SANS PROJET 2040	11 229 628	178 436	-	1.6%	-
Futur AVEC PROJET 2040	10 410 640	- 640 552	- 818 988	- 5.8%	- 7.3%

Tableau 9 : Coût du bruit pour les différents scénarios étudiés – source : IRIS conseil

Le bilan montre une réduction des coûts liés au bruit pour la collectivité du fait de la mise en place des projets de Chronolignes de l'ordre de -5,8% par rapport à l'état initial en 2022 et de -7,3% par rapport à la situation SANS PROJET 2040

13. Conclusion

Dans le cadre du projet de création de trois Chronolignes sur l'agglomération du Mans, une étude acoustique comprenant des mesures de bruit et des simulations acoustiques a été réalisée.

La campagne de mesures acoustiques s'est déroulée du jeudi 2 au jeudi 16 décembre 2021, au total trente mesures de 24 heures ont été effectuées dans les secteurs traversés par les Chronolignes.

Selon l'emplacement des points et de leurs résultats, les ambiances sonores diffèrent.

Les points de mesures localisés à proximité des principaux axes routiers et proche du centre-ville du Mans indiquent des ambiances sonores non modérées synonyme d'inconfort acoustique.

A l'inverse les points de mesures hors centre-ville montrent des ambiances sonores modérées.

Des modélisations sonores en situation actuelle et future ont été effectuées pour évaluer les impacts du projet.

La modélisation de la situation actuelle a permis de caractériser l'ambiance sonore sur l'ensemble des zones traversées par le projet. D'après les résultats, l'ambiance sonore est dans la majorité des cas non modérée, c'est-à-dire avec des niveaux acoustiques supérieurs à 65 dB(A) sur la période diurne et supérieurs à 60 dB(A) sur la période nocturne.

Les aménagements en faveur des trois Chronolignes implique des modifications sur des axes existants. Dans ce cas, des obligations réglementaires s'imposent si le projet est qualifié de modification significative de l'existant.

Une modification est dite significative si les niveaux sonores après travaux sont supérieurs de plus de 2 dB(A) par rapport aux niveaux de bruit sans travaux.

Cette caractérisation de modification significative est réalisée sur la base d'une modélisation de la situation future après travaux et de la modélisation de la situation actuelle (situation la plus favorable pour les riverains car conduirait à une différence plus élevée des niveaux de bruit).

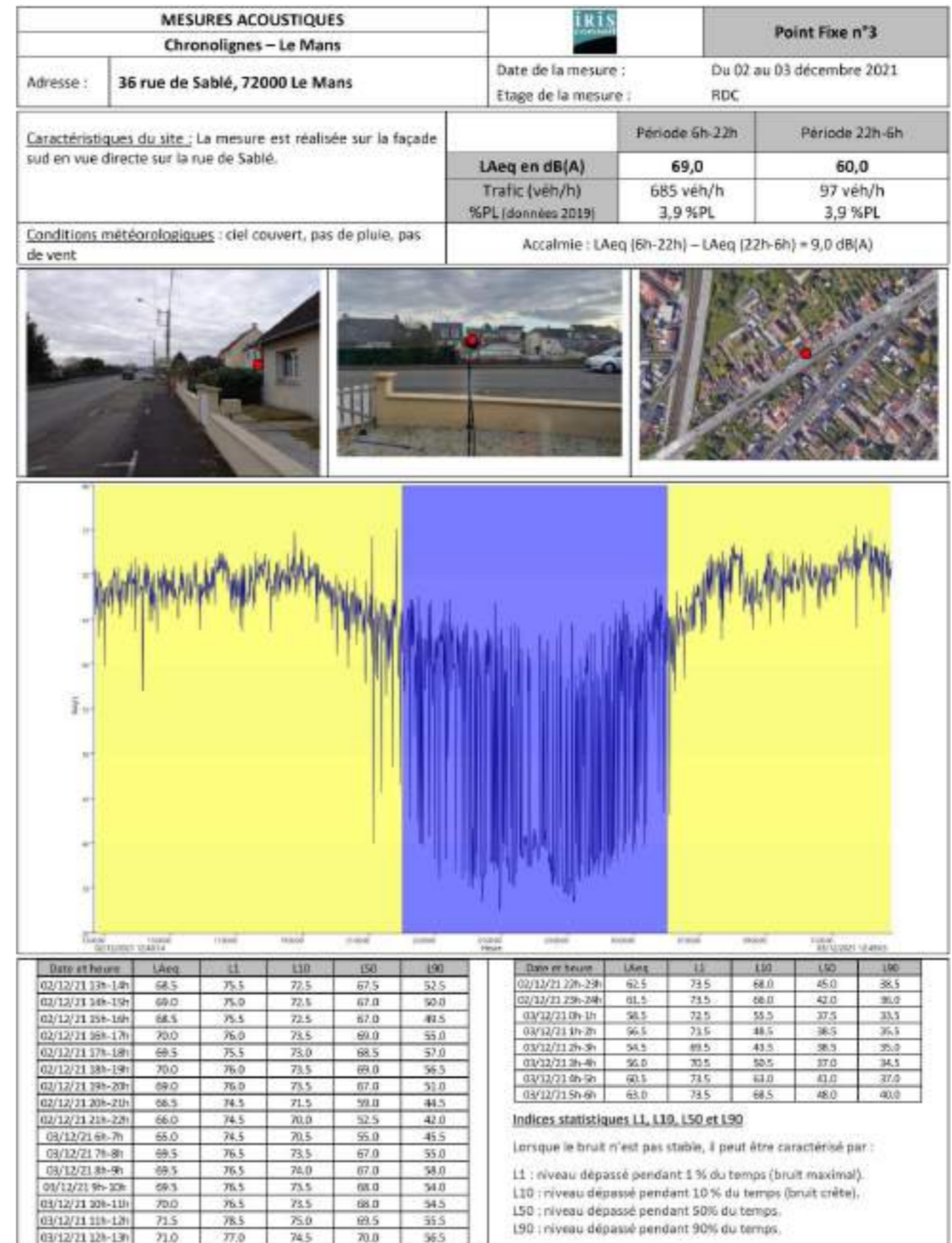
La comparaison des résultats ne montre pas d'augmentation de plus de 2 dB(A) entre la situation actuelle et la situation AVEC PROJET en 2040 : l'aménagement n'est donc pas une transformation significative de l'existant.

Les niveaux de bruit à l'horizon futur après aménagement sont même légèrement inférieurs aux niveaux de bruit actuel.

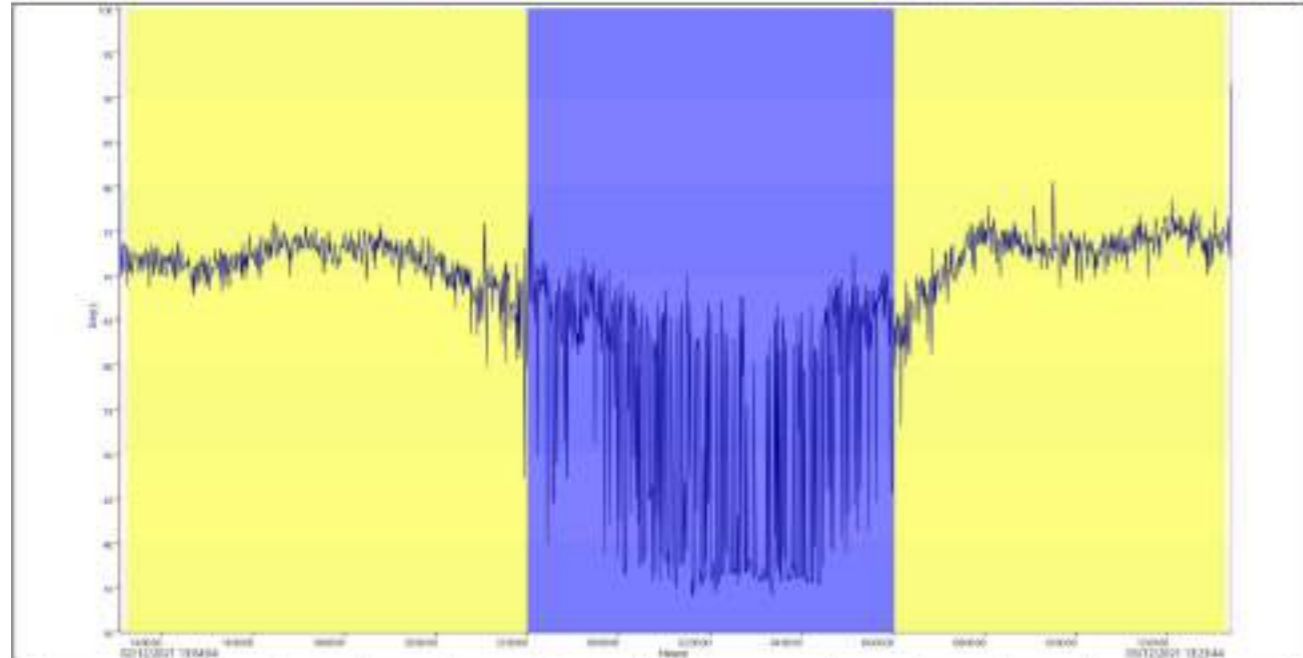
Cette conclusion est logique vu que le trafic en situation AVEC PROJET 2040 est inférieur à celui de la situation actuelle

14. Annexe 1 : fiches de mesures de bruit

MESURES ACOUSTIQUES		IRIS		Point Fixe n°1																																																																																																																																																											
Chronolignes – Le Mans																																																																																																																																																															
Adresse :	2 allée des Epinettes, 72700 Allonnes	Date de la mesure :	Du 06 au 07 décembre 2021																																																																																																																																																												
		Étage de la mesure :	RDC																																																																																																																																																												
Caractéristiques du site : La mesure est réalisée sur la façade nord en vue directe sur la RD50.				Période 6h-22h	Période 22h-6h																																																																																																																																																										
		L _{Aeq} en dB(A)		64,5	52,5																																																																																																																																																										
		Trafic (véh/h) %PL (données 2018)		92 véh/h 3,5 %PL	13 véh/h 3,5 %PL																																																																																																																																																										
Conditions météorologiques : ciel couvert, pas de pluie, pas de vent		Accalmie : L _{Aeq} (6h-22h) – L _{Aeq} (22h-6h) = 12,0 dB(A)																																																																																																																																																													
																																																																																																																																																															
																																																																																																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Date et heure</th> <th>L_{Aeq}</th> <th>L1</th> <th>L10</th> <th>L50</th> <th>L90</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>06/12/21 12h-13h</td><td>63,5</td><td>74,0</td><td>68,5</td><td>55,5</td><td>44,5</td></tr> <tr><td>06/12/21 13h-14h</td><td>61,0</td><td>73,0</td><td>68,0</td><td>56,0</td><td>45,5</td></tr> <tr><td>06/12/21 14h-15h</td><td>61,5</td><td>73,0</td><td>65,0</td><td>52,0</td><td>43,5</td></tr> <tr><td>06/12/21 15h-16h</td><td>64,5</td><td>75,0</td><td>69,5</td><td>56,0</td><td>45,5</td></tr> <tr><td>06/12/21 16h-17h</td><td>69,0</td><td>77,5</td><td>73,5</td><td>64,0</td><td>53,0</td></tr> <tr><td>06/12/21 17h-18h</td><td>66,5</td><td>75,5</td><td>72,0</td><td>63,0</td><td>53,5</td></tr> <tr><td>06/12/21 18h-19h</td><td>65,0</td><td>74,5</td><td>70,0</td><td>58,0</td><td>46,0</td></tr> <tr><td>06/12/21 19h-20h</td><td>62,5</td><td>74,0</td><td>66,0</td><td>51,0</td><td>44,0</td></tr> <tr><td>06/12/21 20h-21h</td><td>60,0</td><td>73,0</td><td>63,5</td><td>45,5</td><td>40,0</td></tr> <tr><td>06/12/21 21h-22h</td><td>56,5</td><td>71,0</td><td>59,5</td><td>41,0</td><td>37,0</td></tr> <tr><td>07/12/21 0h-7h</td><td>58,0</td><td>72,5</td><td>59,0</td><td>43,0</td><td>38,5</td></tr> <tr><td>07/12/21 7h-8h</td><td>65,0</td><td>74,5</td><td>69,5</td><td>57,5</td><td>49,0</td></tr> <tr><td>07/12/21 8h-9h</td><td>67,5</td><td>75,0</td><td>70,5</td><td>62,5</td><td>50,0</td></tr> <tr><td>07/12/21 9h-10h</td><td>63,5</td><td>74,0</td><td>68,5</td><td>55,5</td><td>45,5</td></tr> <tr><td>07/12/21 10h-11h</td><td>63,0</td><td>73,5</td><td>67,5</td><td>54,0</td><td>44,5</td></tr> <tr><td>07/12/21 11h-12h</td><td>63,5</td><td>74,5</td><td>68,5</td><td>54,5</td><td>44,5</td></tr> </tbody> </table>		Date et heure	L _{Aeq}	L1	L10	L50	L90	06/12/21 12h-13h	63,5	74,0	68,5	55,5	44,5	06/12/21 13h-14h	61,0	73,0	68,0	56,0	45,5	06/12/21 14h-15h	61,5	73,0	65,0	52,0	43,5	06/12/21 15h-16h	64,5	75,0	69,5	56,0	45,5	06/12/21 16h-17h	69,0	77,5	73,5	64,0	53,0	06/12/21 17h-18h	66,5	75,5	72,0	63,0	53,5	06/12/21 18h-19h	65,0	74,5	70,0	58,0	46,0	06/12/21 19h-20h	62,5	74,0	66,0	51,0	44,0	06/12/21 20h-21h	60,0	73,0	63,5	45,5	40,0	06/12/21 21h-22h	56,5	71,0	59,5	41,0	37,0	07/12/21 0h-7h	58,0	72,5	59,0	43,0	38,5	07/12/21 7h-8h	65,0	74,5	69,5	57,5	49,0	07/12/21 8h-9h	67,5	75,0	70,5	62,5	50,0	07/12/21 9h-10h	63,5	74,0	68,5	55,5	45,5	07/12/21 10h-11h	63,0	73,5	67,5	54,0	44,5	07/12/21 11h-12h	63,5	74,5	68,5	54,5	44,5	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Date et heure</th> <th>L_{Aeq}</th> <th>L1</th> <th>L10</th> <th>L50</th> <th>L90</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>06/12/21 22h-23h</td><td>54,0</td><td>68,5</td><td>48,0</td><td>39,0</td><td>36,5</td></tr> <tr><td>06/12/21 23h-24h</td><td>54,5</td><td>68,0</td><td>46,5</td><td>36,5</td><td>33,5</td></tr> <tr><td>07/12/21 0h-1h</td><td>57,5</td><td>54,5</td><td>38,5</td><td>34,5</td><td>33,0</td></tr> <tr><td>07/12/21 1h-2h</td><td>46,5</td><td>49,5</td><td>37,0</td><td>33,5</td><td>31,5</td></tr> <tr><td>07/12/21 2h-3h</td><td>34,0</td><td>42,5</td><td>35,0</td><td>32,0</td><td>30,5</td></tr> <tr><td>07/12/21 3h-4h</td><td>42,0</td><td>48,0</td><td>37,0</td><td>31,5</td><td>29,5</td></tr> <tr><td>07/12/21 4h-5h</td><td>54,0</td><td>68,0</td><td>47,0</td><td>37,0</td><td>30,5</td></tr> <tr><td>07/12/21 5h-6h</td><td>57,0</td><td>70,0</td><td>59,0</td><td>47,5</td><td>37,5</td></tr> </tbody> </table>		Date et heure	L _{Aeq}	L1	L10	L50	L90	06/12/21 22h-23h	54,0	68,5	48,0	39,0	36,5	06/12/21 23h-24h	54,5	68,0	46,5	36,5	33,5	07/12/21 0h-1h	57,5	54,5	38,5	34,5	33,0	07/12/21 1h-2h	46,5	49,5	37,0	33,5	31,5	07/12/21 2h-3h	34,0	42,5	35,0	32,0	30,5	07/12/21 3h-4h	42,0	48,0	37,0	31,5	29,5	07/12/21 4h-5h	54,0	68,0	47,0	37,0	30,5	07/12/21 5h-6h	57,0	70,0	59,0	47,5	37,5
Date et heure	L _{Aeq}	L1	L10	L50	L90																																																																																																																																																										
06/12/21 12h-13h	63,5	74,0	68,5	55,5	44,5																																																																																																																																																										
06/12/21 13h-14h	61,0	73,0	68,0	56,0	45,5																																																																																																																																																										
06/12/21 14h-15h	61,5	73,0	65,0	52,0	43,5																																																																																																																																																										
06/12/21 15h-16h	64,5	75,0	69,5	56,0	45,5																																																																																																																																																										
06/12/21 16h-17h	69,0	77,5	73,5	64,0	53,0																																																																																																																																																										
06/12/21 17h-18h	66,5	75,5	72,0	63,0	53,5																																																																																																																																																										
06/12/21 18h-19h	65,0	74,5	70,0	58,0	46,0																																																																																																																																																										
06/12/21 19h-20h	62,5	74,0	66,0	51,0	44,0																																																																																																																																																										
06/12/21 20h-21h	60,0	73,0	63,5	45,5	40,0																																																																																																																																																										
06/12/21 21h-22h	56,5	71,0	59,5	41,0	37,0																																																																																																																																																										
07/12/21 0h-7h	58,0	72,5	59,0	43,0	38,5																																																																																																																																																										
07/12/21 7h-8h	65,0	74,5	69,5	57,5	49,0																																																																																																																																																										
07/12/21 8h-9h	67,5	75,0	70,5	62,5	50,0																																																																																																																																																										
07/12/21 9h-10h	63,5	74,0	68,5	55,5	45,5																																																																																																																																																										
07/12/21 10h-11h	63,0	73,5	67,5	54,0	44,5																																																																																																																																																										
07/12/21 11h-12h	63,5	74,5	68,5	54,5	44,5																																																																																																																																																										
Date et heure	L _{Aeq}	L1	L10	L50	L90																																																																																																																																																										
06/12/21 22h-23h	54,0	68,5	48,0	39,0	36,5																																																																																																																																																										
06/12/21 23h-24h	54,5	68,0	46,5	36,5	33,5																																																																																																																																																										
07/12/21 0h-1h	57,5	54,5	38,5	34,5	33,0																																																																																																																																																										
07/12/21 1h-2h	46,5	49,5	37,0	33,5	31,5																																																																																																																																																										
07/12/21 2h-3h	34,0	42,5	35,0	32,0	30,5																																																																																																																																																										
07/12/21 3h-4h	42,0	48,0	37,0	31,5	29,5																																																																																																																																																										
07/12/21 4h-5h	54,0	68,0	47,0	37,0	30,5																																																																																																																																																										
07/12/21 5h-6h	57,0	70,0	59,0	47,5	37,5																																																																																																																																																										
<p>Indices statistiques L1, L10, L50 et L90</p> <p>Lorsque le bruit n'est pas stable, il peut être caractérisé par :</p> <p>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.</p>																																																																																																																																																															



MESURES ACOUSTIQUES		IRIS		Point Fixe n°4			
Chronolignes – Le Mans							
Adresse :	8 avenue Olivier Heuzé, 72000 Le Mans		Date de la mesure :	Du 02 au 03 décembre 2021			
			Etage de la mesure :	1 ^{er} étage			
Caractéristiques du site : La mesure est réalisée sur la façade en vue directe sur la rue.		Période 6h-22h		Période 22h-6h			
		L _{Aeq} en dB(A)		72,5		65,0	
		Trafic (véh/h)		675 véh/h		96 véh/h	
		%PL (données 2018)		4,5 %PL		4,5 %PL	
Conditions météorologiques : ciel dégagé, pas de pluie, pas de vent		Accalmie : L _{Aeq} (6h-22h) – L _{Aeq} (22h-6h) = 7,5 dB(A)					



Date et heure	L _{Aeq}	L1	L10	L50	L90
02/12/21 13h-14h	72,5	79,0	76,0	71,0	61,0
02/12/21 14h-15h	71,0	77,5	74,5	69,5	59,0
02/12/21 15h-16h	71,5	78,0	75,0	70,0	61,0
02/12/21 16h-17h	71,0	78,0	76,5	72,0	64,5
02/12/21 17h-18h	73,0	78,5	76,5	72,5	65,5
02/12/21 18h-19h	73,5	79,0	76,5	72,5	64,5
02/12/21 19h-20h	72,5	79,0	76,0	70,5	59,0
02/12/21 20h-21h	70,0	78,0	74,5	69,5	50,0
02/12/21 21h-22h	68,5	78,5	73,5	69,0	49,0
03/12/21 0h-1h	67,0	77,5	72,0	66,0	47,5
03/12/21 1h-2h	72,5	79,5	77,0	70,0	57,5
03/12/21 2h-3h	74,0	80,0	77,5	71,0	64,5
03/12/21 3h-4h	73,5	82,0	77,0	72,0	63,0
03/12/21 4h-5h	73,0	79,0	76,0	72,0	63,0
03/12/21 5h-6h	74,5	80,5	78,0	73,0	63,5
03/12/21 6h-7h	75,0	81,5	78,5	73,5	62,5

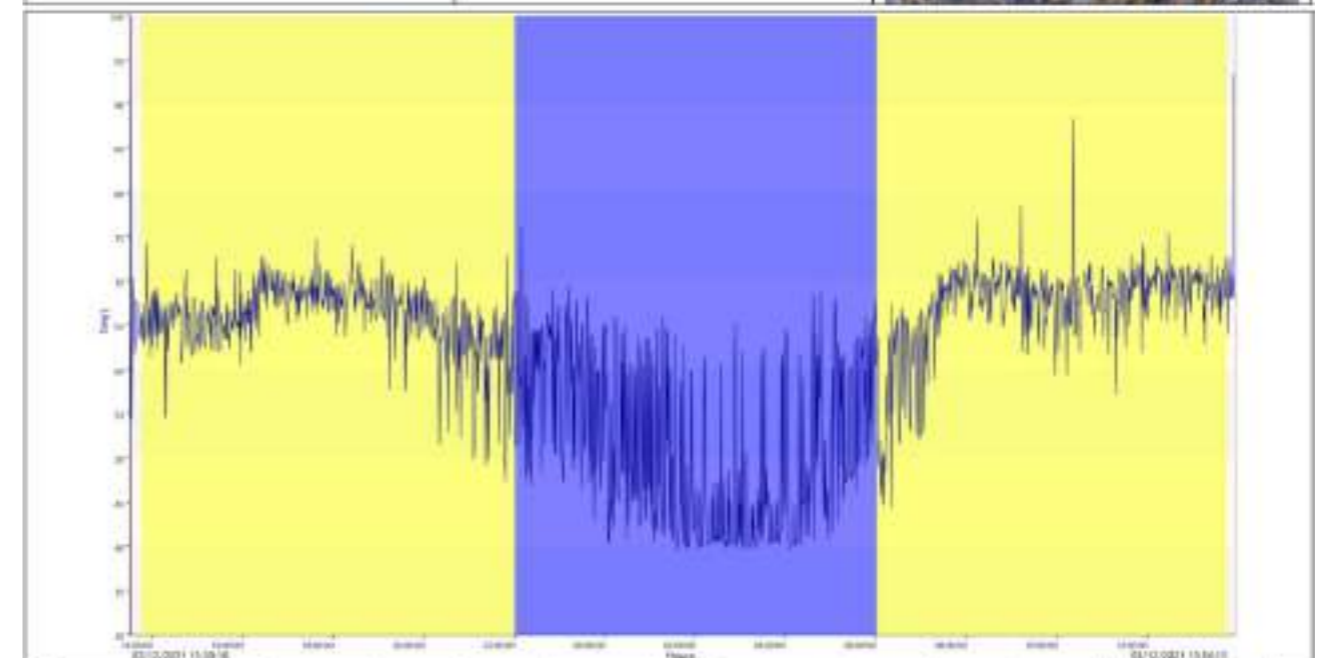
Date et heure	L _{Aeq}	L1	L10	L50	L90
02/12/21 22h-23h	69,0	79,0	73,0	66,0	40,5
02/12/21 23h-24h	67,0	78,0	71,5	63,0	38,0
03/12/21 0h-1h	63,0	75,5	69,5	61,5	36,0
03/12/21 1h-2h	60,5	74,5	66,0	57,0	34,5
03/12/21 2h-3h	58,0	72,5	63,0	53,0	35,0
03/12/21 3h-4h	57,5	72,5	63,0	53,0	34,5
03/12/21 4h-5h	63,5	76,0	69,0	60,5	35,5
03/12/21 5h-6h	66,5	77,5	71,5	63,0	40,5

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		IRIS		Point Fixe n°5			
Chronolignes – Le Mans							
Adresse :	15 rue d'Eichthal, 72000 Le Mans		Date de la mesure :	Du 02 au 03 décembre 2021			
			Etage de la mesure :	1 ^{er} étage			
Caractéristiques du site : La mesure est réalisée sur la façade en vue directe sur la rue d'Eichthal.		Période 6h-22h		Période 22h-6h			
		L _{Aeq} en dB(A)		68,5		59,5	
		Trafic (véh/h)		278 véh/h		39 véh/h	
		%PL (données 2019)		4,5 %PL		4,5 %PL	
Conditions météorologiques : ciel couvert, pas de pluie, pas de vent		Accalmie : L _{Aeq} (6h-22h) – L _{Aeq} (22h-6h) = 9,0 dB(A)					



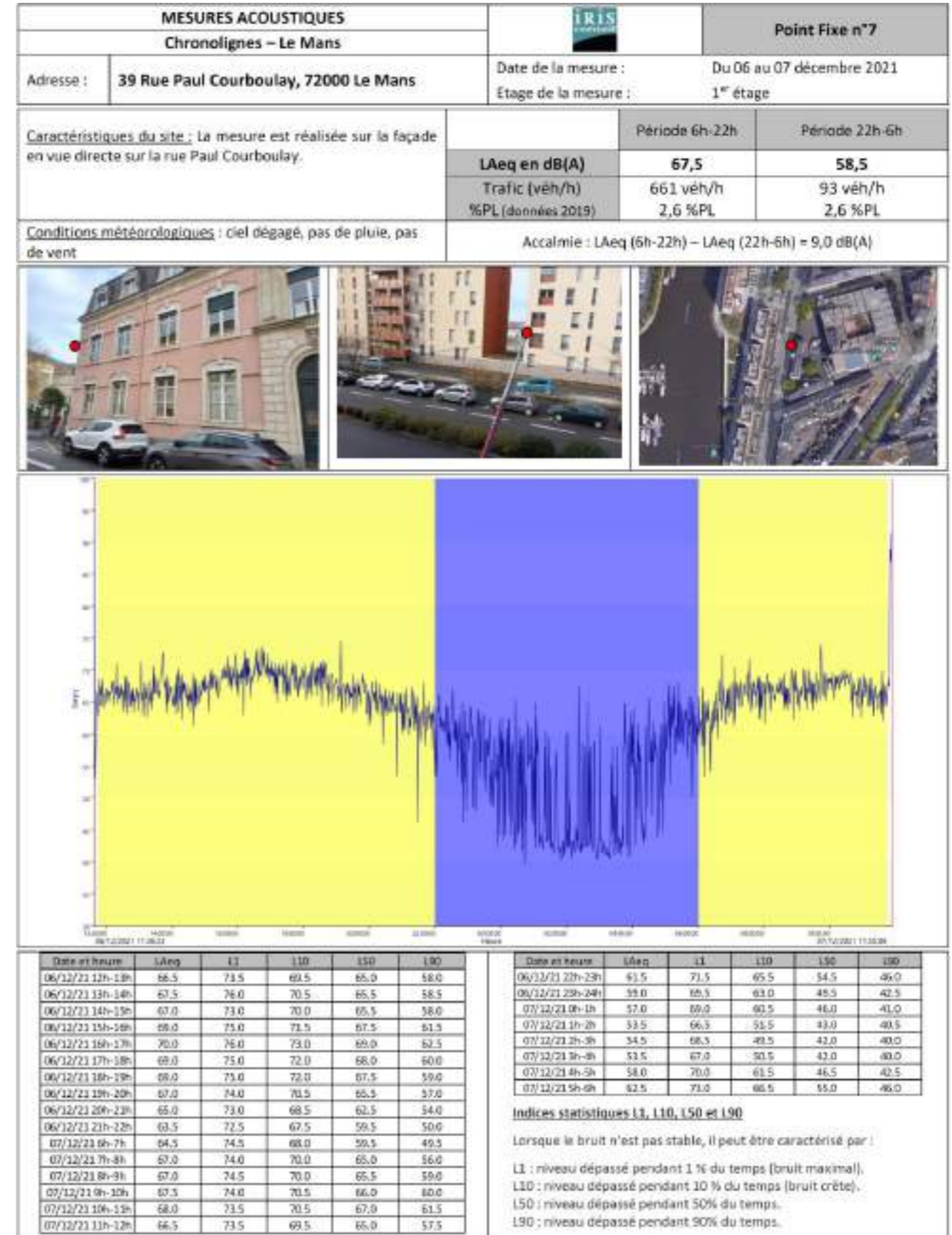
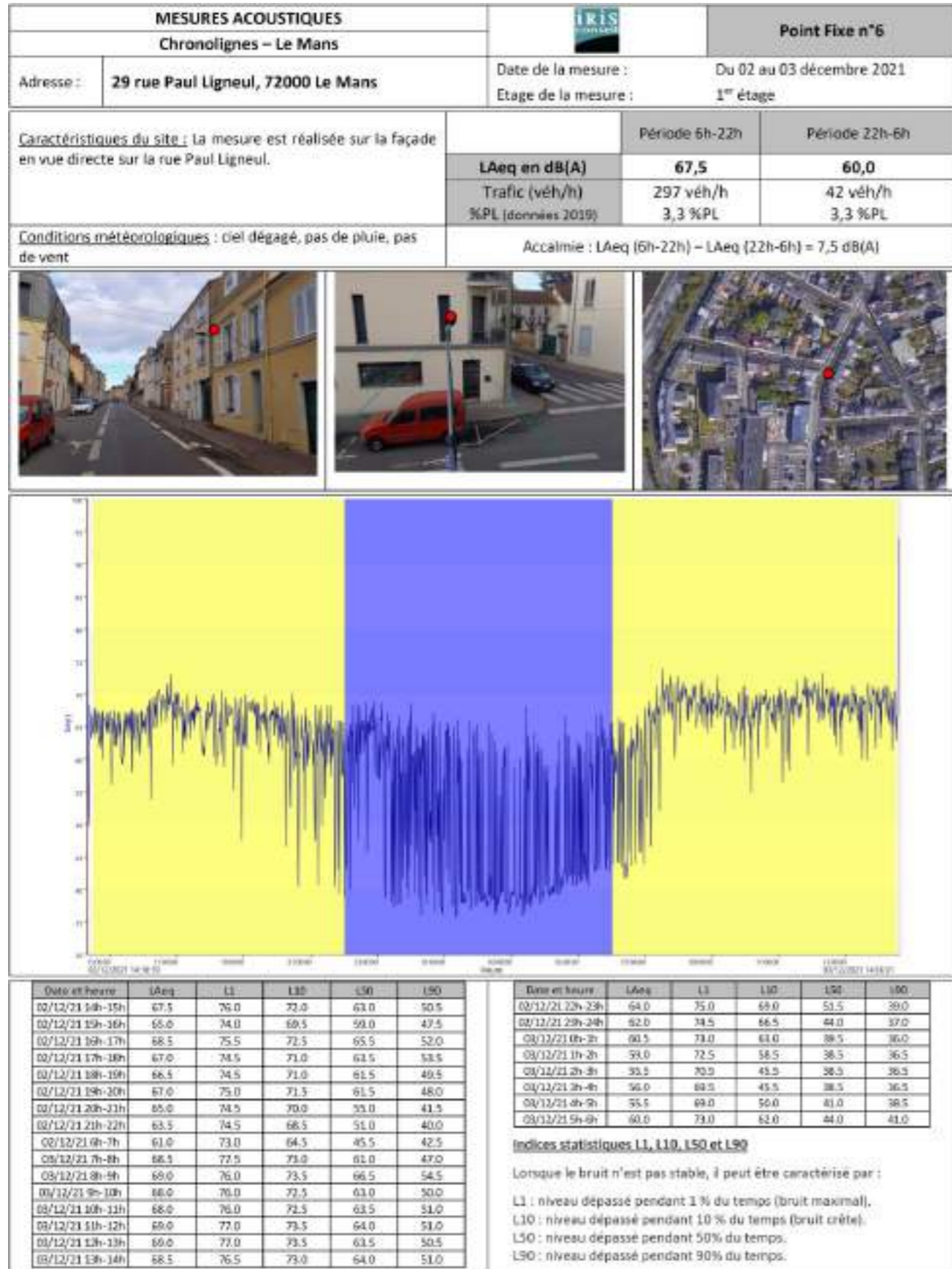
Date et heure	L _{Aeq}	L1	L10	L50	L90
02/12/21 14h-15h	66,0	75,0	70,5	60,5	51,5
02/12/21 15h-16h	66,0	75,0	70,0	60,0	51,5
02/12/21 16h-17h	69,0	77,5	73,0	65,5	56,0
02/12/21 17h-18h	69,0	77,0	72,5	66,5	60,0
02/12/21 18h-19h	68,5	77,0	72,5	66,0	58,5
02/12/21 19h-20h	67,5	77,0	72,0	62,0	53,0
02/12/21 20h-21h	65,5	76,0	70,0	57,5	48,5
02/12/21 21h-22h	64,0	75,5	67,5	52,5	44,5
02/12/21 6h-7h	62,0	74,0	64,5	52,5	44,5
02/12/21 7h-8h	68,5	77,5	73,0	62,0	52,0
02/12/21 8h-9h	70,0	78,0	73,5	66,5	58,0
02/12/21 9h-10h	69,0	78,0	73,0	63,0	53,5
02/12/21 10h-11h	73,0	78,0	73,0	62,0	54,0
02/12/21 11h-12h	69,5	78,0	74,0	63,5	55,0
02/12/21 12h-13h	70,0	78,0	74,5	65,5	58,0
02/12/21 13h-14h	69,0	77,5	73,5	63,5	55,5

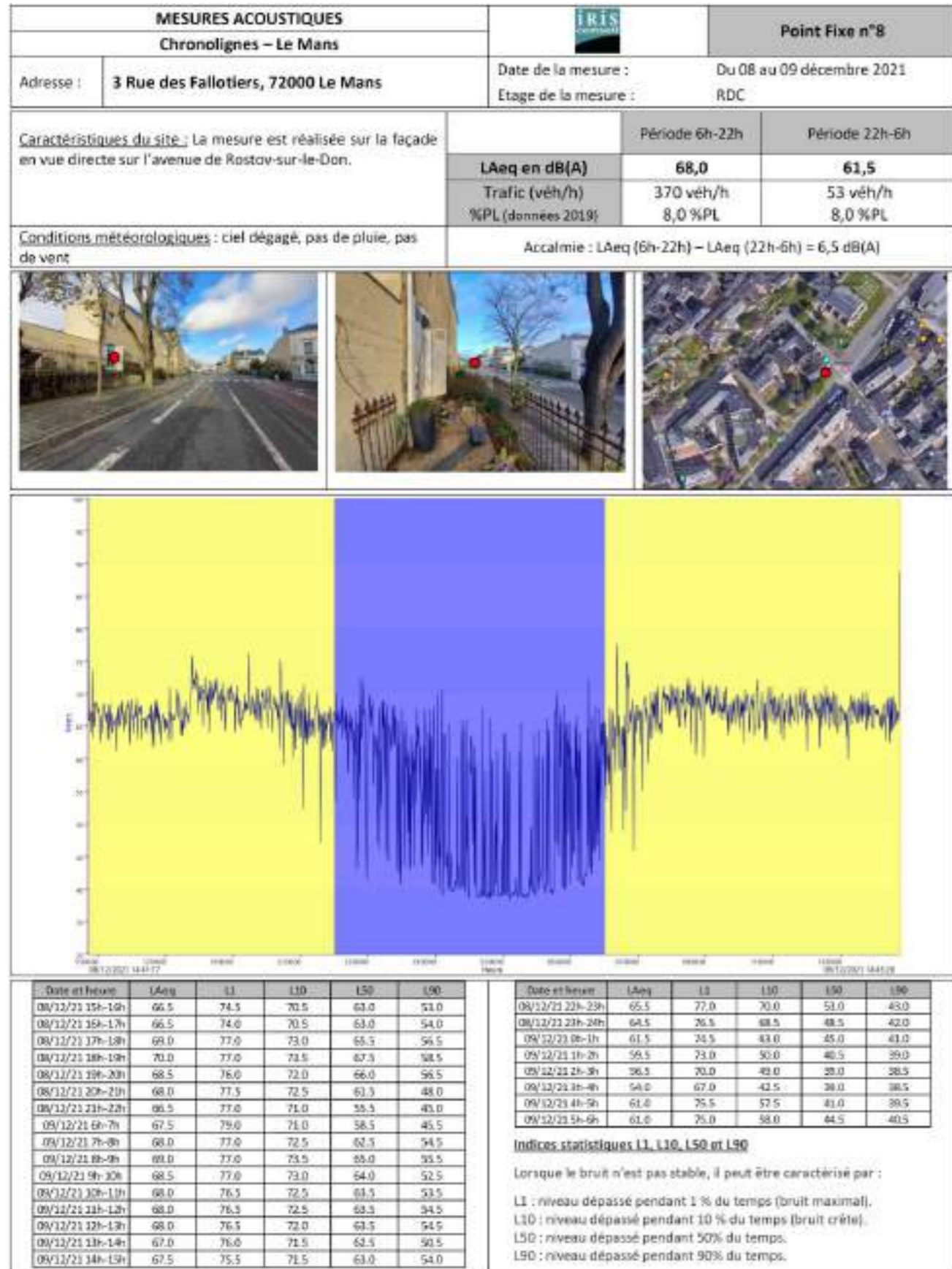
Date et heure	L _{Aeq}	L1	L10	L50	L90
02/12/21 22h-23h	64,0	75,0	67,0	52,0	43,5
02/12/21 23h-24h	62,0	75,0	63,5	49,0	41,5
03/12/21 0h-1h	69,0	72,5	68,0	46,0	40,5
03/12/21 1h-2h	66,5	71,0	62,5	41,0	40,0
03/12/21 2h-3h	61,5	62,5	44,5	40,5	40,0
03/12/21 3h-4h	62,5	64,0	46,5	40,5	39,5
03/12/21 4h-5h	67,5	70,5	53,5	41,5	40,0
03/12/21 5h-6h	60,5	73,5	60,5	47,5	42,0

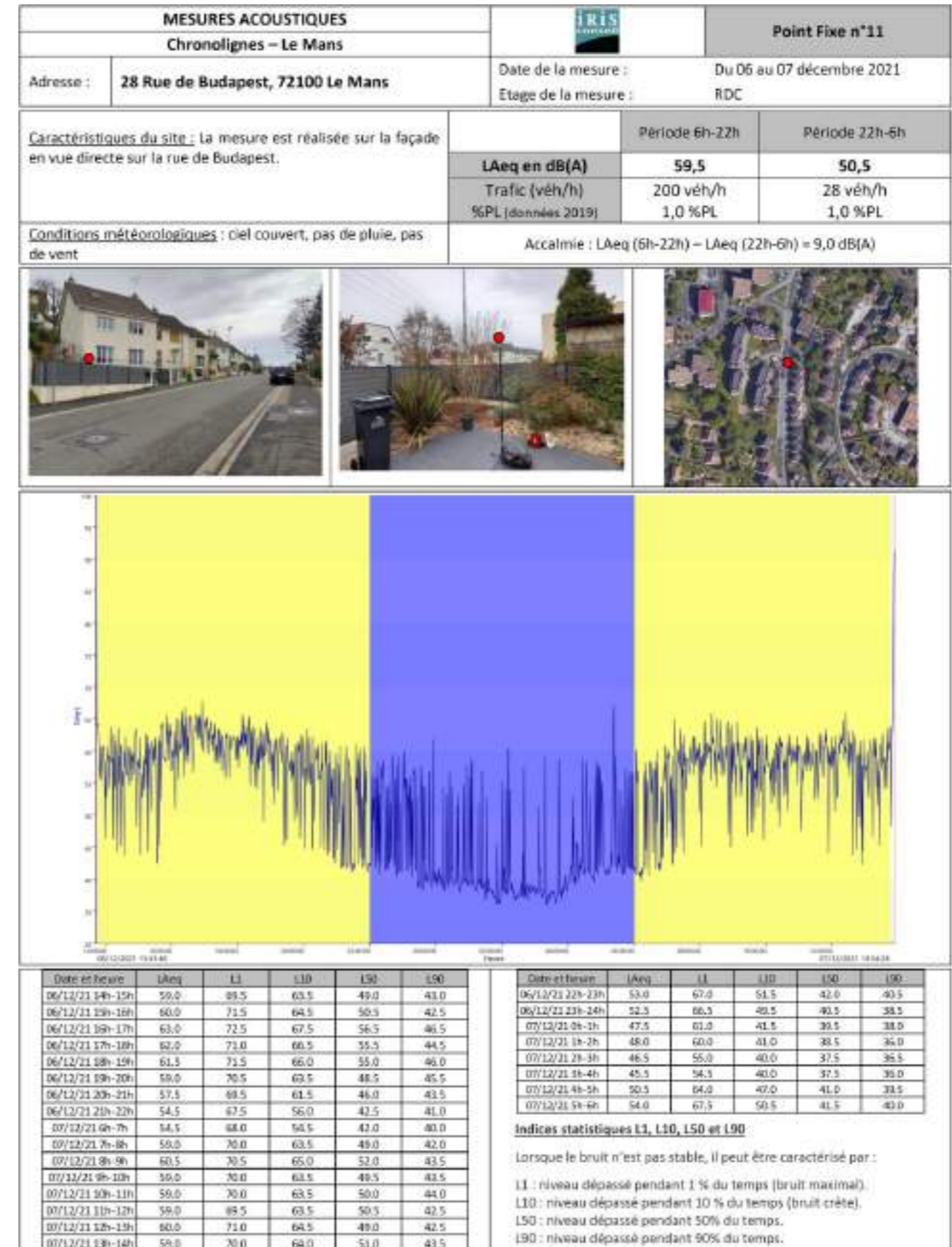
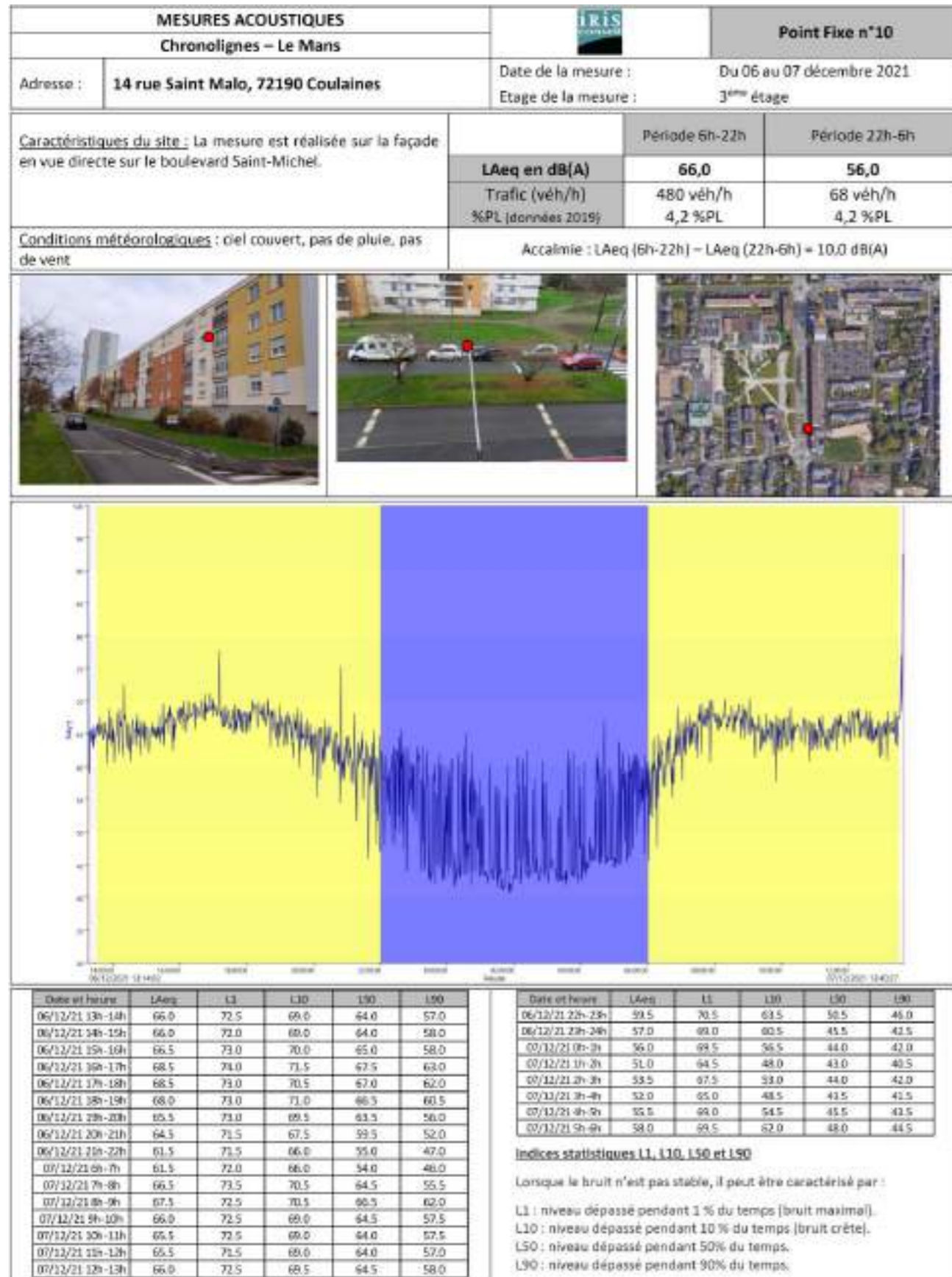
Indices statistiques L1, L10, L50 et L90

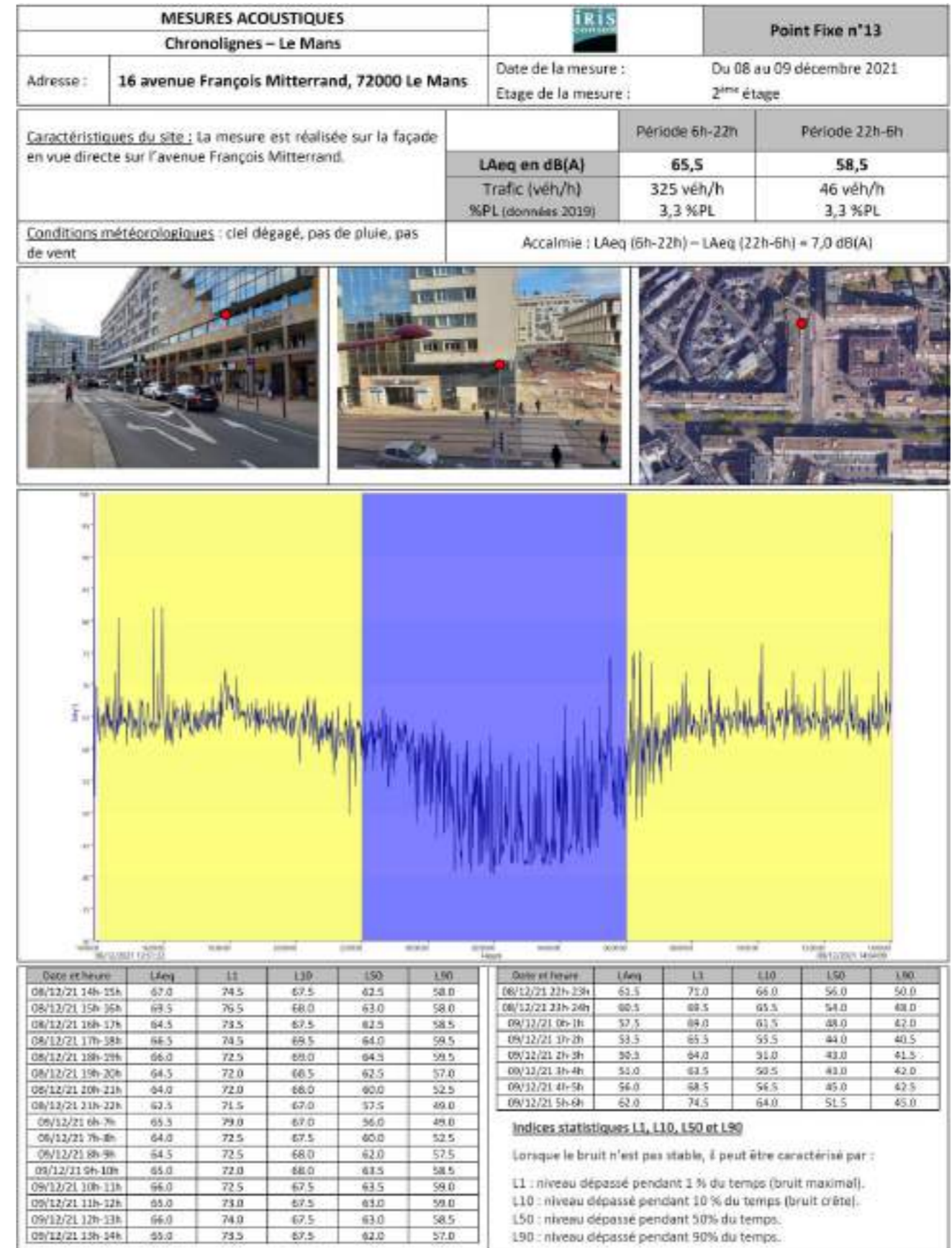
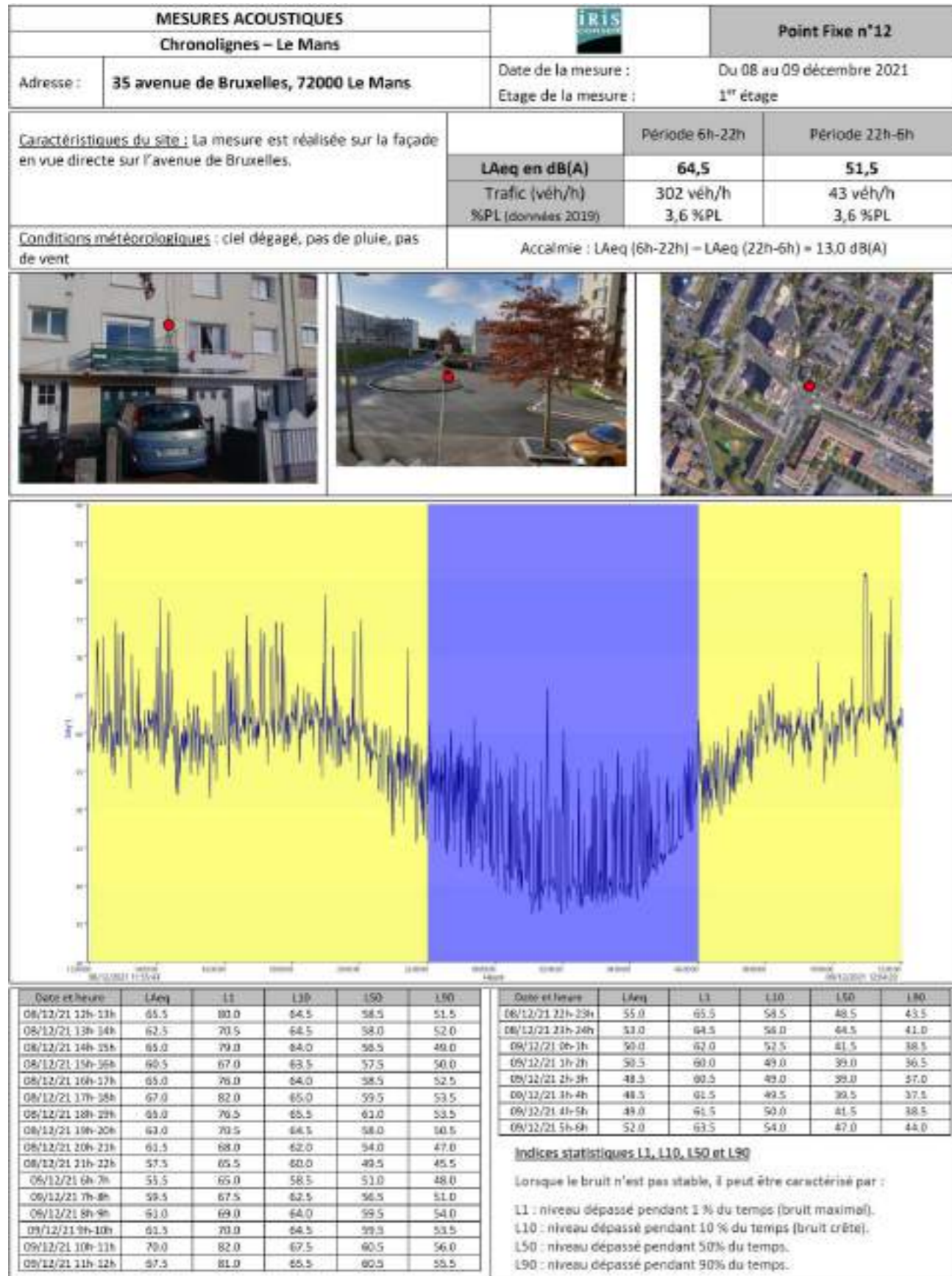
Lorsque le bruit n'est pas stable, il peut être caractérisé par :

- 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.





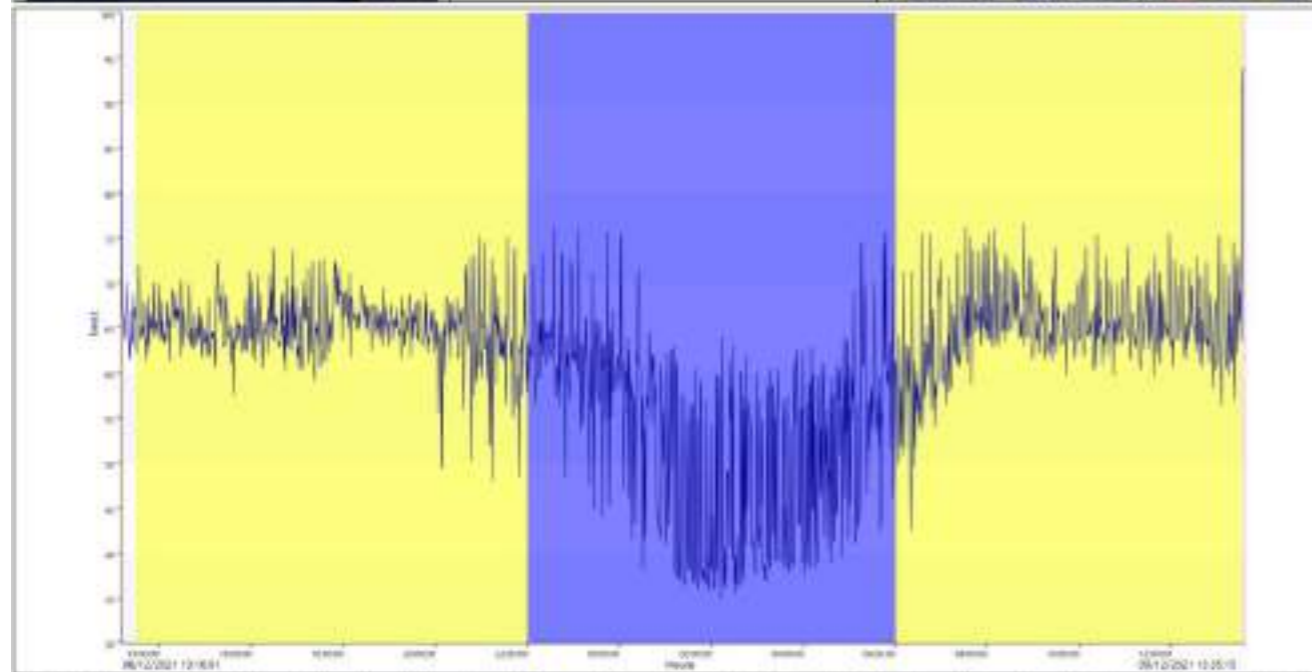




MESURES ACOUSTIQUES		IRIS	Point Fixe n°14	
Chronolignes – Le Mans				
Adresse :	12 place Aristide Briand, 72000 Le Mans	Date de la mesure :	Du 08 au 09 décembre 2021	
		Etage de la mesure :	1 ^{er} étage	
Caractéristiques du site : La mesure est réalisée sur la façade en vue directe sur la place Aristide Briand.		Période 6h-22h	Période 22h-6h	
	LAeq en dB(A)	67,0	62,0	
	Trafic (véh/h) %PL (données 2019)	592 véh/h 3,3 %PL	84 véh/h 3,3 %PL	
Conditions météorologiques : ciel dégagé, pas de pluie, pas de vent		Accalmie : LAeq (6h-22h) – LAeq (22h-6h) = 5,0 dB(A)		

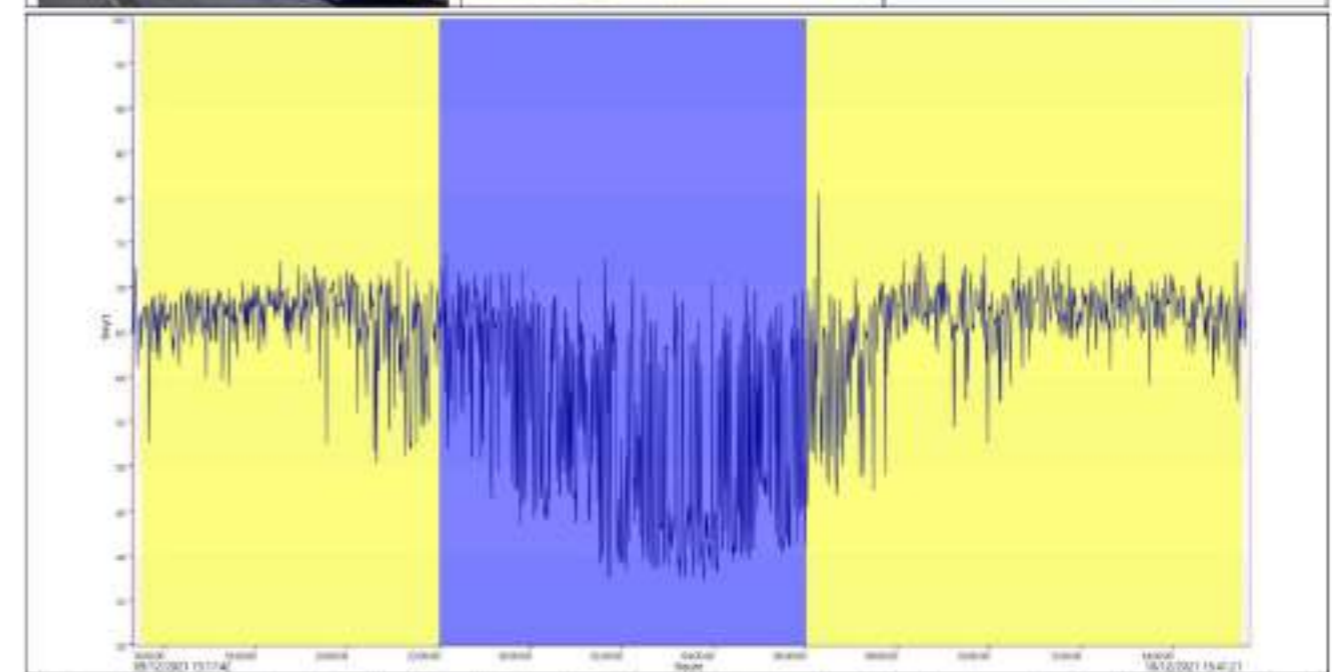


MESURES ACOUSTIQUES		IRIS	Point Fixe n°15	
Chronolignes – Le Mans				
Adresse :	118 rue Nationale, 72000 La Mans	Date de la mesure :	Du 09 au 10 décembre 2021	
		Etage de la mesure :	2 ^{ème} étage	
Caractéristiques du site : La mesure est réalisée sur la façade en vue directe sur la rue Nationale.		Période 6h-22h	Période 22h-6h	
	LAeq en dB(A)	68,0	63,5	
	Trafic (véh/h) %PL (données 2020)	295 véh/h 3,1 %PL	42 véh/h 3,1 %PL	
Conditions météorologiques : ciel dégagé, pas de pluie, pas de vent		Accalmie : LAeq (6h-22h) – LAeq (22h-6h) = 4,5 dB(A)		



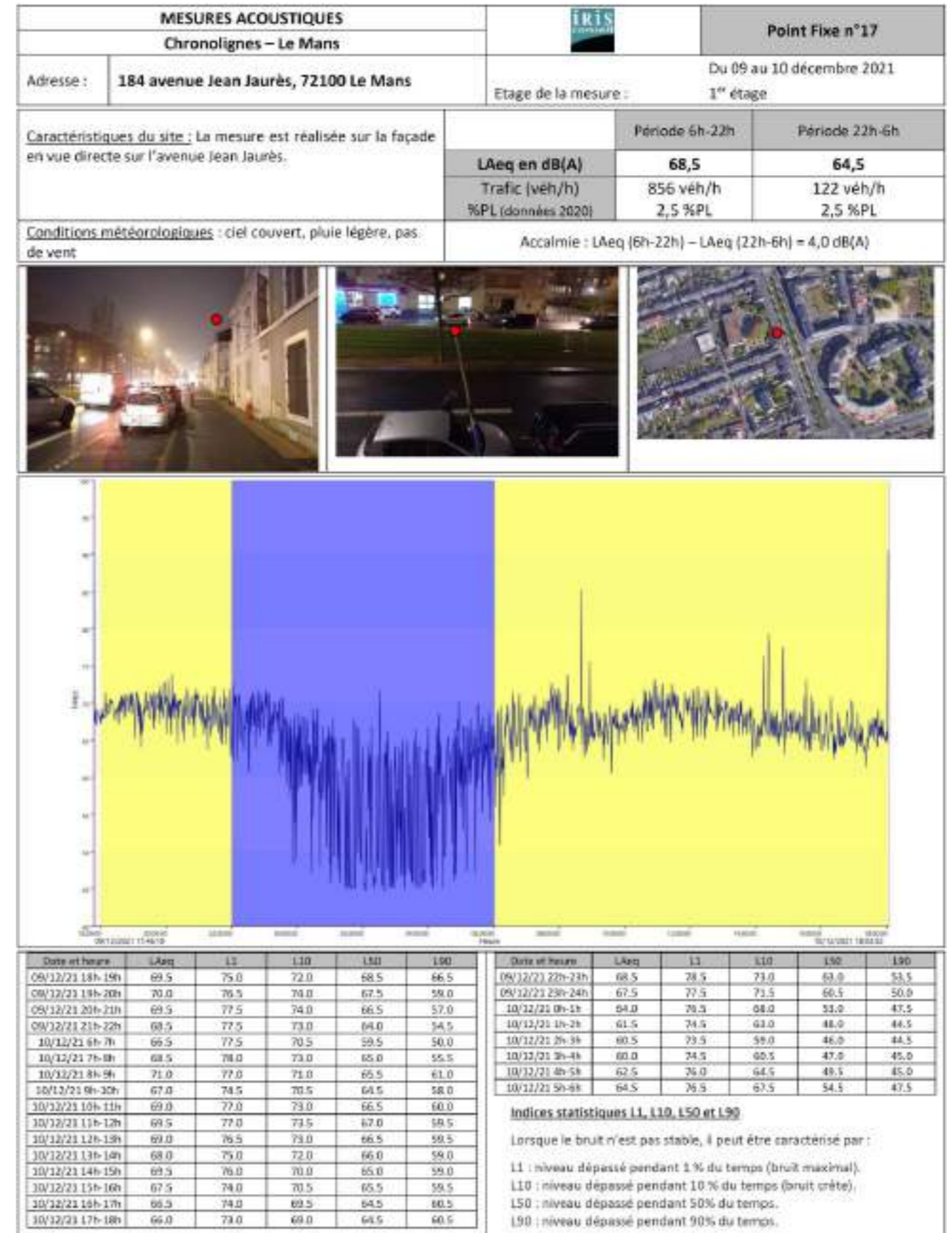
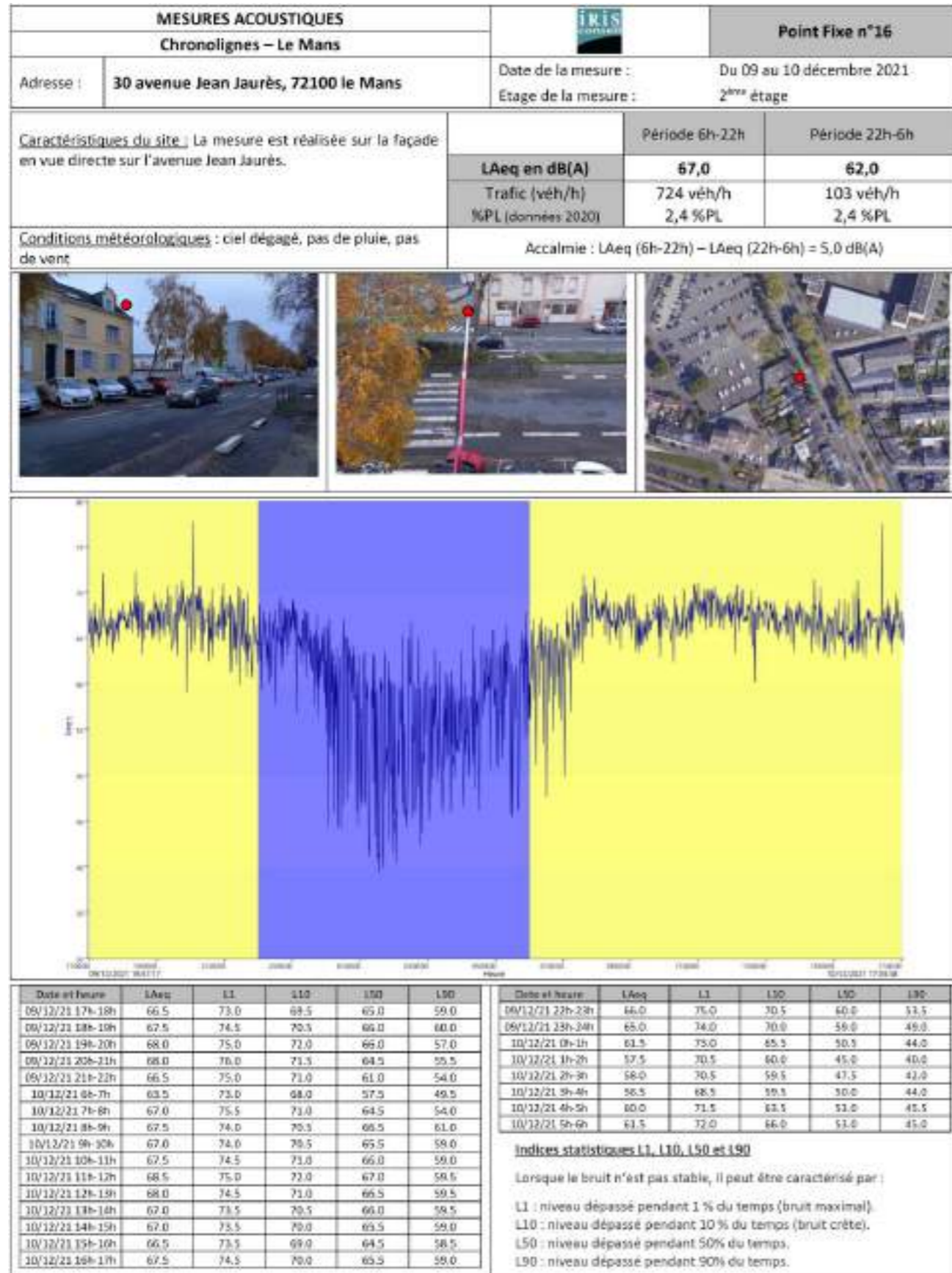
Date et heure	LAeq	L1	L10	L50	L90	Date et heure	LAeq	L1	L10	L50	L90
08/12/21 13h-14h	67,5	79,5	69,0	62,0	55,5	08/12/21 22h-23h	66,0	77,5	67,5	55,5	45,5
08/12/21 14h-15h	66,0	75,0	69,0	63,5	57,0	09/12/21 23h-24h	64,5	75,5	66,0	53,0	42,5
08/12/21 15h-16h	66,0	75,5	69,0	62,0	54,5	09/12/21 0h-1h	62,0	72,5	62,5	48,0	39,0
08/12/21 16h-17h	66,5	79,0	68,0	62,0	55,0	09/12/21 1h-2h	55,0	69,0	52,5	38,0	26,0
08/12/21 17h-18h	67,5	77,5	70,0	63,0	55,0	09/12/21 2h-3h	54,5	68,5	51,5	38,0	25,5
08/12/21 18h-19h	67,0	74,5	70,5	64,5	54,5	09/12/21 3h-4h	55,0	69,0	51,0	39,0	27,5
08/12/21 19h-20h	66,0	73,5	69,5	63,5	54,0	09/12/21 4h-5h	56,0	69,5	57,0	41,0	28,0
08/12/21 20h-21h	66,5	77,0	69,5	60,0	50,5	09/12/21 5h-6h	64,5	79,0	64,5	50,5	41,0
08/12/21 21h-22h	66,5	78,0	68,5	57,0	46,5						
09/12/21 6h-7h	64,5	75,5	64,5	51,5	44,5						
09/12/21 7h-8h	68,0	80,5	69,5	60,0	50,0						
09/12/21 8h-9h	69,0	81,0	70,0	63,0	55,0						
09/12/21 9h-10h	66,5	76,5	69,0	62,0	54,5						
09/12/21 10h-11h	67,0	78,0	68,5	62,0	55,0						
09/12/21 11h-12h	67,0	80,0	69,0	62,5	55,0						
09/12/21 12h-13h	67,0	79,0	69,0	62,0	53,5						

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.



Date et heure	LAeq	L1	L10	L50	L90	Date et heure	LAeq	L1	L10	L50	L90
09/12/21 15h-16h	67,0	77,0	71,0	60,5	51,0	09/12/21 22h-23h	67,5	79,0	71,5	56,5	50,0
09/12/21 16h-17h	67,0	76,5	71,5	60,5	52,0	10/12/21 23h-24h	66,0	78,0	70,0	52,5	44,5
09/12/21 17h-18h	67,5	76,0	72,0	62,5	53,5	10/12/21 0h-1h	62,5	76,0	63,0	48,0	44,0
09/12/21 18h-19h	68,0	77,0	72,5	63,5	54,5	10/12/21 1h-2h	62,5	76,0	60,5	49,0	37,0
09/12/21 19h-20h	69,0	78,0	73,5	64,0	53,5	10/12/21 2h-3h	61,0	75,0	57,5	43,5	37,5
09/12/21 20h-21h	68,0	78,5	73,0	58,0	50,5	10/12/21 3h-4h	59,5	78,0	53,0	40,0	37,0
09/12/21 21h-22h	66,5	78,0	70,5	55,5	50,5	10/12/21 4h-5h	61,0	75,0	55,5	41,0	36,0
10/12/21 6h-7h	66,5	79,5	68,0	56,5	43,5	10/12/21 5h-6h	62,5	76,0	62,0	45,5	40,5
10/12/21 7h-8h	66,5	77,0	71,5	57,0	47,0						
10/12/21 8h-9h	68,5	77,5	73,0	62,5	53,5						
10/12/21 9h-10h	68,0	78,5	74,0	59,5	50,0						
10/12/21 10h-11h	67,5	77,5	72,5	60,5	52,5						
10/12/21 11h-12h	68,5	77,5	73,0	62,0	51,0						
10/12/21 12h-13h	68,0	77,5	72,5	62,0	53,0						
10/12/21 13h-14h	68,5	77,0	73,0	62,5	53,5						
10/12/21 14h-15h	68,0	77,5	72,0	61,5	52,0						

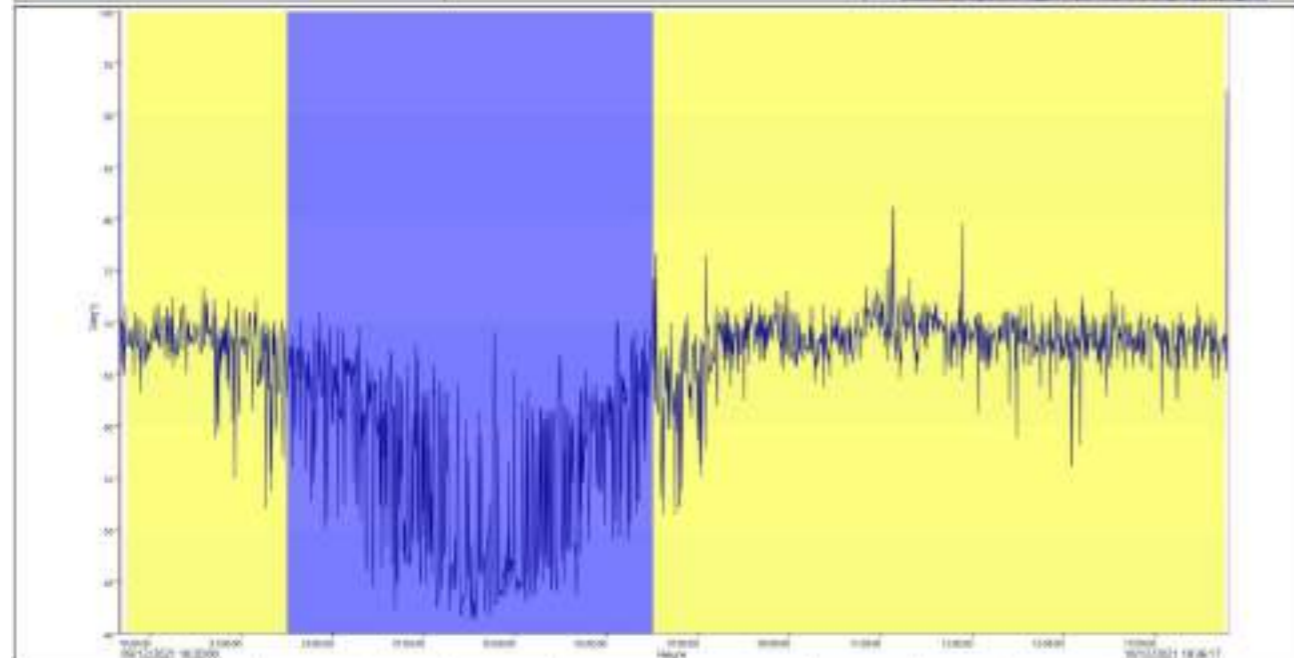
Indices statistiques L1, L10, L50 et L90
 Lorsque le bruit n'est pas stable, il peut être caractérisé par :
 L1 : niveau dépassé pendant 1 % du temps (bruit maximal),
 L10 : niveau dépassé pendant 10 % du temps (bruit crête),
 L50 : niveau dépassé pendant 50% du temps,
 L90 : niveau dépassé pendant 90% du temps.



MESURES ACOUSTIQUES		IRIS	Point Fixe n°18	
Chronolignes – Le Mans				
Adresse :	115 avenue Félix Geneslay, 72100 Le Mans	Date de la mesure :	Du 09 au 10 décembre 2021	
		Etage de la mesure :	1 ^{er} étage	
Caractéristiques du site : La mesure est réalisée sur la façade en vue directe sur l'avenue Félix Geneslay.		Période 6h-22h	Période 22h-6h	
	LAeq en dB(A)	69,0	62,0	
	Trafic (véh/h) %PL (données 2020)	443 véh/h 6,5 %PL	63 véh/h 6,5 %PL	
Conditions météorologiques : ciel nuageux, pluie fine, pas de vent		Accalmie : LAeq (6h-22h) – LAeq (22h-6h) = 7,0 dB(A)		

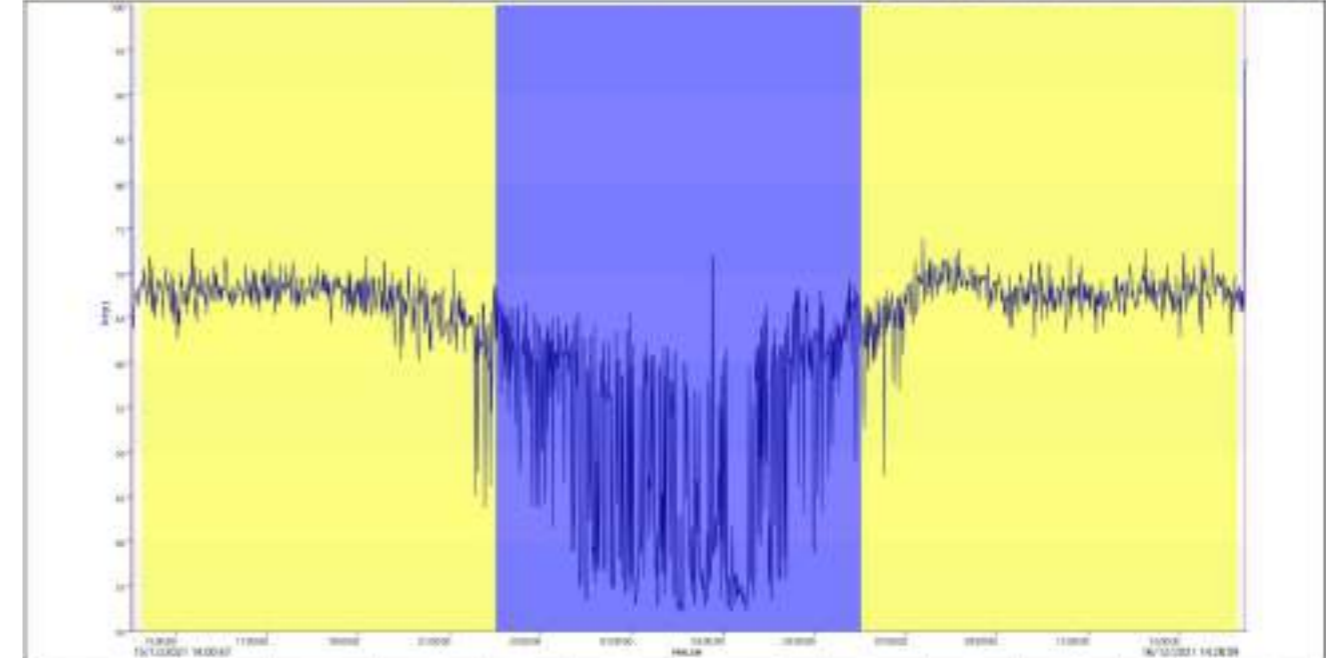


MESURES ACOUSTIQUES		IRIS	Point Fixe n°19	
Chronolignes – Le Mans				
Adresse :	362 avenue Félix Geneslay, 72100 Le Mans	Date de la mesure :	Du 15 au 16 décembre 2021	
		Etage de la mesure :	1 ^{er} étage	
Caractéristiques du site : La mesure est réalisée sur la façade en vue directe sur l'avenue Félix Geneslay.		Période 6h-22h	Période 22h-6h	
	LAeq en dB(A)	68,0	60,5	
	Trafic (véh/h) %PL (données 2020)	550 véh/h 5,0 %PL	78 véh/h 5,0 %PL	
Conditions météorologiques : ciel nuageux, pas de pluie, pas de vent		Accalmie : LAeq (6h-22h) – LAeq (22h-6h) = 7,5 dB(A)		



Date et heure	LAeq	L1	L10	L50	L90	Date et heure	LAeq	L1	L10	L50	L90
09/12/21 18h-19h	68,0	75,5	72,0	66,0	57,0	09/12/21 22h-23h	65,5	76,0	70,5	56,5	50,0
09/12/21 19h-20h	69,0	77,0	73,0	66,5	56,5	09/12/21 23h-24h	64,0	75,0	69,0	52,5	45,0
09/12/21 20h-21h	68,5	77,0	74,5	64,5	52,5	10/12/21 0h-1h	60,5	75,0	63,5	48,0	43,0
09/12/21 21h-22h	67,5	77,0	72,5	59,5	51,5	10/12/21 1h-2h	58,0	71,5	57,5	45,0	41,5
10/12/21 6h-7h	66,5	77,5	70,5	57,5	51,0	10/12/21 2h-3h	55,5	68,0	50,5	44,5	41,0
10/12/21 7h-8h	68,5	76,5	72,5	64,0	56,0	10/12/21 3h-4h	56,5	70,5	55,5	45,5	42,5
10/12/21 8h-9h	69,5	76,5	73,5	67,5	59,0	10/12/21 4h-5h	59,5	72,0	61,5	50,0	45,0
10/12/21 9h-10h	68,0	76,0	72,5	65,0	57,5	10/12/21 5h-6h	64,0	75,5	67,5	53,5	48,5
10/12/21 10h-11h	69,5	77,0	73,5	67,0	58,5						
10/12/21 11h-12h	71,0	77,0	73,5	67,0	59,0						
10/12/21 12h-13h	70,0	76,5	73,0	67,0	57,5						
10/12/21 13h-14h	69,0	76,0	73,0	66,5	57,5						
10/12/21 14h-15h	68,5	76,0	72,5	65,0	58,0						
10/12/21 15h-16h	68,5	76,0	72,5	65,5	58,5						
10/12/21 16h-17h	69,0	77,0	72,5	66,0	58,0						
10/12/21 17h-18h	68,5	75,5	72,0	66,5	58,5						

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.



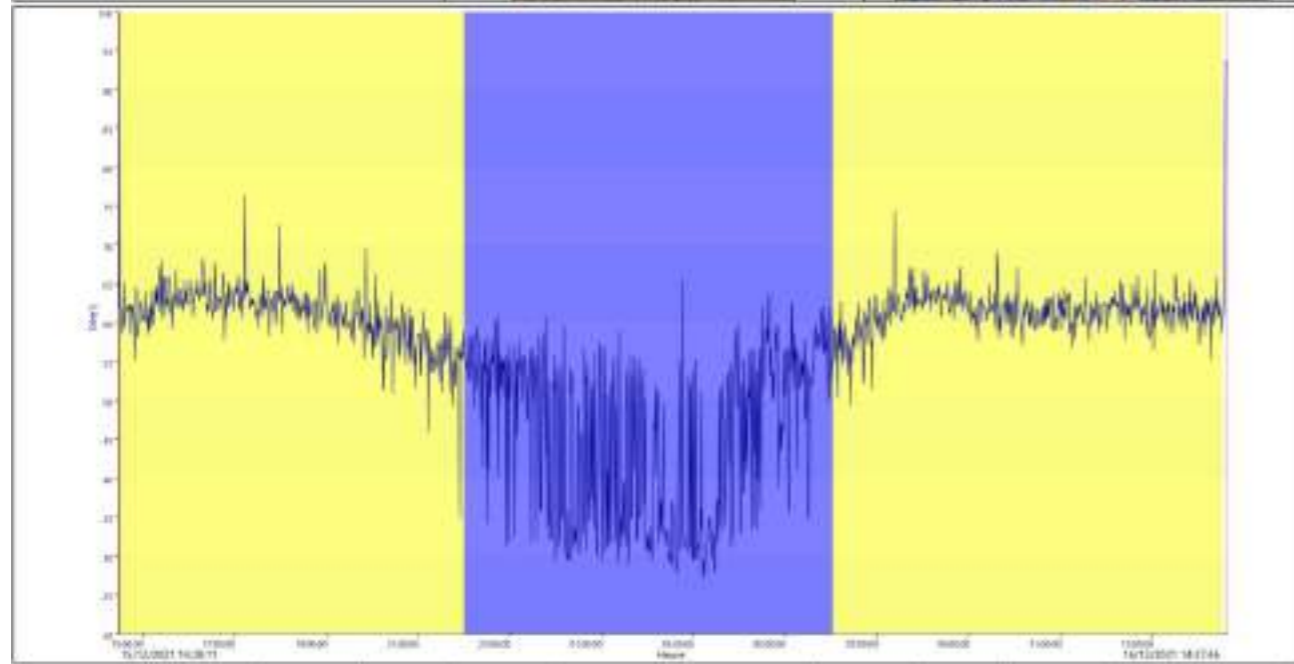
Date et heure	LAeq	L1	L10	L50	L90	Date et heure	LAeq	L1	L10	L50	L90
15/12/21 14h-15h	68,0	76,0	72,0	65,5	54,0	16/12/21 22h-23h	62,5	74,0	67,5	51,0	40,0
15/12/21 15h-16h	68,0	75,5	71,5	66,5	55,5	16/12/21 23h-24h	60,5	72,5	64,0	45,0	36,5
15/12/21 16h-17h	68,5	75,5	71,5	66,5	57,5	16/12/21 0h-1h	57,0	71,5	55,0	37,5	33,5
15/12/21 17h-18h	68,5	75,0	71,5	67,0	58,0	16/12/21 1h-2h	55,5	70,5	52,5	37,0	33,0
15/12/21 18h-19h	68,5	75,0	71,5	66,5	56,5	16/12/21 2h-3h	56,0	69,5	47,5	35,5	31,5
15/12/21 19h-20h	67,5	75,0	71,5	64,0	52,0	16/12/21 3h-4h	56,5	71,0	48,0	34,5	32,0
15/12/21 20h-21h	66,5	75,0	70,5	60,0	49,0	16/12/21 4h-5h	62,0	74,0	65,5	41,0	34,5
15/12/21 21h-22h	64,5	74,5	69,5	54,5	42,0	16/12/21 5h-6h	64,0	75,0	69,0	50,5	40,0
16/12/21 6h-7h	65,0	75,0	70,0	55,5	44,5						
16/12/21 7h-8h	69,0	76,5	72,5	67,0	55,0						
16/12/21 8h-9h	69,0	75,5	72,5	68,0	57,0						
16/12/21 9h-10h	68,0	75,0	72,0	65,5	53,5						
16/12/21 10h-11h	68,0	75,0	71,5	65,0	53,5						
16/12/21 11h-12h	67,5	75,0	71,5	65,5	55,0						
16/12/21 12h-13h	68,0	75,5	72,0	66,0	54,5						
16/12/21 13h-14h	68,5	76,0	72,5	66,0	55,5						

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		IRIS		Point Fixe n°20	
Chronolignes – Le Mans					
Adresse :	531 avenue Félix Geneslay, 72100 Le Mans	Date de la mesure :	Du 15 au 16 décembre 2021		
		Etage de la mesure :	RDC		
Caractéristiques du site : La mesure est réalisée sur la façade en vue directe sur l'avenue Félix Geneslay.		Période 6h-22h	Période 22h-6h		
	L _{Aeq} en dB(A)	62,0	53,0		
	Trafic (véh/h) %PL (données 2020)	550 véh/h 5,0 %PL	78 véh/h 5,0 %PL		
Conditions météorologiques : ciel nuageux, pas de pluie, pas de vent		Accalmie : L _{Aeq} (6h-22h) – L _{Aeq} (22h-6h) = 9,0 dB(A)			

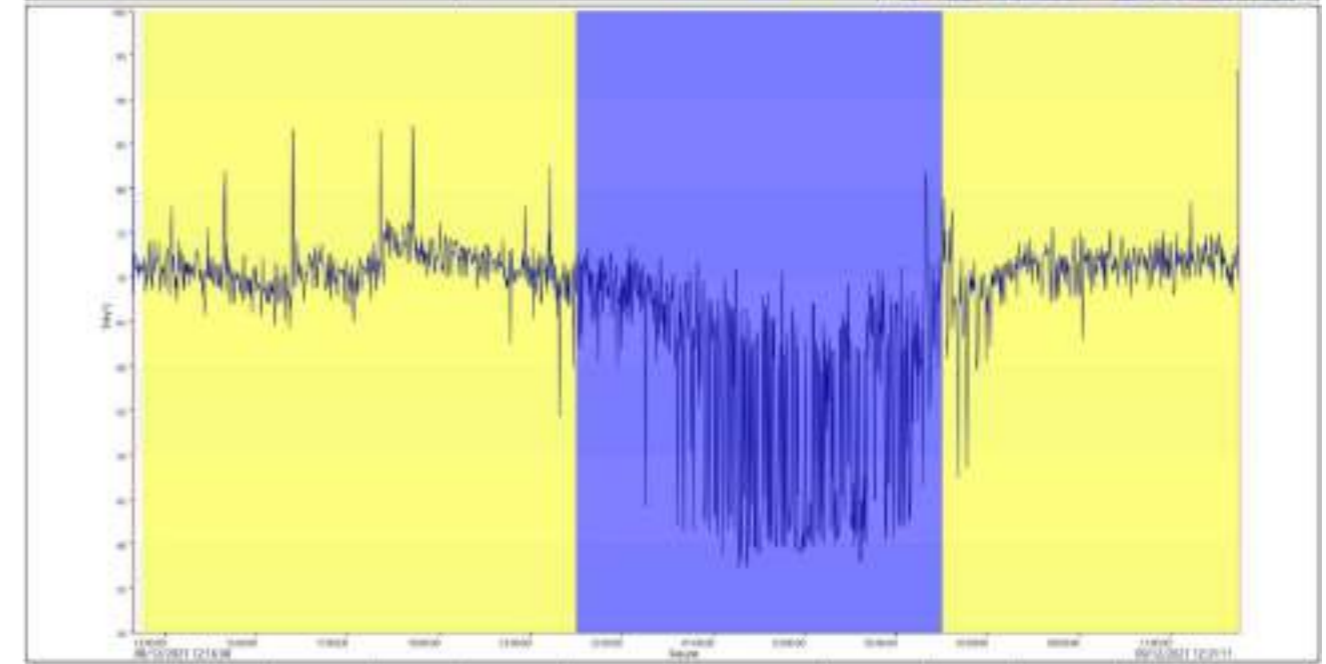


MESURES ACOUSTIQUES		IRIS		Point Fixe n°21	
Chronolignes – Le Mans					
Adresse :	6 avenue Bollée, 72000 Le Mans	Date de la mesure :	Du 08 au 09 décembre 2021		
		Etage de la mesure :	1 ^{er} étage		
Caractéristiques du site : La mesure est réalisée sur la façade en vue directe sur l'avenue Bollée.		Période 6h-22h	Période 22h-6h		
	L _{Aeq} en dB(A)	72,0	66,5		
	Trafic (véh/h) %PL (données 2020)	773 véh/h 4,0 %PL	110 véh/h 4,0 %PL		
Conditions météorologiques : ciel dégagé, pas de pluie, pas de vent		Accalmie : L _{Aeq} (6h-22h) – L _{Aeq} (22h-6h) = 5,5 dB(A)			



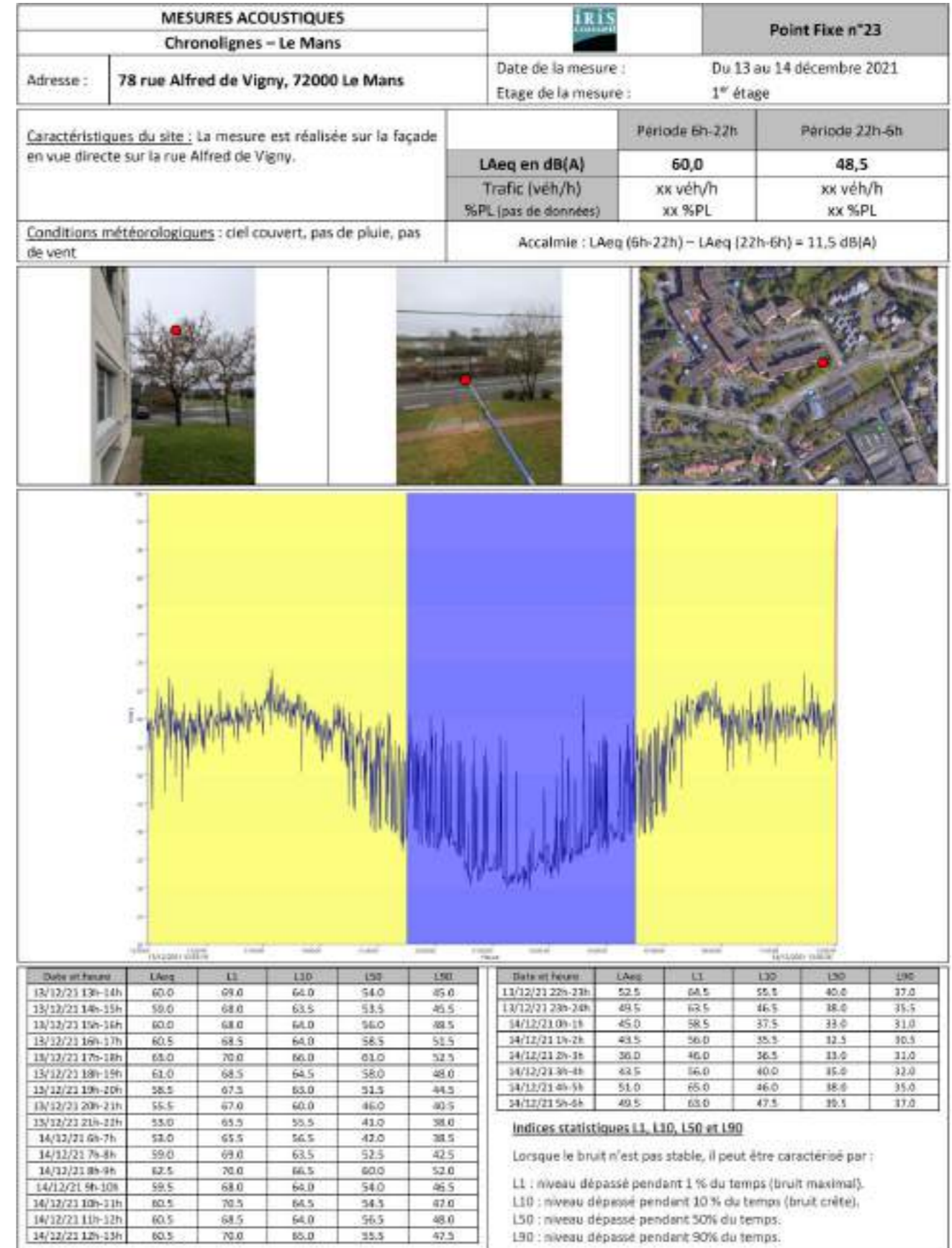
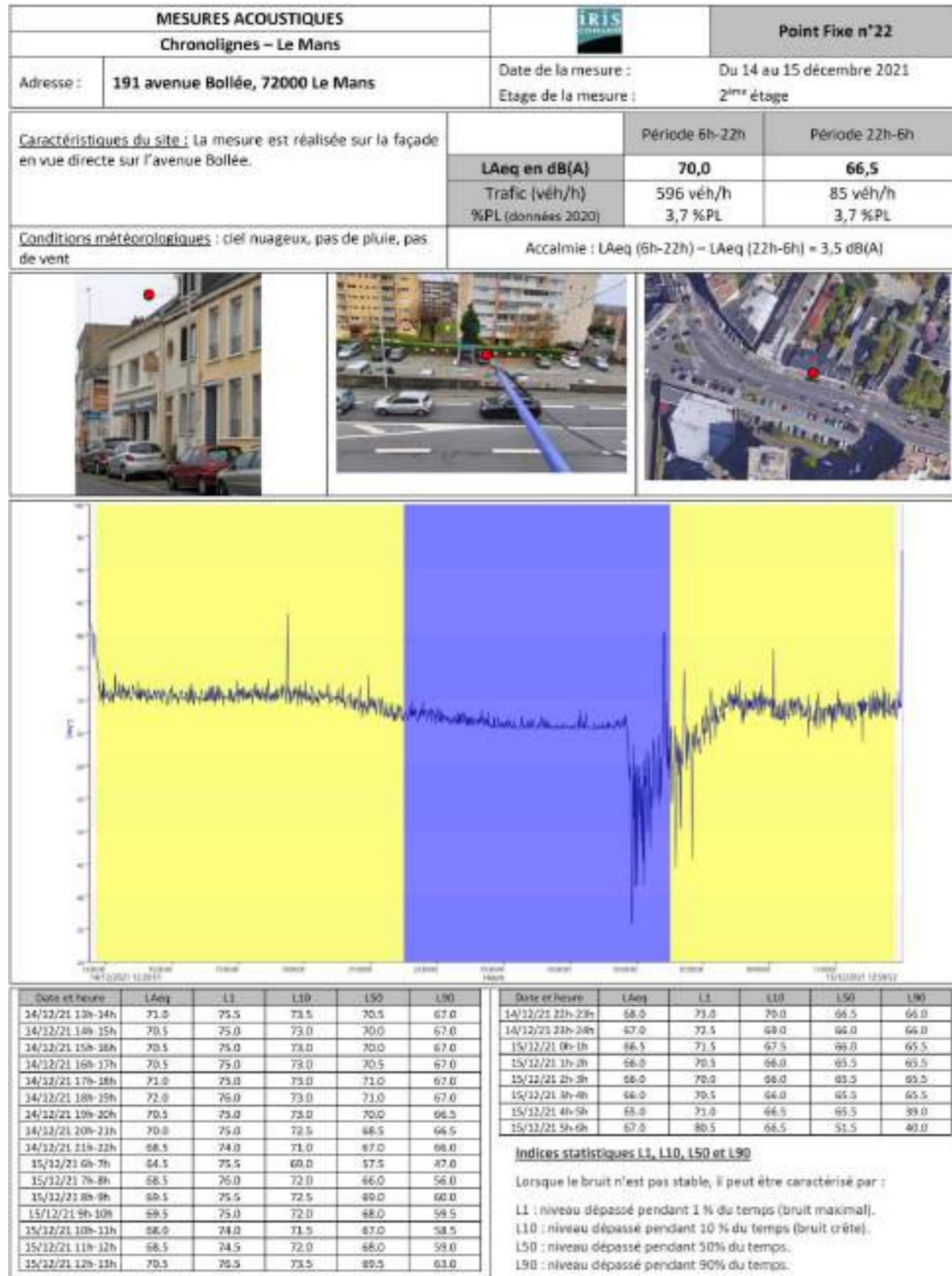
Date et heure	L _{Aeq}	L1	L10	L50	L90	Date et heure	L _{Aeq}	L1	L10	L50	L90
15/12/21 14h-15h	61,5	69,0	65,5	58,5	50,5	15/12/21 22h-23h	55,5	65,5	60,0	48,0	34,0
15/12/21 15h-16h	63,0	72,0	66,0	60,0	52,0	15/12/21 23h-24h	53,5	65,0	56,5	40,5	31,5
15/12/21 16h-17h	63,5	71,5	66,5	61,5	53,5	16/12/21 0h-1h	50,0	63,5	49,0	33,0	29,0
15/12/21 17h-18h	65,0	70,5	66,5	61,5	54,0	16/12/21 1h-2h	48,5	63,5	48,5	33,0	29,5
15/12/21 18h-19h	62,5	70,0	66,0	60,5	52,5	16/12/21 2h-3h	49,5	61,0	42,0	31,5	28,5
15/12/21 19h-20h	61,5	69,0	65,0	57,5	48,5	16/12/21 3h-4h	48,5	63,0	46,0	32,5	28,0
15/12/21 20h-21h	59,5	68,0	64,0	54,0	44,0	16/12/21 4h-5h	55,0	66,5	58,5	42,0	33,0
15/12/21 21h-22h	57,0	67,0	61,5	47,5	37,0	16/12/21 5h-6h	56,5	67,5	61,0	46,5	35,5
16/12/21 6h-7h	58,5	68,5	63,0	52,5	42,0						
16/12/21 7h-8h	63,5	71,0	66,0	60,5	52,5						
16/12/21 8h-9h	63,5	70,0	66,5	62,0	55,0						
16/12/21 9h-10h	62,0	69,5	65,5	59,0	51,5						
16/12/21 10h-11h	61,5	69,5	65,0	58,5	50,5						
16/12/21 11h-12h	61,5	69,0	65,0	59,0	51,0						
16/12/21 12h-13h	62,0	70,0	65,5	59,5	52,0						
16/12/21 13h-14h	62,0	69,5	65,5	59,5	52,5						

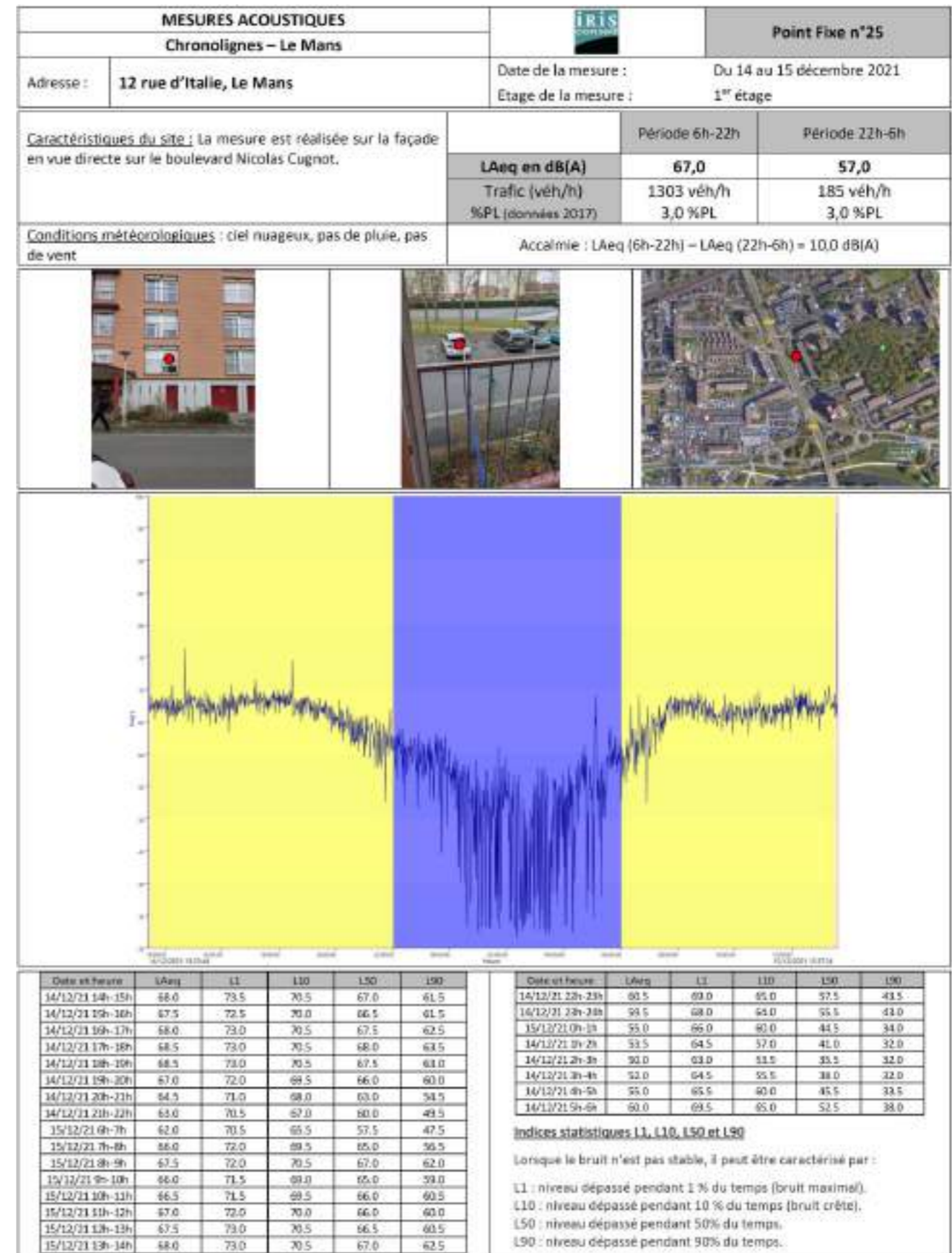
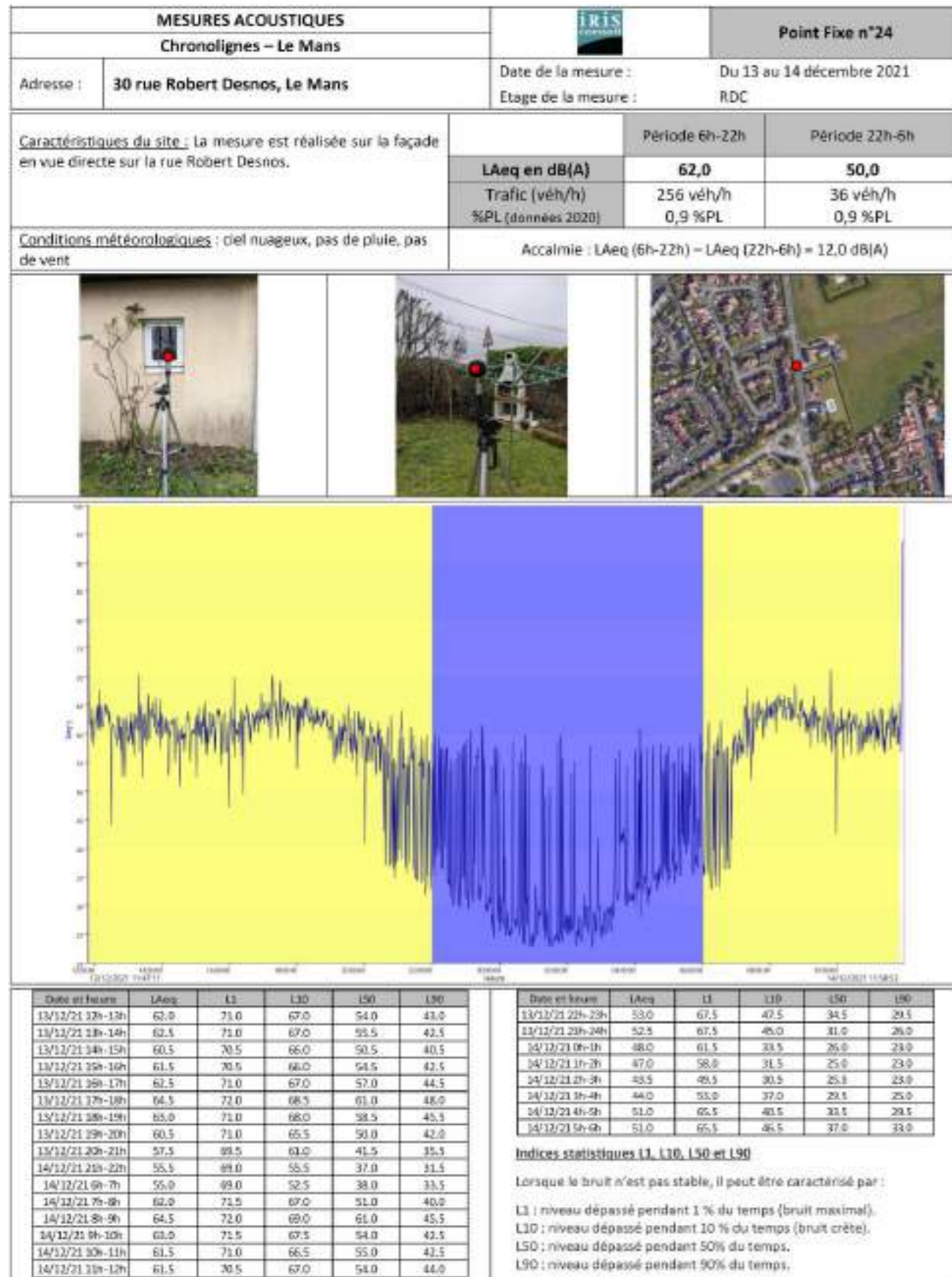
Indices statistiques L1, L10, L50 et L90
 Lorsque le bruit n'est pas stable, il peut être caractérisé par :
 L1 : niveau dépassé pendant 1 % du temps (bruit maximal).
 L10 : niveau dépassé pendant 10 % du temps (bruit crête).
 L50 : niveau dépassé pendant 50% du temps.
 L90 : niveau dépassé pendant 90% du temps.



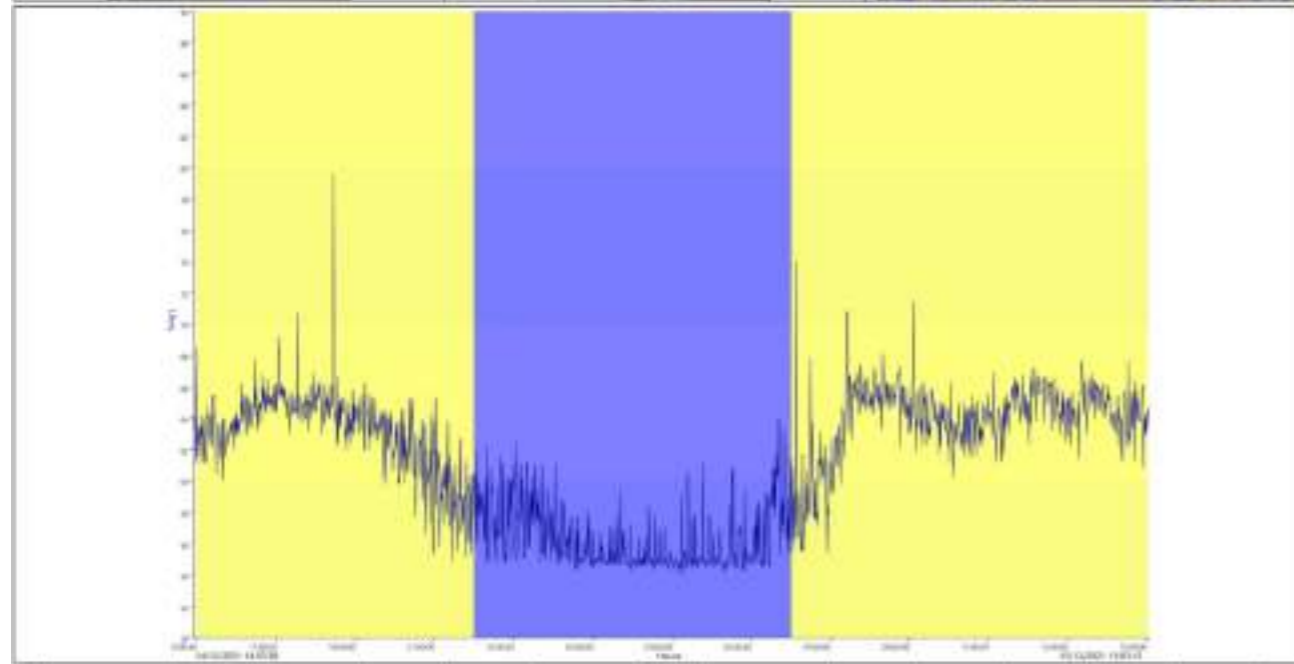
Date et heure	L _{Aeq}	L1	L10	L50	L90	Date et heure	L _{Aeq}	L1	L10	L50	L90
08/12/21 12h-13h	71,5	78,5	75,5	69,5	60,5	08/12/21 22h-23h	69,5	79,5	74,5	62,0	49,5
08/12/21 13h-14h	71,5	79,0	75,0	69,0	59,5	08/12/21 23h-24h	68,5	79,0	73,5	58,0	46,0
08/12/21 14h-15h	71,0	78,0	74,0	67,5	61,0	09/12/21 0h-1h	65,5	78,0	69,0	67,5	60,5
08/12/21 15h-16h	72,0	78,5	73,5	66,5	60,0	09/12/21 1h-2h	63,0	77,0	63,0	42,5	37,5
08/12/21 16h-17h	71,0	78,5	74,0	69,0	62,0	09/12/21 2h-3h	62,0	76,0	52,5	40,5	39,0
08/12/21 17h-18h	73,5	80,5	75,5	69,5	62,5	09/12/21 3h-4h	60,5	74,0	58,5	41,5	39,5
08/12/21 18h-19h	75,0	81,5	77,0	72,0	63,5	09/12/21 4h-5h	63,0	76,5	64,0	44,5	39,0
08/12/21 19h-20h	72,5	79,5	76,5	71,0	60,0	09/12/21 5h-6h	69,5	82,5	72,5	54,0	42,5
08/12/21 20h-21h	71,5	80,0	75,5	68,5	56,5						
08/12/21 21h-22h	71,0	79,5	74,5	64,5	52,0						
09/12/21 6h-7h	70,5	80,5	74,5	61,0	46,5						
09/12/21 7h-8h	71,0	78,5	75,0	68,5	55,0						
09/12/21 8h-9h	71,5	79,5	75,0	68,5	61,5						
09/12/21 9h-10h	72,0	79,5	75,5	69,5	60,0						
09/12/21 10h-11h	72,0	78,5	75,5	70,5	61,0						
09/12/21 11h-12h	72,5	79,5	76,0	70,0	61,0						

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		IRIS		Point Fixe n°26	
Chronolignes – Le Mans					
Adresse :	90 rue de l'Estérel, Le Mans	Date de la mesure :	Du 14 au 15 décembre 2021		
		Etage de la mesure :	4 ^{ème} étage		
Caractéristiques du site : La mesure est réalisée sur la façade en vue directe sur la rue de l'Estérel.		Période 6h-22h	Période 22h-6h		
	L _{Aeq} en dB(A)	64,5	57,0		
	Trafic (véh/h) %PL (données 2020)	575 véh/h 5,9 %PL	81 véh/h 5,9 %PL		
Conditions météorologiques : ciel nuageux, pas de pluie, pas de vent		Accalmie : L _{Aeq} (6h-22h) – L _{Aeq} (22h-6h) = 7,5 dB(A)			

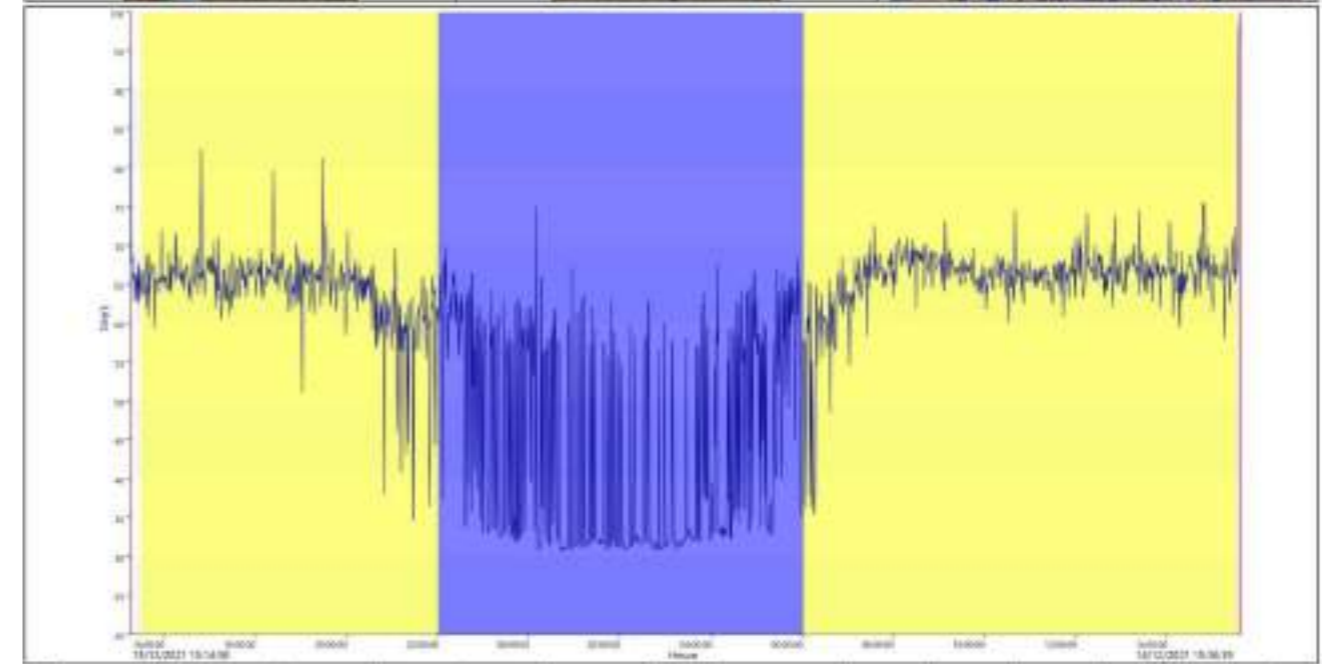


Date et heure	L _{Aeq}	L1	L10	L50	L90
14/12/21 15h-16h	63,5	69,0	65,0	62,0	56,5
14/12/21 16h-17h	65,0	69,5	67,5	64,5	60,0
14/12/21 17h-18h	65,5	70,0	67,5	64,5	60,5
14/12/21 18h-19h	66,5	70,5	67,5	64,0	59,0
14/12/21 19h-20h	63,5	69,0	66,5	63,0	57,0
14/12/21 20h-21h	62,0	69,5	65,5	59,0	55,0
14/12/21 21h-22h	59,5	68,0	63,5	56,0	54,5
15/12/21 6h-7h	61,5	68,5	63,5	56,5	54,5
15/12/21 7h-8h	65,0	72,0	68,0	64,0	57,0
15/12/21 8h-9h	65,5	70,5	68,0	65,0	60,0
15/12/21 9h-10h	64,5	70,5	67,5	63,0	57,5
15/12/21 10h-11h	63,5	69,5	66,5	62,0	57,0
15/12/21 11h-12h	64,5	70,0	67,5	64,0	58,0
15/12/21 12h-13h	65,5	70,0	68,0	65,0	59,0
15/12/21 13h-14h	65,0	70,0	68,0	64,5	59,0
15/12/21 14h-15h	64,5	70,0	67,0	63,5	58,5

Date et heure	L _{Aeq}	L1	L10	L50	L90
14/12/21 22h-23h	58,5	66,5	62,0	55,5	54,5
14/12/21 23h-24h	58,5	64,5	62,0	55,5	54,5
25/12/21 0h-1h	56,5	64,5	57,5	55,0	54,0
24/12/21 1h-2h	55,5	62,0	56,0	55,0	54,0
24/12/21 2h-3h	55,0	60,0	56,0	54,5	54,0
24/12/21 3h-4h	56,0	64,5	56,0	55,0	54,0
24/12/21 4h-5h	56,0	64,0	56,0	54,5	54,0
24/12/21 5h-6h	58,5	68,0	61,5	55,0	54,0

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.

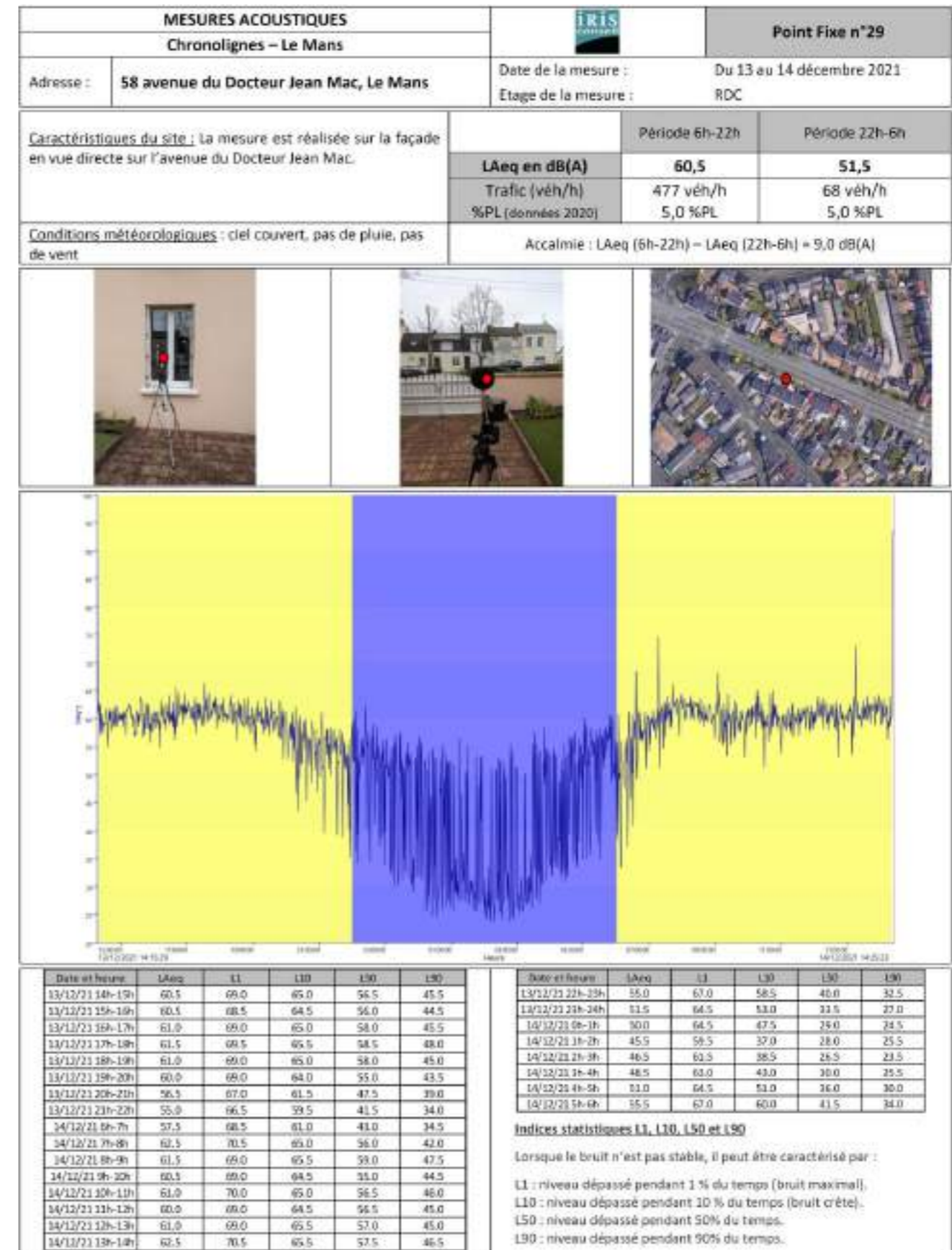
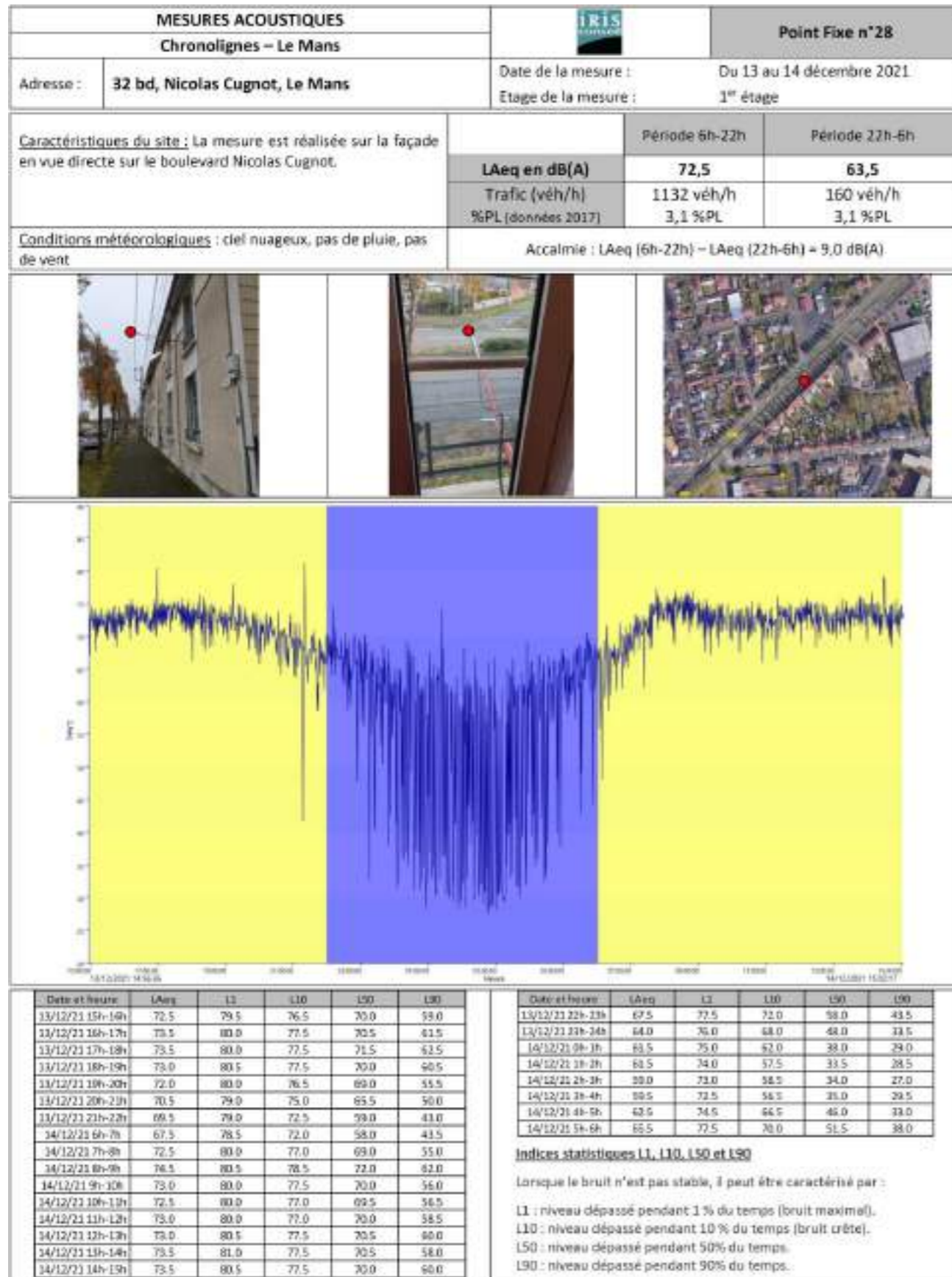
MESURES ACOUSTIQUES		IRIS		Point Fixe n°27	
Chronolignes – Le Mans					
Adresse :	147 Rue Henri Champion, Le Mans	Date de la mesure :	Du 13 au 14 décembre 2021		
		Etage de la mesure :	RDC		
Caractéristiques du site : La mesure est réalisée sur la façade en vue directe sur la rue Henri Champion.		Période 6h-22h	Période 22h-6h		
	L _{Aeq} en dB(A)	67,0	58,5		
	Trafic (véh/h) %PL (données 2020)	500 véh/h 5,1 %PL	71 véh/h 5,1 %PL		
Conditions météorologiques : ciel couvert, pas de pluie, pas de vent		Accalmie : L _{Aeq} (6h-22h) – L _{Aeq} (22h-6h) = 8,5 dB(A)			



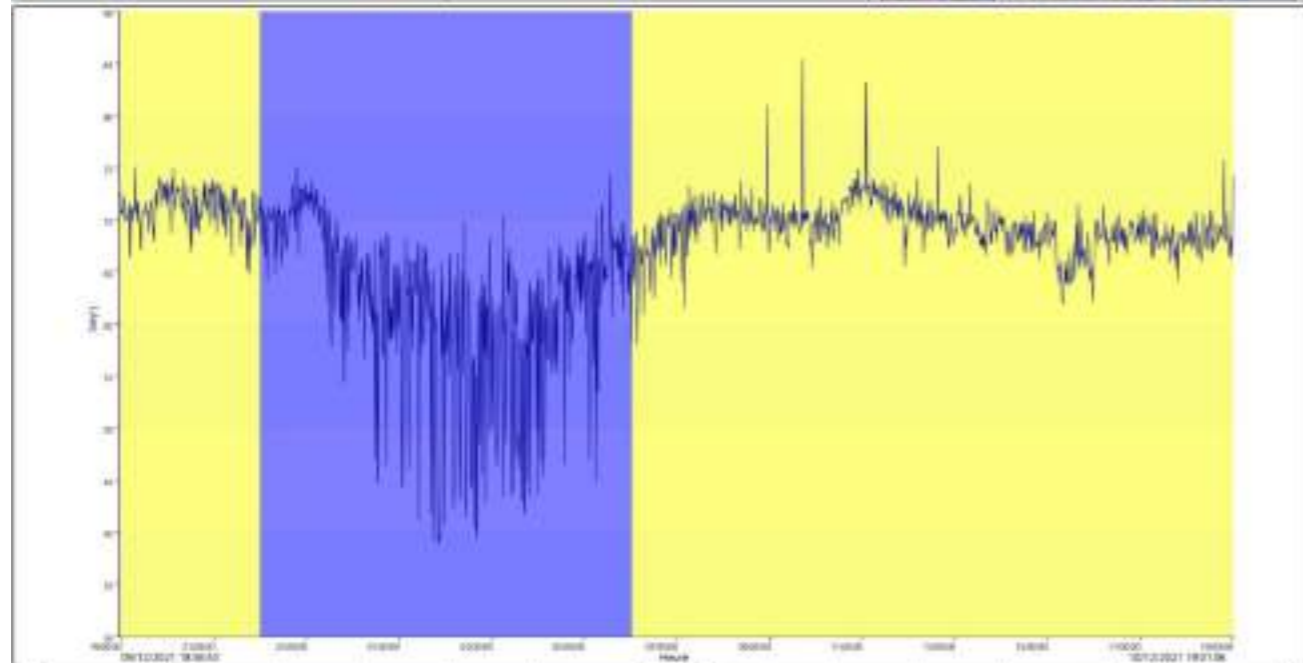
Date et heure	L _{Aeq}	L1	L10	L50	L90
13/12/21 16h-17h	66,5	75,0	70,5	63,0	53,0
13/12/21 17h-18h	66,5	76,0	69,5	62,5	55,5
13/12/21 18h-19h	67,5	76,0	70,5	63,0	52,5
13/12/21 19h-20h	68,0	76,0	70,5	58,5	48,5
13/12/21 20h-21h	64,5	74,5	70,0	53,5	38,5
13/12/21 21h-22h	61,5	72,5	63,5	46,0	35,5
14/12/21 6h-7h	62,0	74,5	64,0	48,0	35,5
14/12/21 7h-8h	66,5	75,5	71,0	61,5	50,5
14/12/21 8h-9h	68,5	77,0	72,0	66,0	54,0
14/12/21 9h-10h	67,0	76,0	71,0	62,0	52,0
14/12/21 10h-11h	66,5	75,5	70,5	59,0	48,5
14/12/21 11h-12h	66,0	75,5	71,0	59,5	50,0
14/12/21 12h-13h	68,0	77,5	71,0	63,0	52,0
14/12/21 13h-14h	67,0	76,0	71,0	62,5	52,0
14/12/21 14h-15h	68,0	77,5	71,0	61,5	52,0
14/12/21 15h-16h	66,5	76,5	70,0	60,5	49,0

Date et heure	L _{Aeq}	L1	L10	L50	L90
13/12/21 22h-23h	62,0	74,5	63,5	46,0	36,0
13/12/21 23h-24h	57,0	72,0	53,0	39,5	32,0
24/12/21 0h-1h	60,0	70,5	50,0	32,0	31,0
24/12/21 1h-2h	54,0	69,5	45,0	31,3	31,0
24/12/21 2h-3h	51,0	62,0	35,5	31,5	31,0
24/12/21 3h-4h	51,5	64,5	39,0	32,0	31,0
24/12/21 4h-5h	38,0	72,0	52,3	34,3	32,3
24/12/21 5h-6h	60,5	74,0	60,0	40,0	33,5

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°30	
Chronolignes – Le Mans		IRIS	
Adresse :	181 avenue Georges Durand, 72000 Le Mans	Date de la mesure :	Du 09 au 10 décembre 2021
		Etage de la mesure :	RDC
Caractéristiques du site : La mesure est réalisée sur la façade en vue directe sur l'avenue Georges Durand.		Période 6h-22h	Période 22h-6h
	L _{Aeq} en dB(A)	70,5	66,0
	Trafic (véh/h) %PL (données 2020)	1319 véh/h 2,0 %PL	187 véh/h 2,0 %PL
Conditions météorologiques : ciel couvert, pluie fine, pas de vent	Accalmie : L _{Aeq} (6h-22h) – L _{Aeq} (22h-6h) = 4,5 dB(A)		



Date et heure	L _{Aeq}	L1	L10	L50	L90
06/12/21 19h-20h	71,5	78,0	75,0	69,5	62,0
08/12/21 20h-21h	72,0	79,0	76,0	69,5	58,0
08/12/21 21h-22h	71,0	80,0	76,0	66,0	54,5
30/12/21 6h-7h	67,5	77,5	72,5	61,0	50,5
30/12/21 7h-8h	70,5	77,5	74,0	68,5	58,5
30/12/21 8h-9h	71,5	77,5	73,5	69,5	63,5
10/12/21 9h-10h	72,0	77,0	75,0	68,0	62,0
10/12/21 10h-11h	71,0	77,5	74,5	70,0	63,5
10/12/21 11h-12h	72,5	78,0	75,0	71,0	68,0
10/12/21 12h-13h	70,5	77,0	73,0	69,0	63,0
10/12/21 13h-14h	69,5	77,5	72,0	68,0	63,0
10/12/21 14h-15h	68,5	75,5	71,5	67,5	62,5
10/12/21 15h-16h	66,5	74,5	68,5	64,5	61,0
10/12/21 16h-17h	68,5	75,5	71,0	67,5	63,0
10/12/21 17h-18h	68,5	75,5	71,0	67,0	62,0
10/12/21 18h-19h	69,0	76,0	71,5	67,5	62,5

Date et heure	L _{Aeq}	L1	L10	L50	L90
09/12/21 22h-23h	70,5	80,0	75,5	64,5	54,5
09/12/21 23h-24h	69,0	78,0	74,0	62,0	45,5
30/12/21 0h-1h	64,0	77,0	67,0	49,5	43,0
30/12/21 1h-2h	62,5	76,0	63,5	45,5	38,5
30/12/21 2h-3h	61,0	75,0	61,0	45,0	40,0
30/12/21 3h-4h	60,5	74,5	62,0	40,5	41,5
30/12/21 4h-5h	63,5	75,5	66,0	51,5	44,5
30/12/21 5h-6h	66,5	77,5	70,5	55,0	46,0

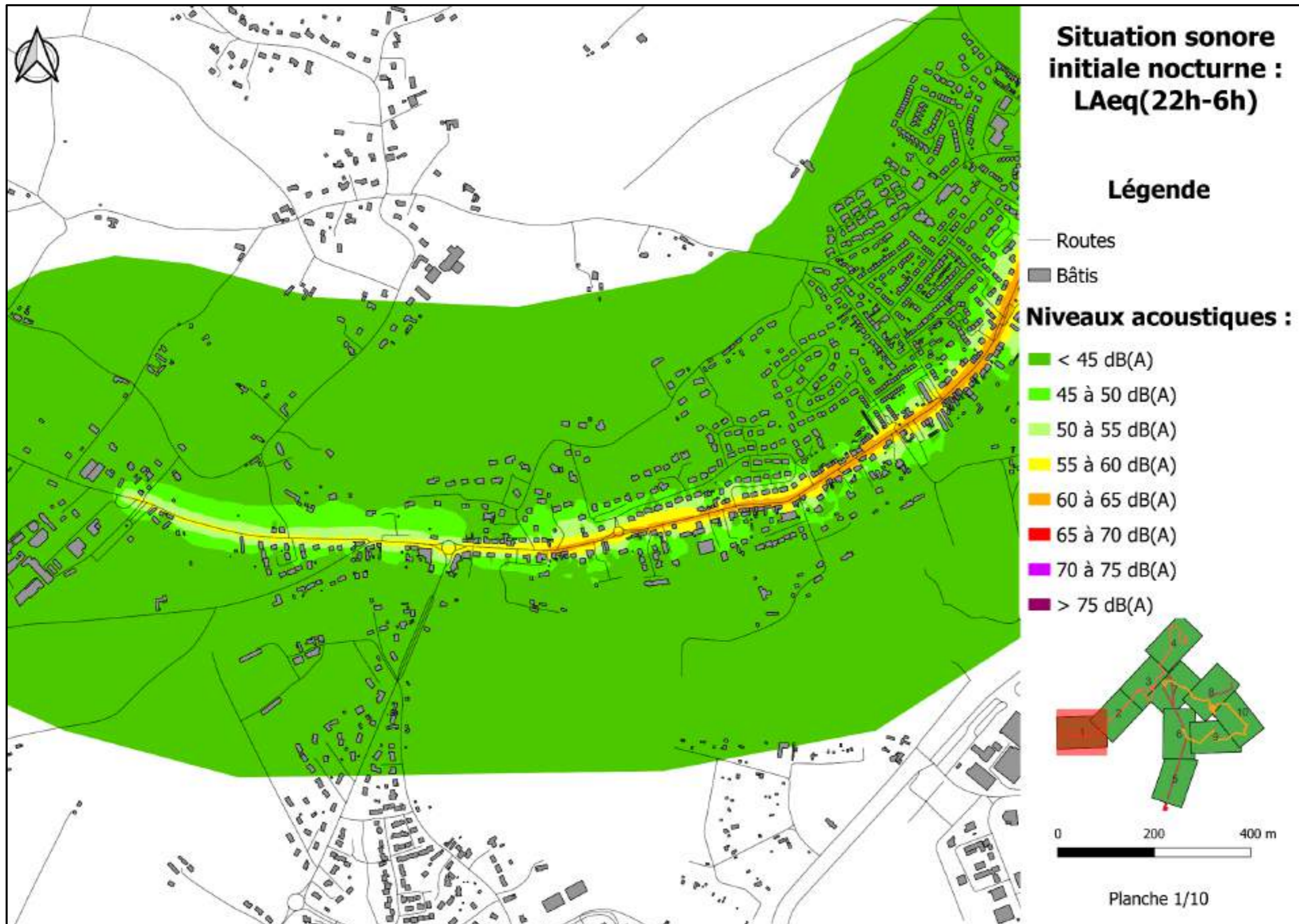
Indices statistiques L1, L10, L50 et L90

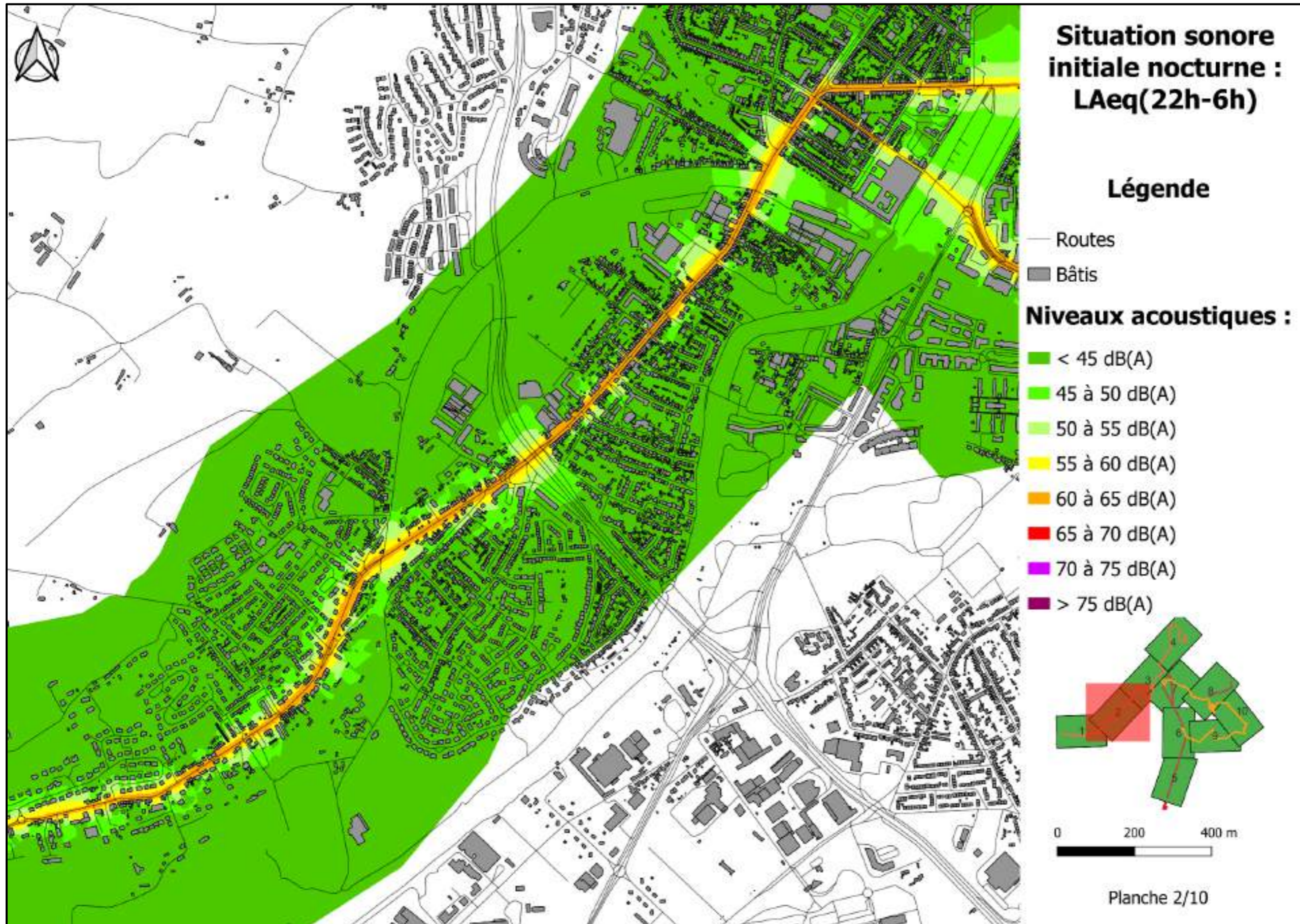
Lorsque le bruit n'est pas stable, il peut être caractérisé par :

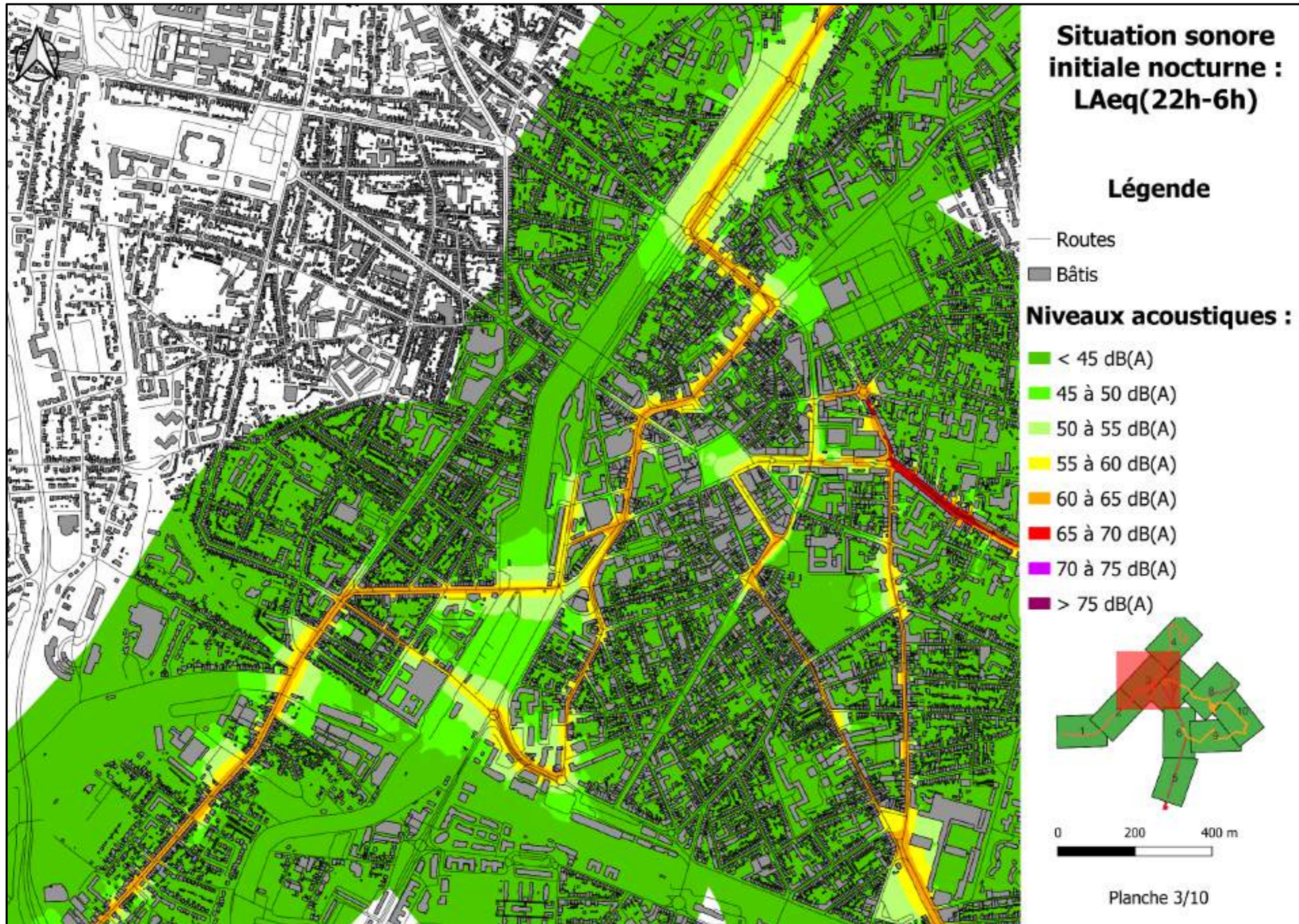
- L1 : niveau dépassé pendant 1 % du temps (bruit maximal),
- L10 : niveau dépassé pendant 10 % du temps (bruit crête),
- L50 : niveau dépassé pendant 50% du temps,
- L90 : niveau dépassé pendant 90% du temps.

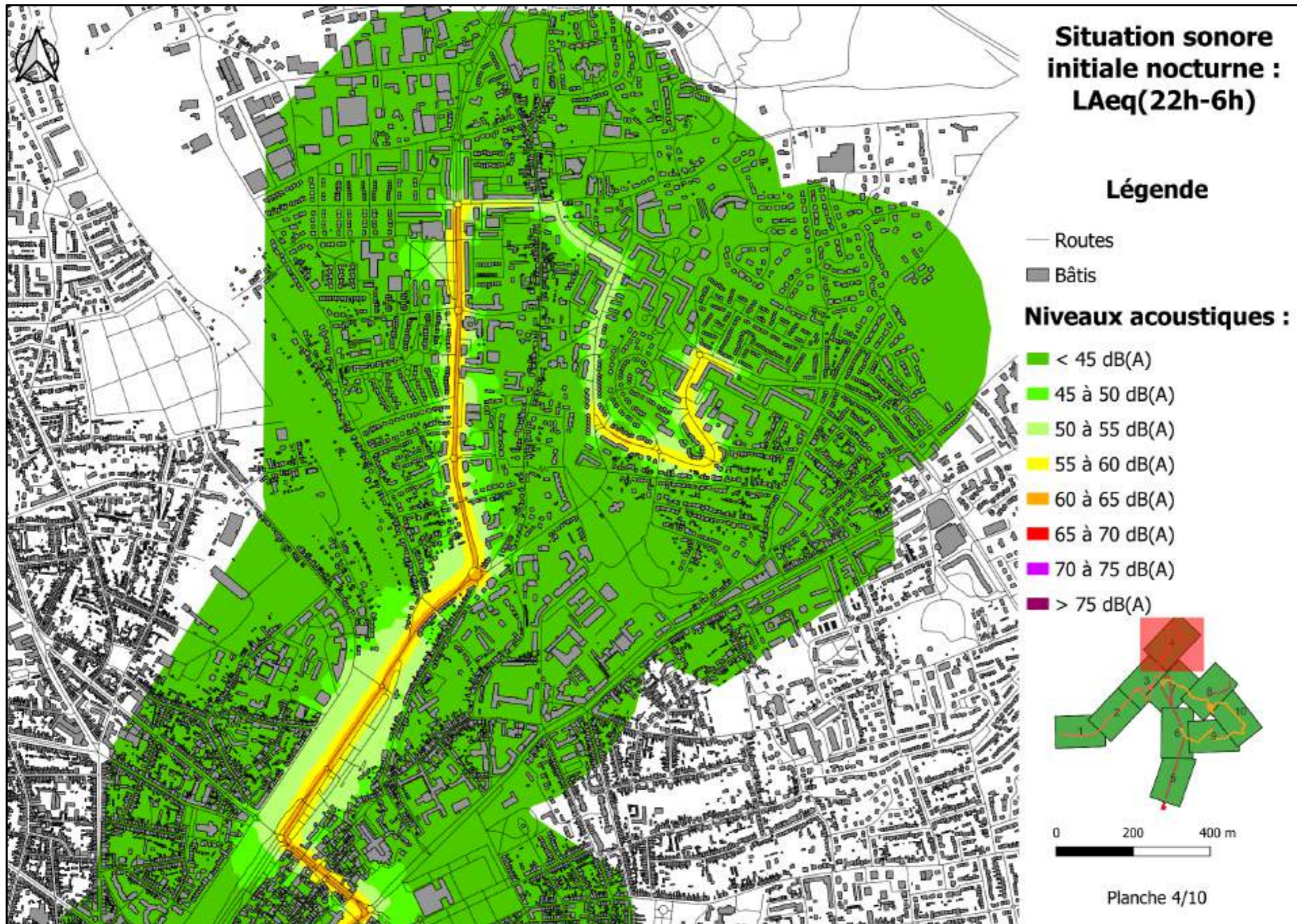
15. Annexe 2 : cartes de bruit de la situation sonore actuelle de nuit et SANS

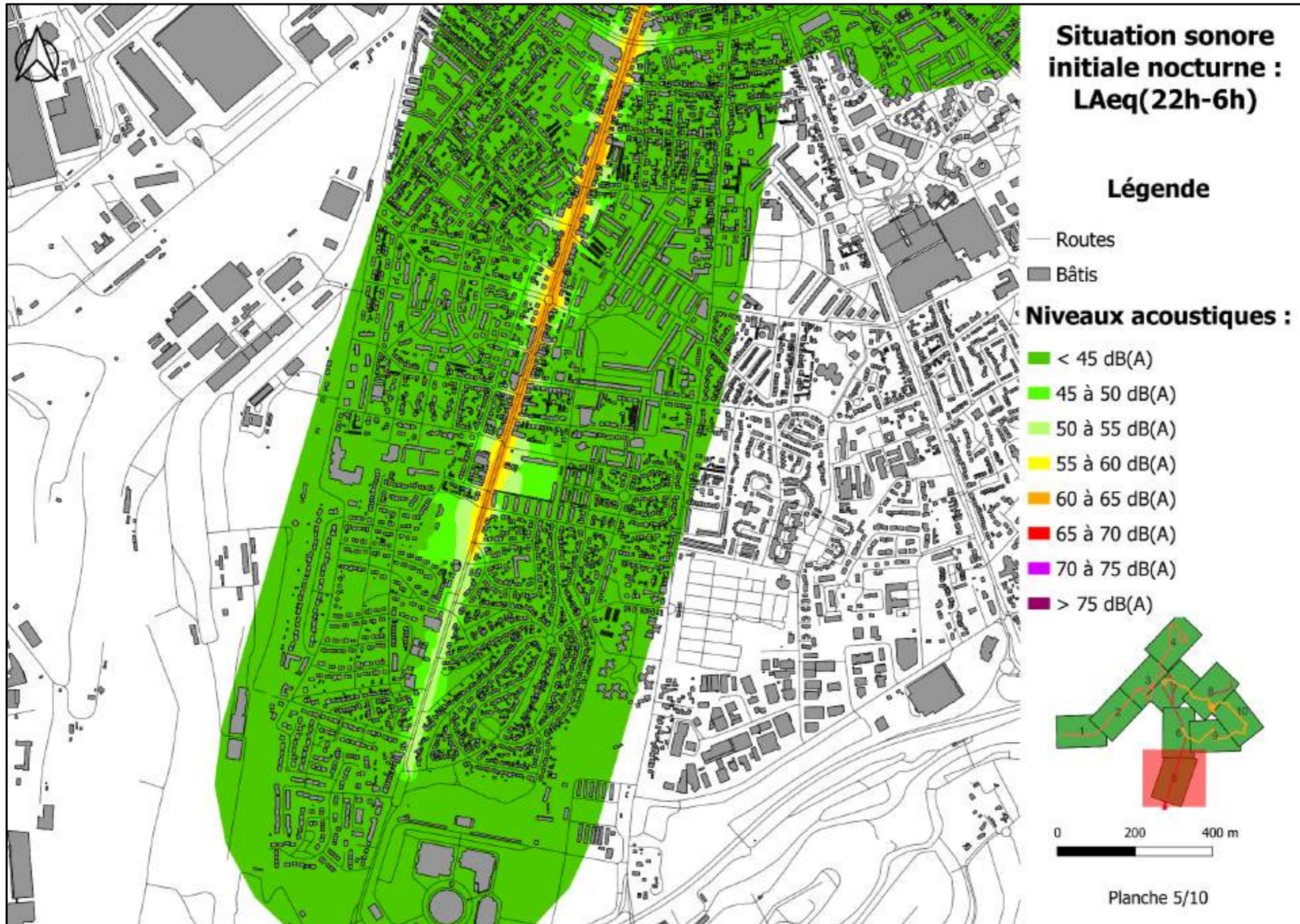
PROJET 2040

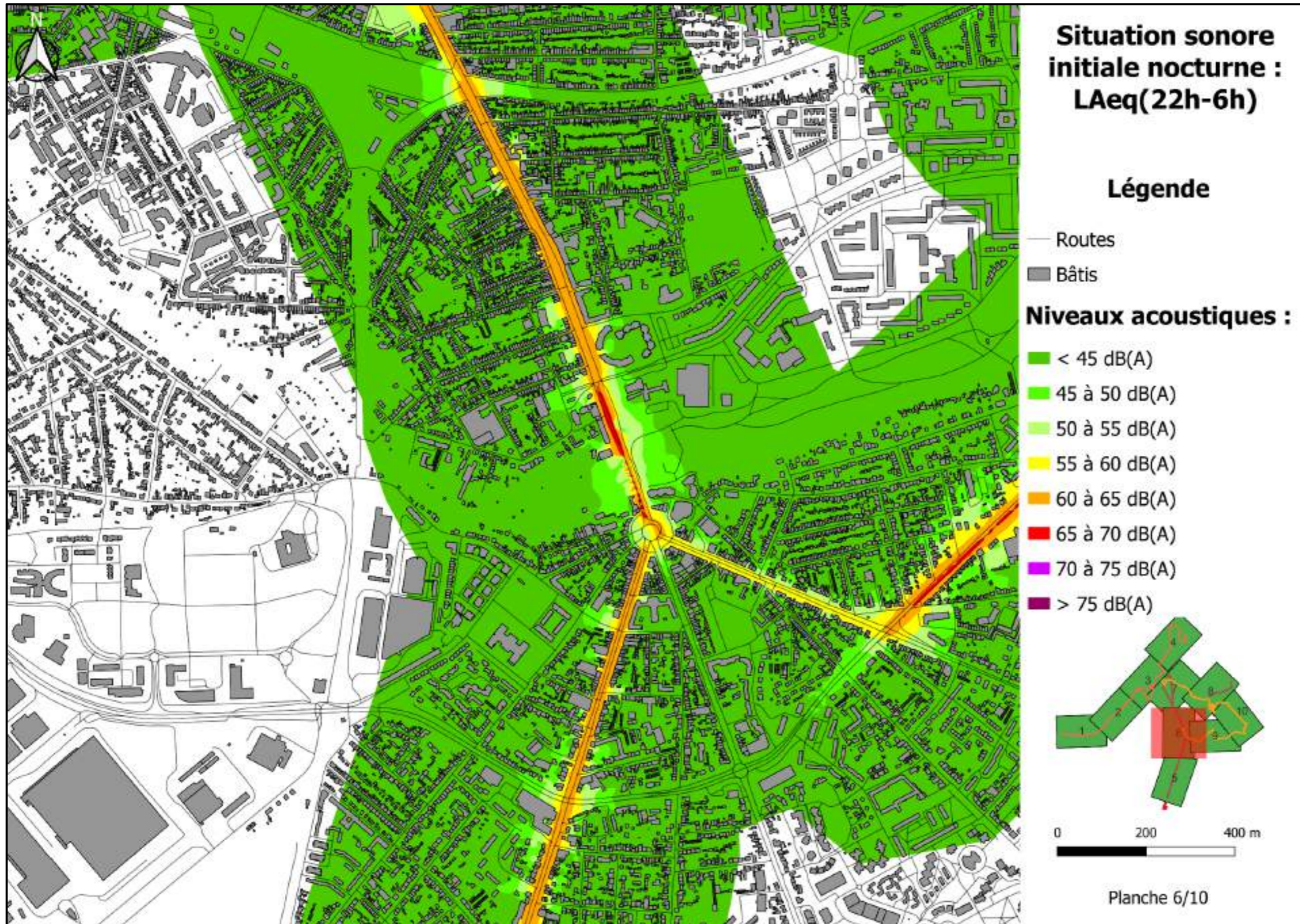


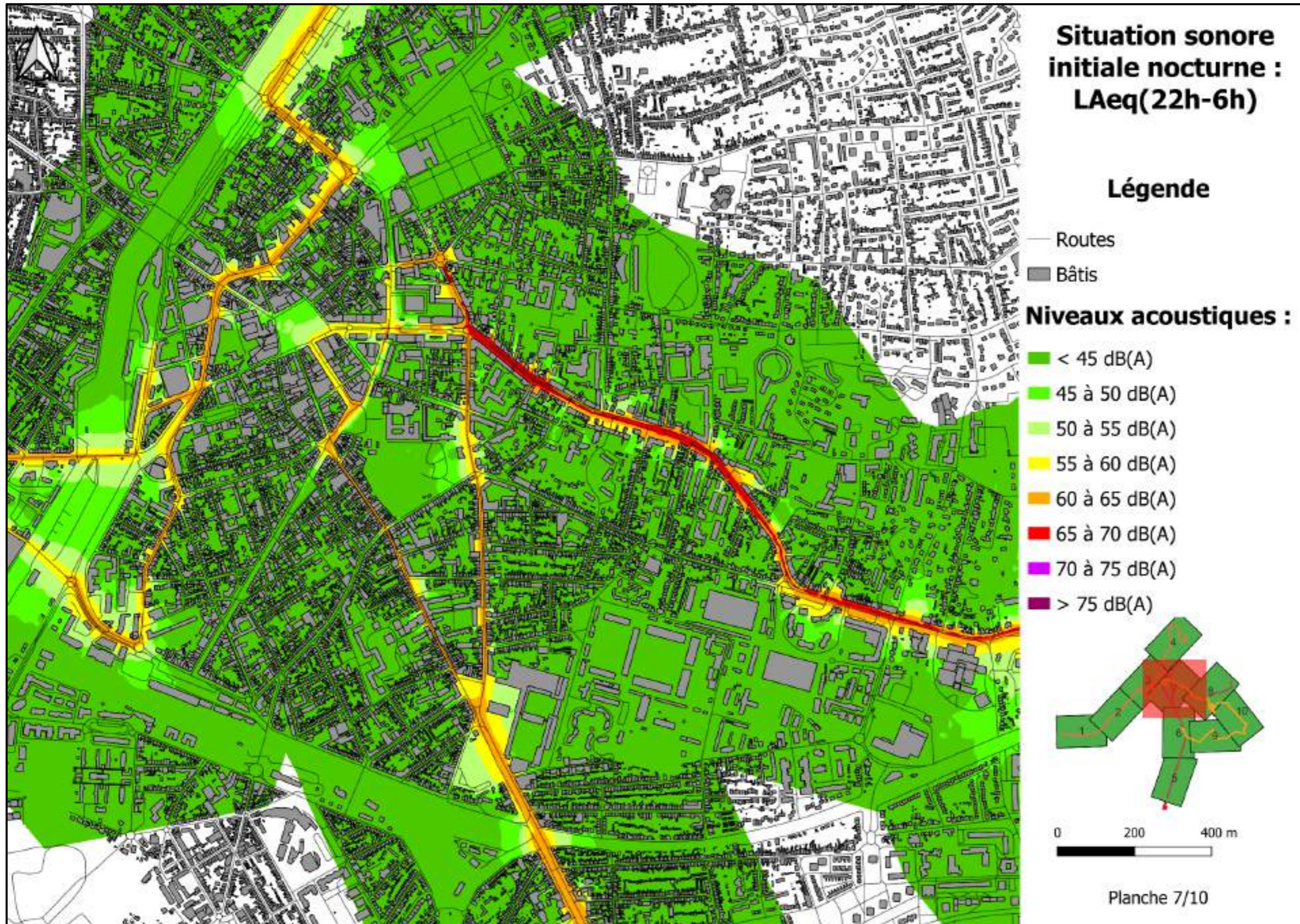


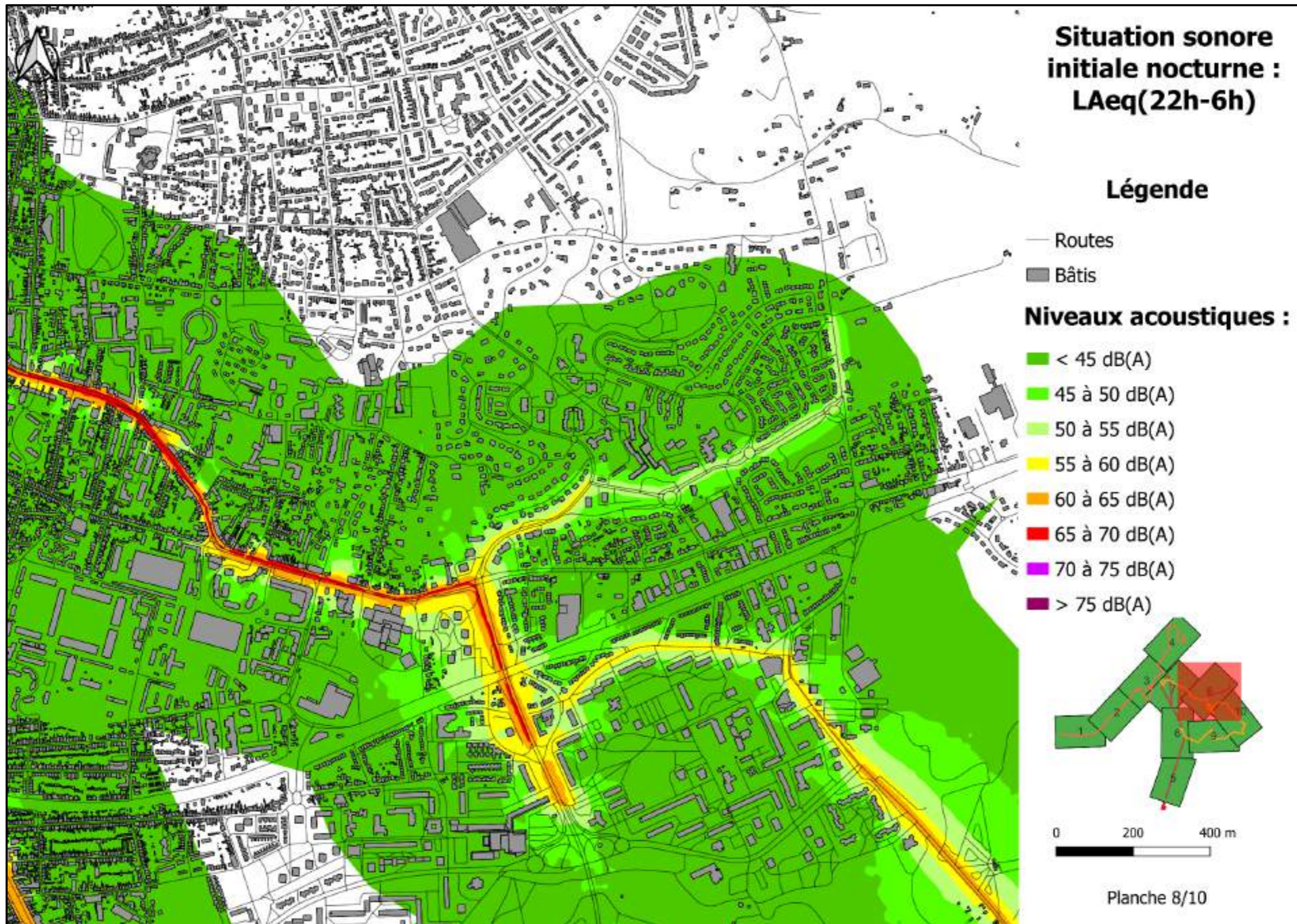


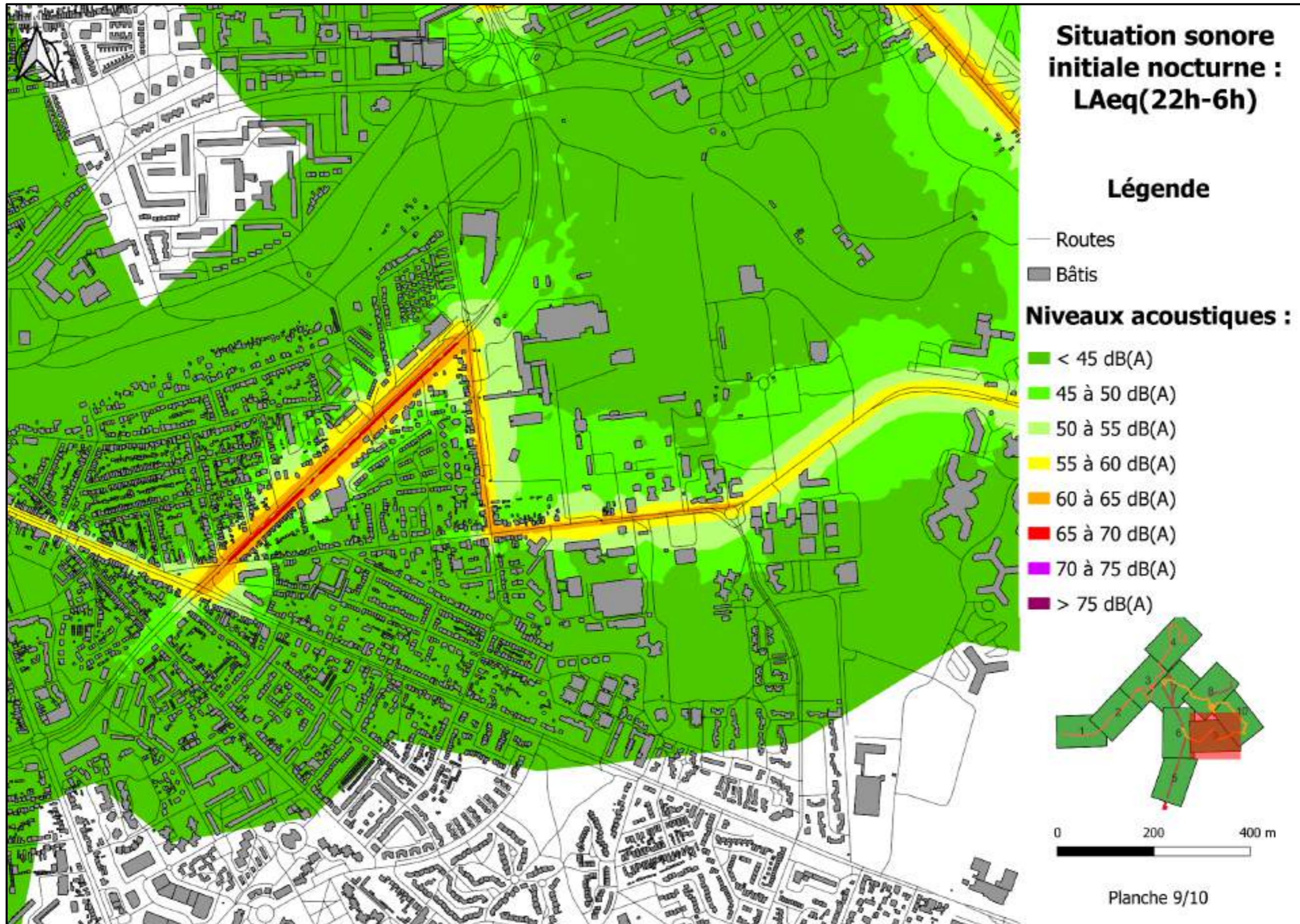


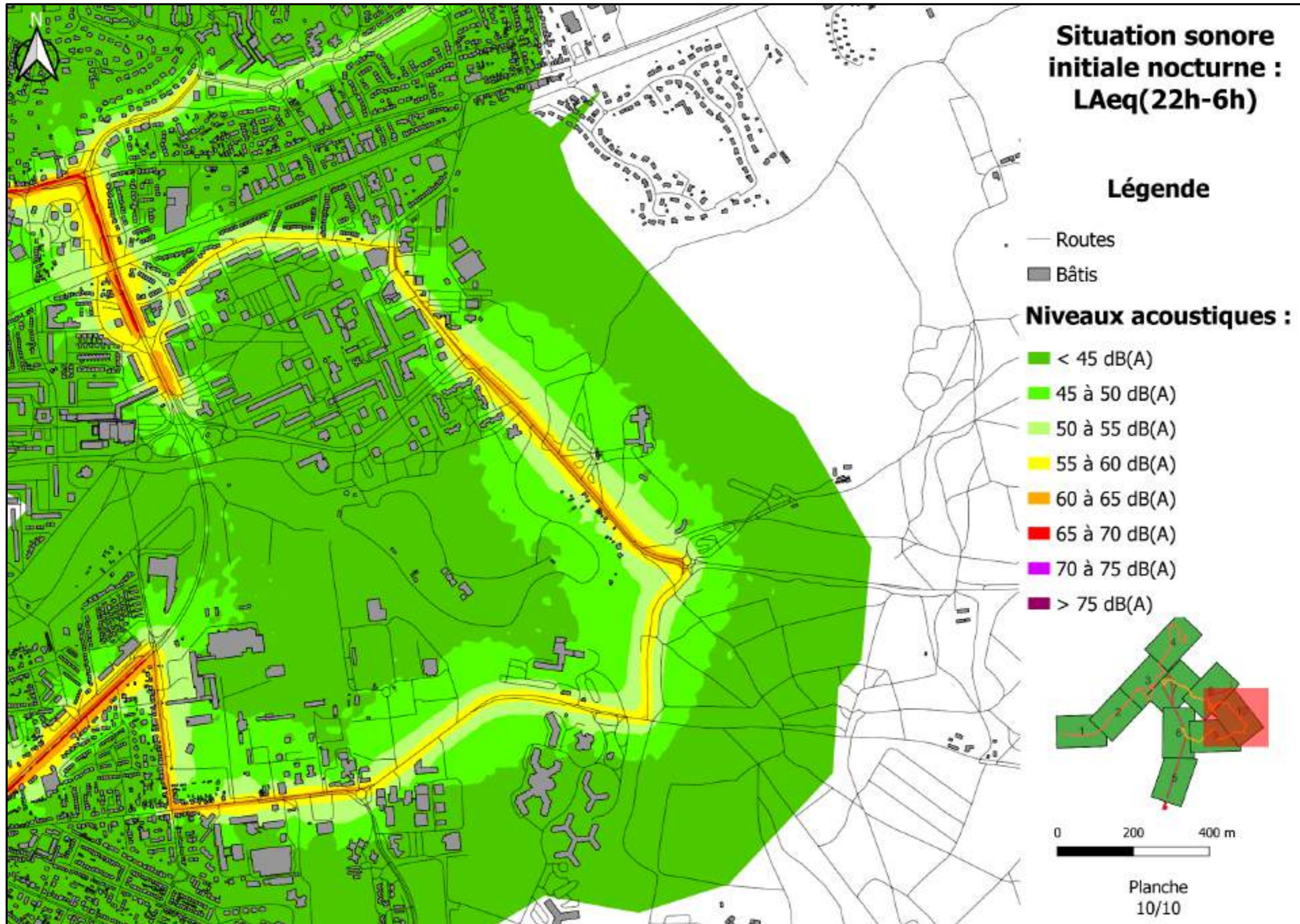


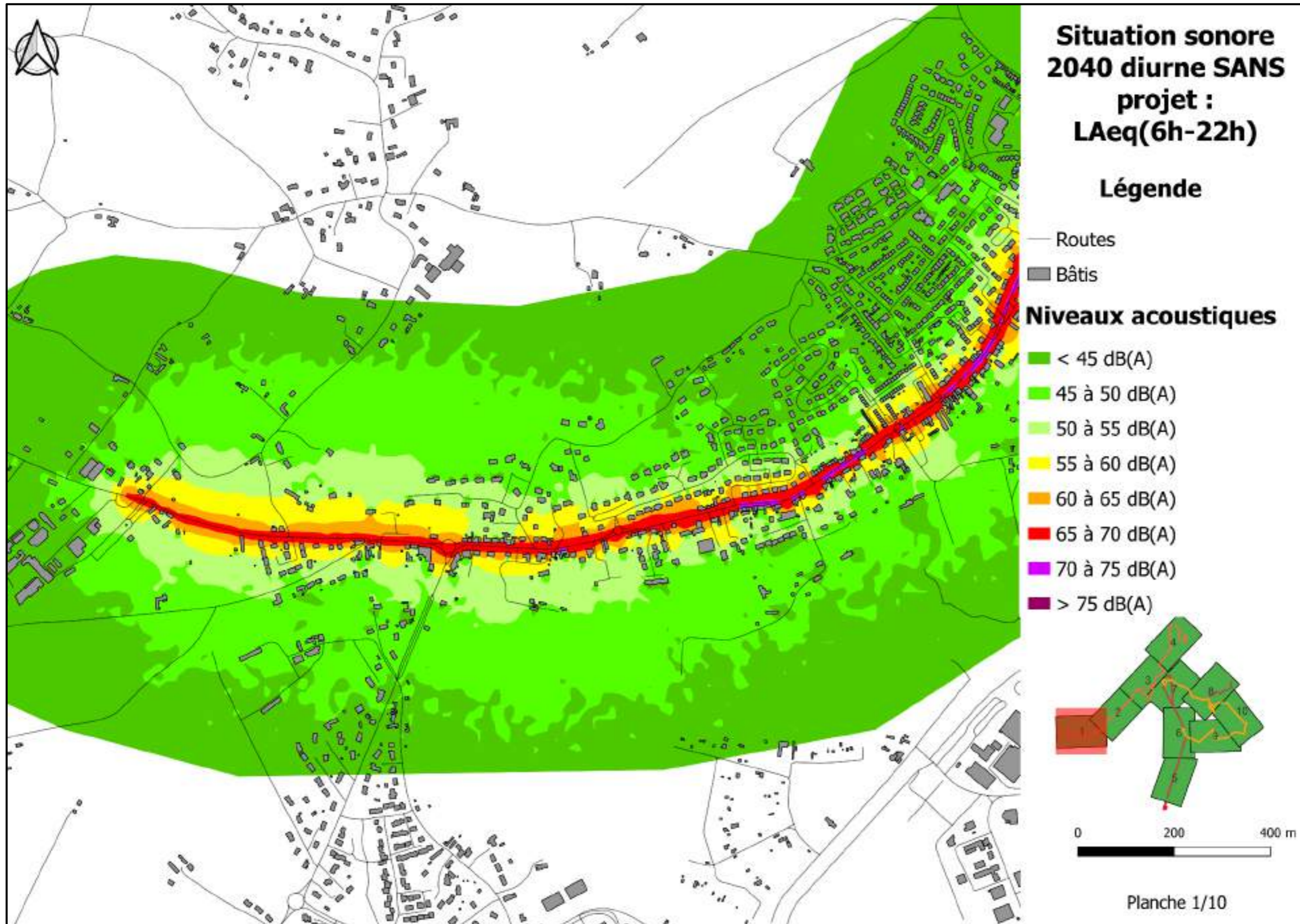


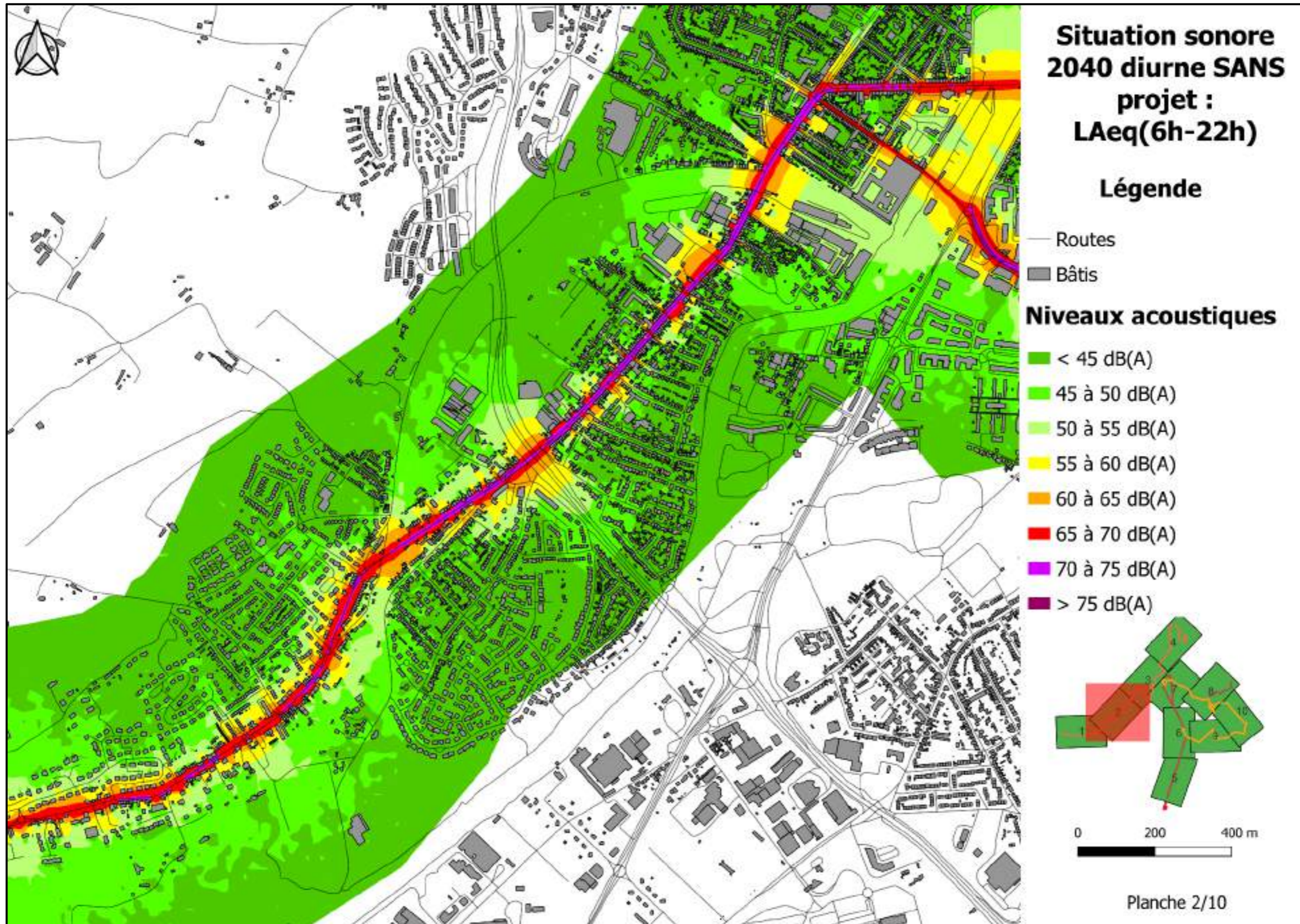


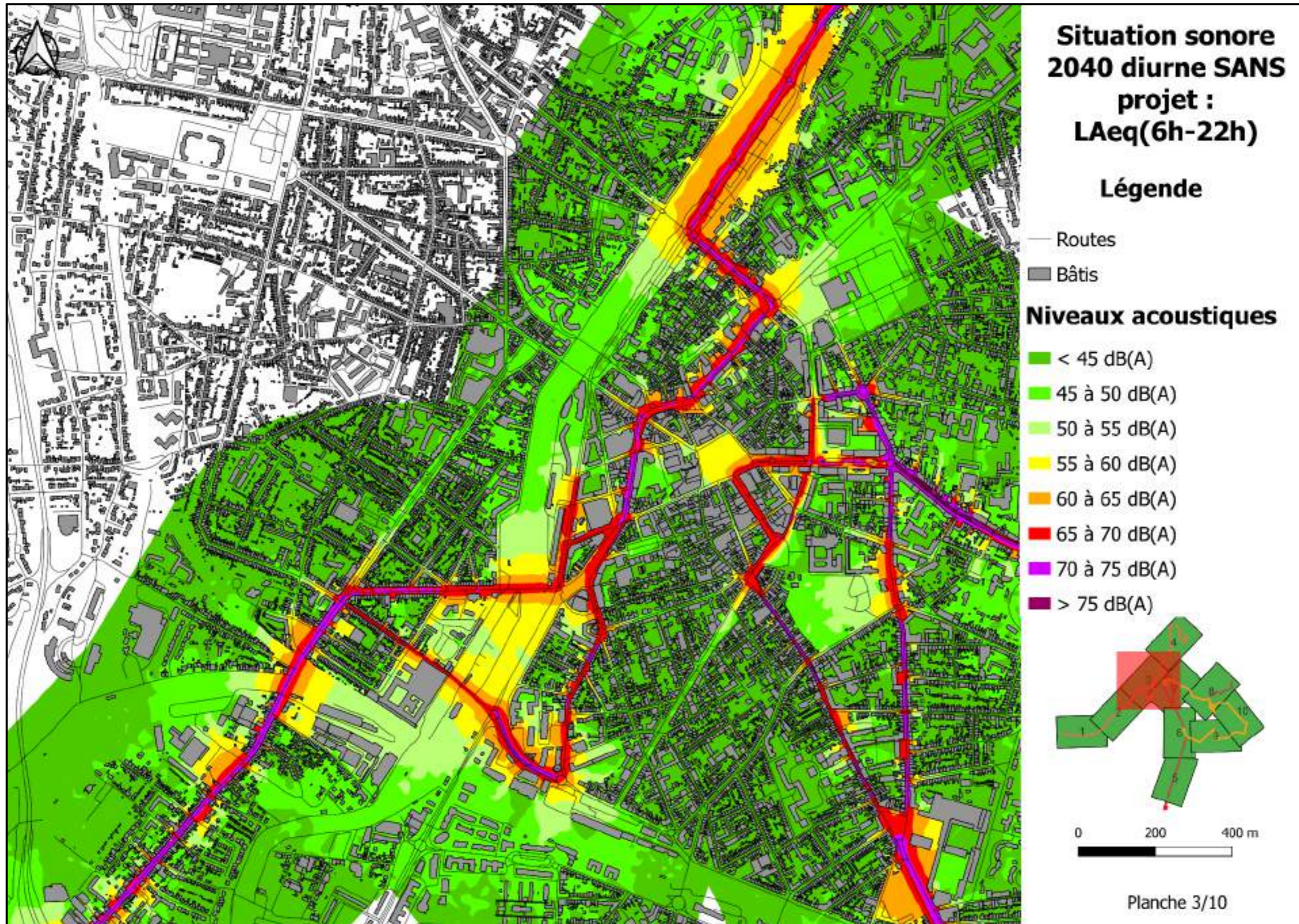


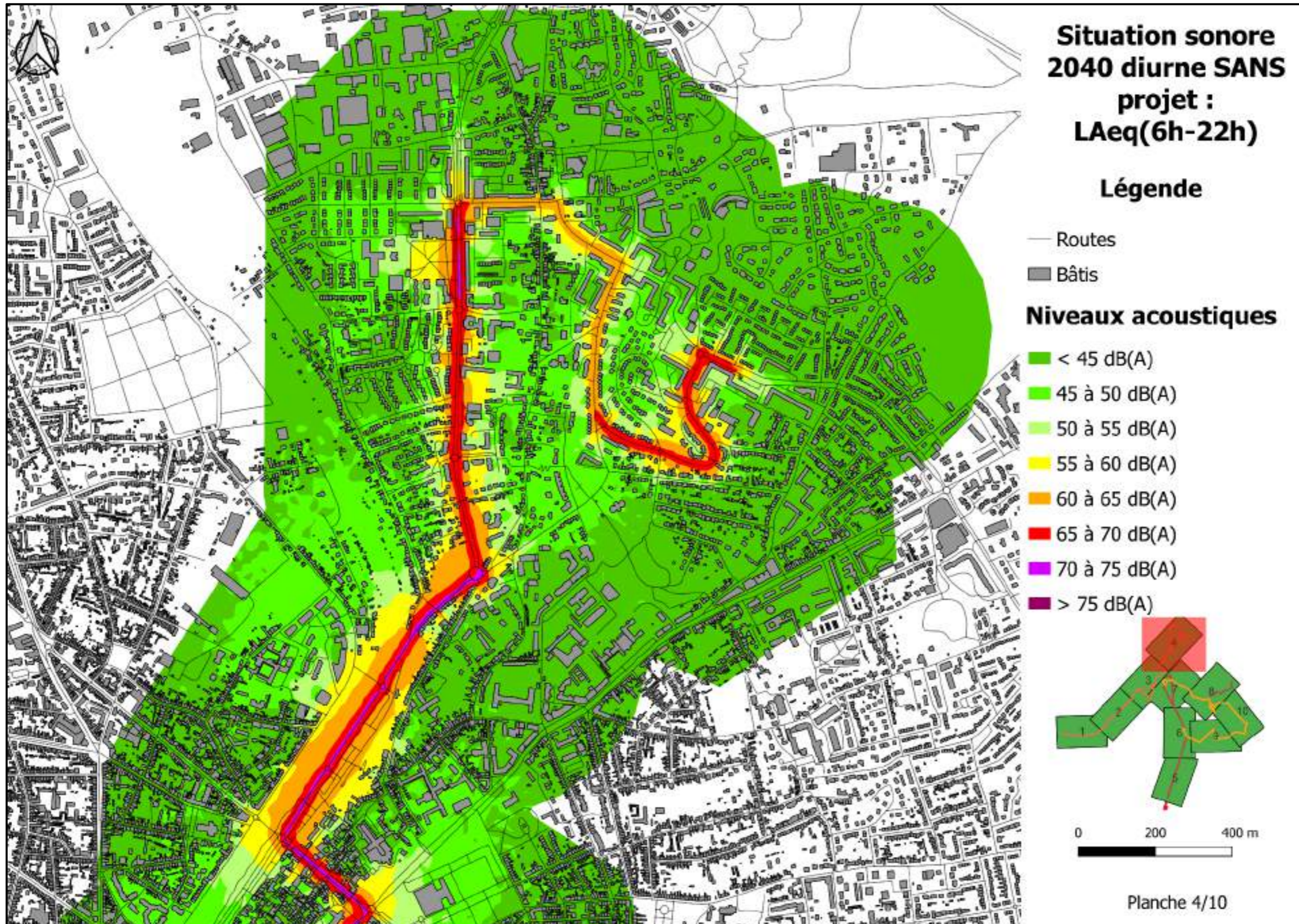


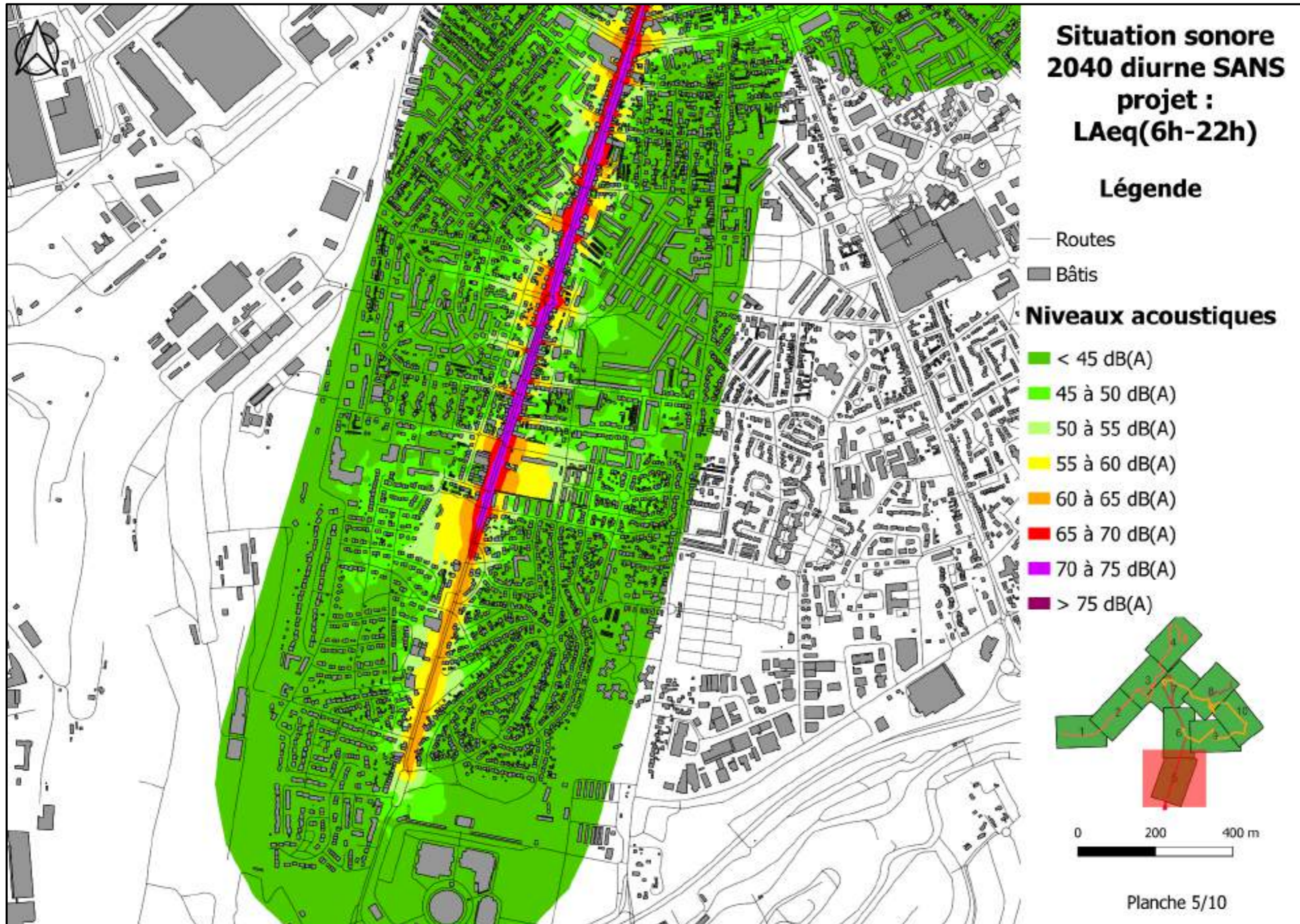


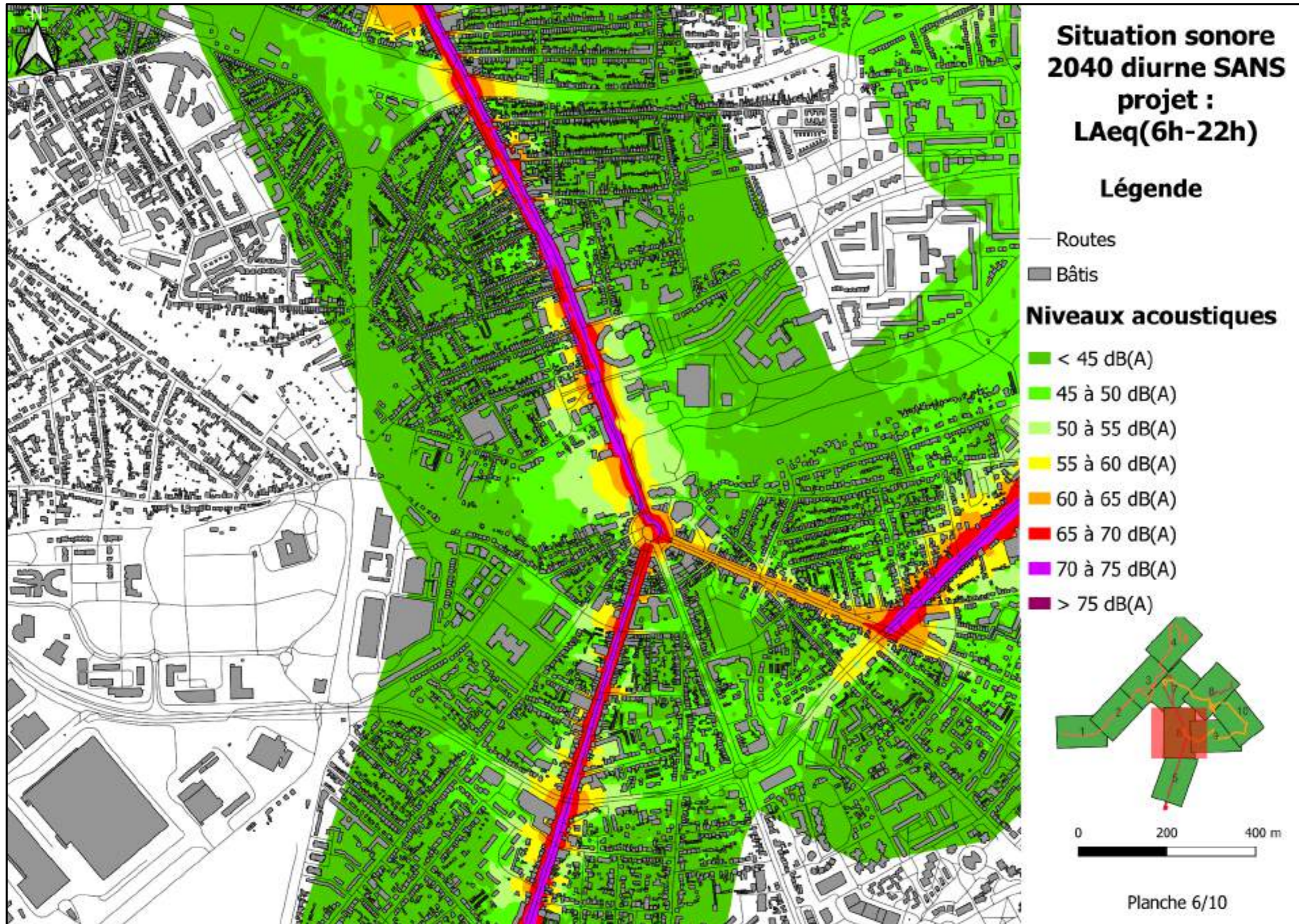


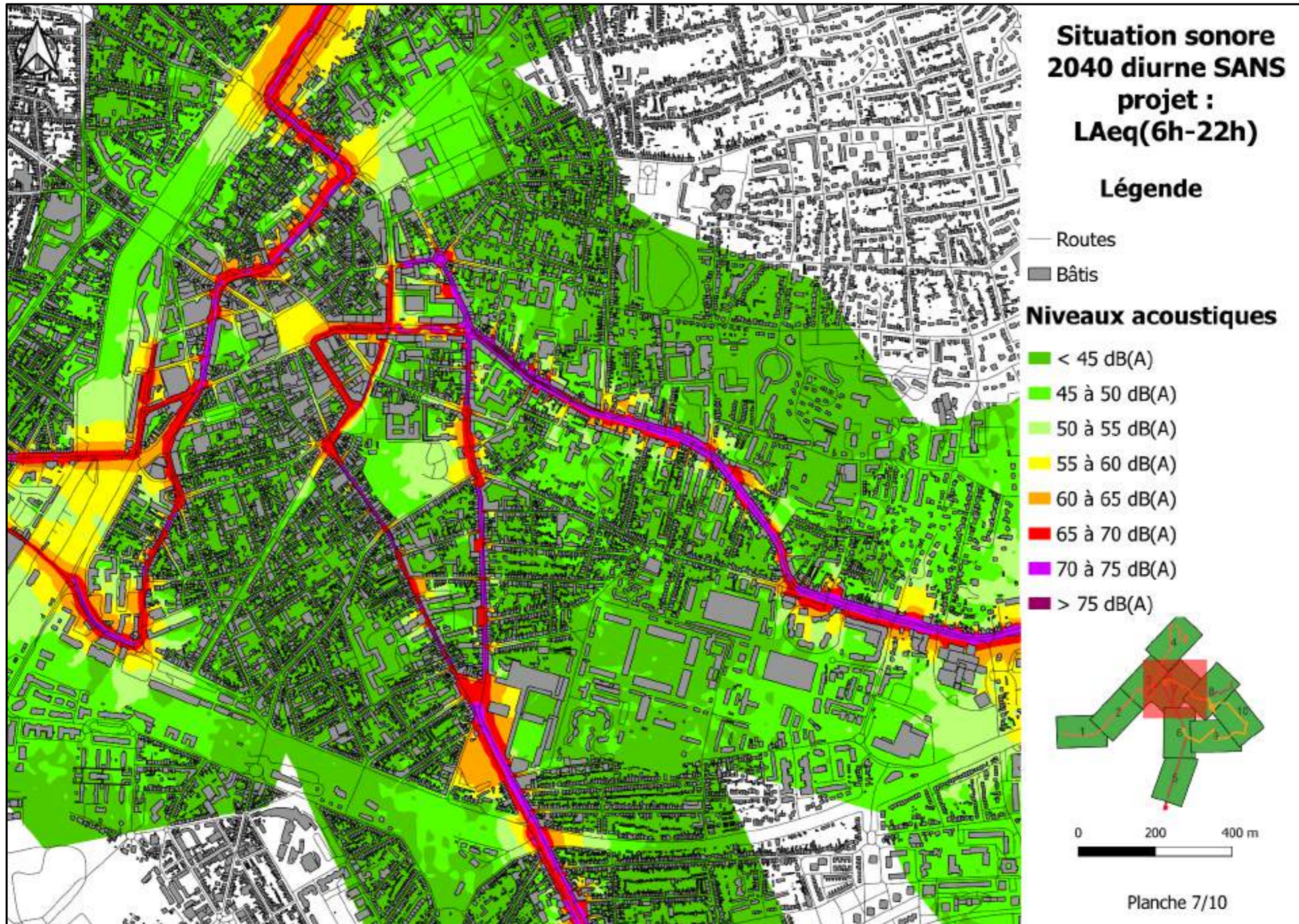


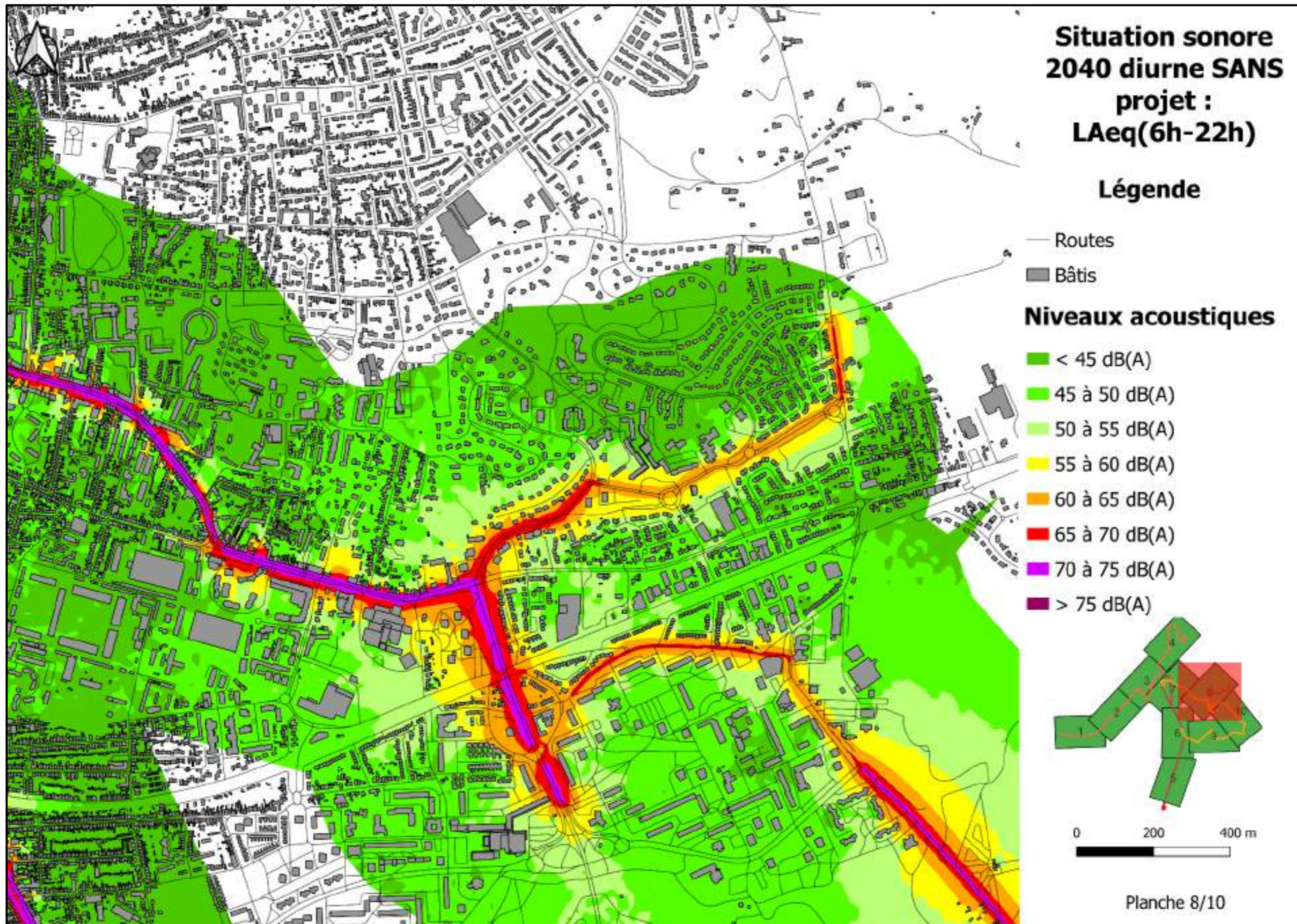


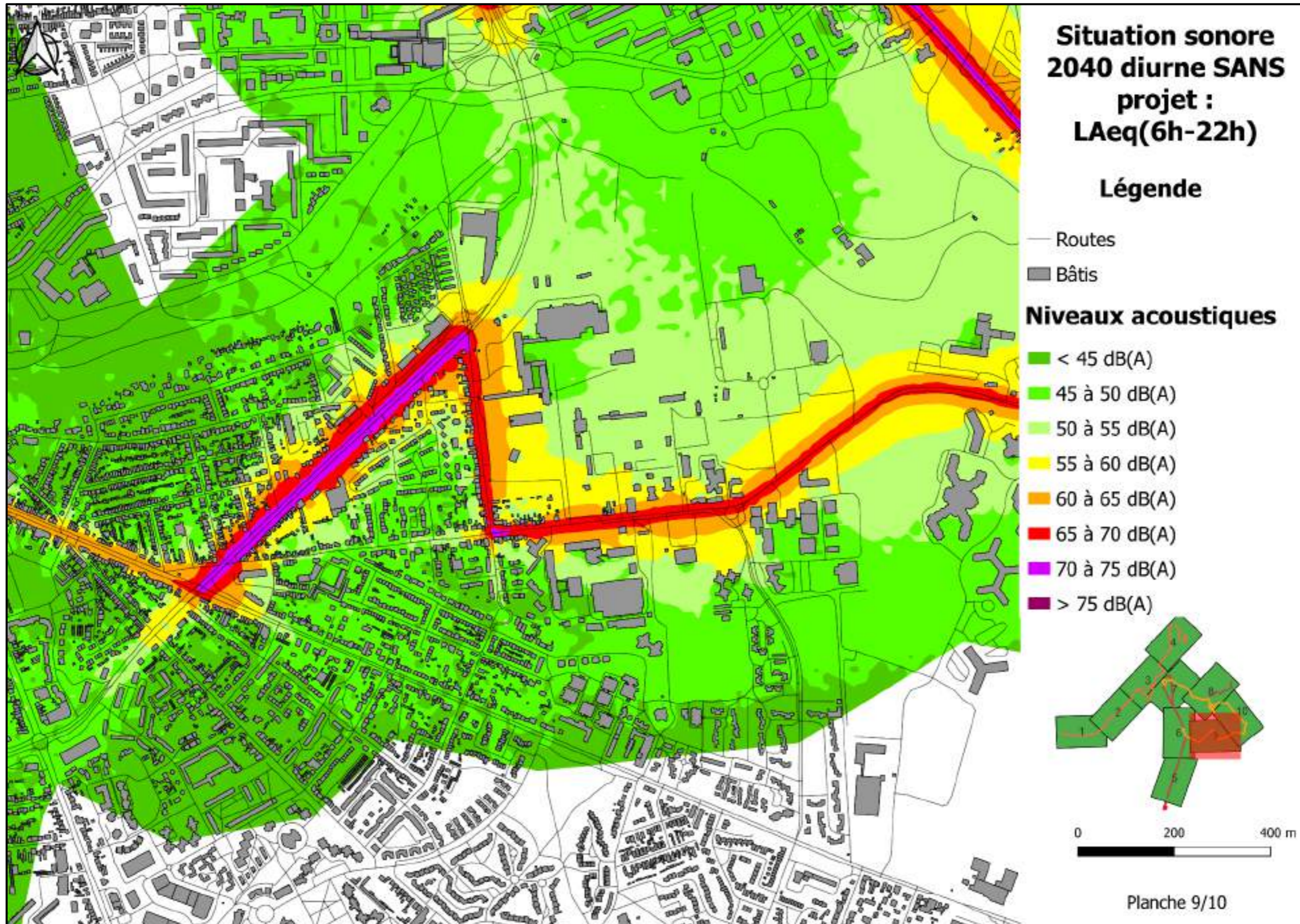


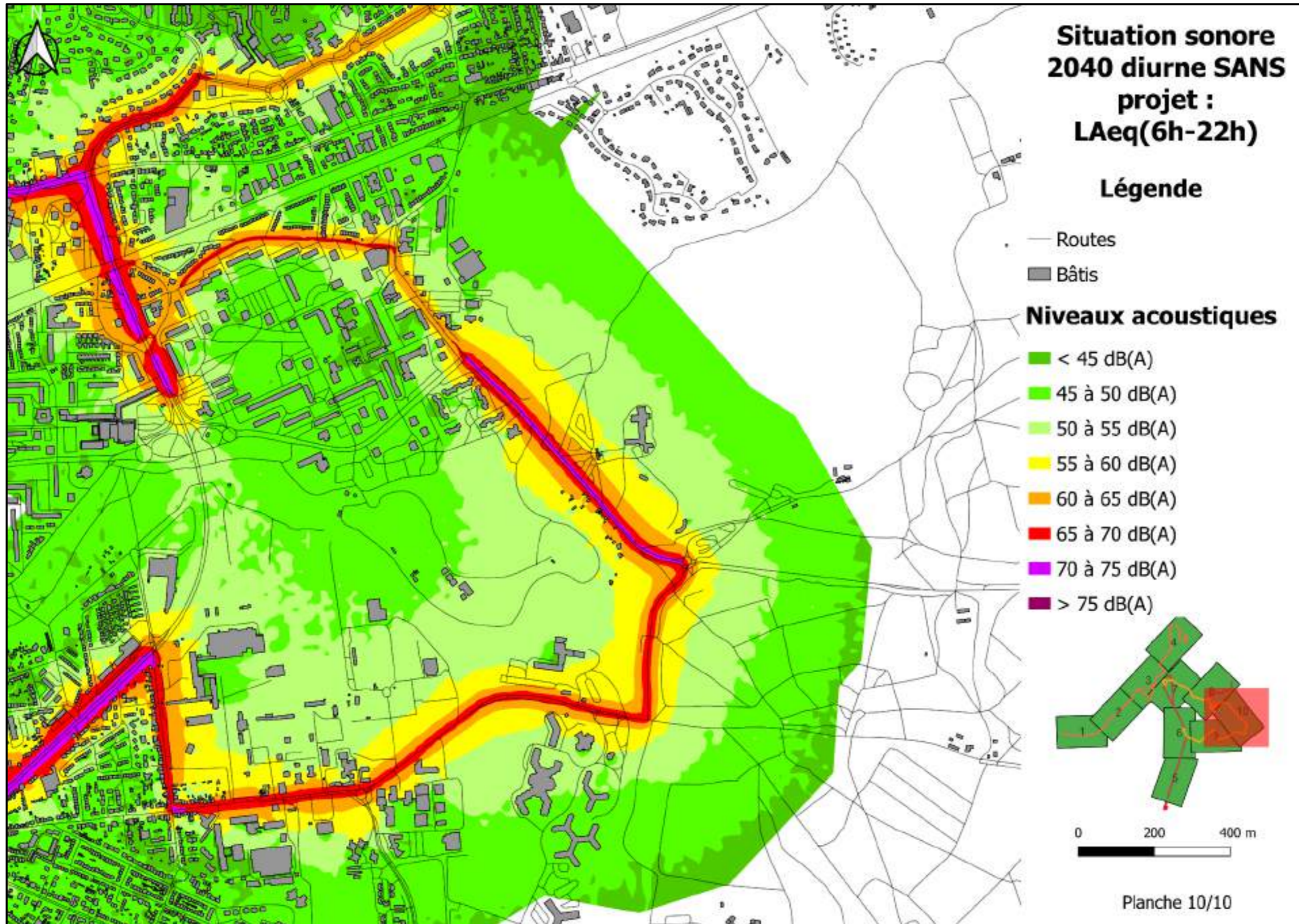


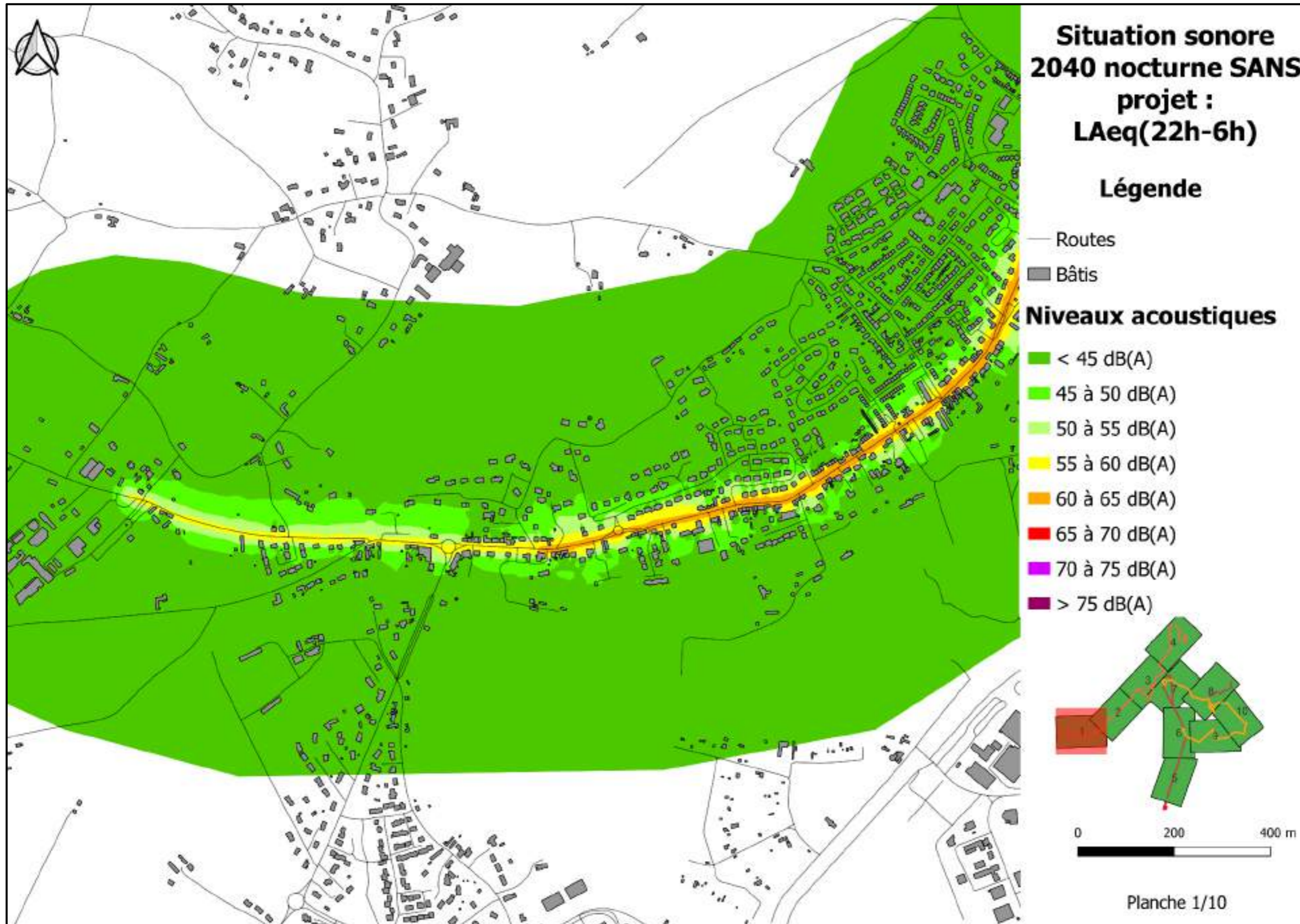


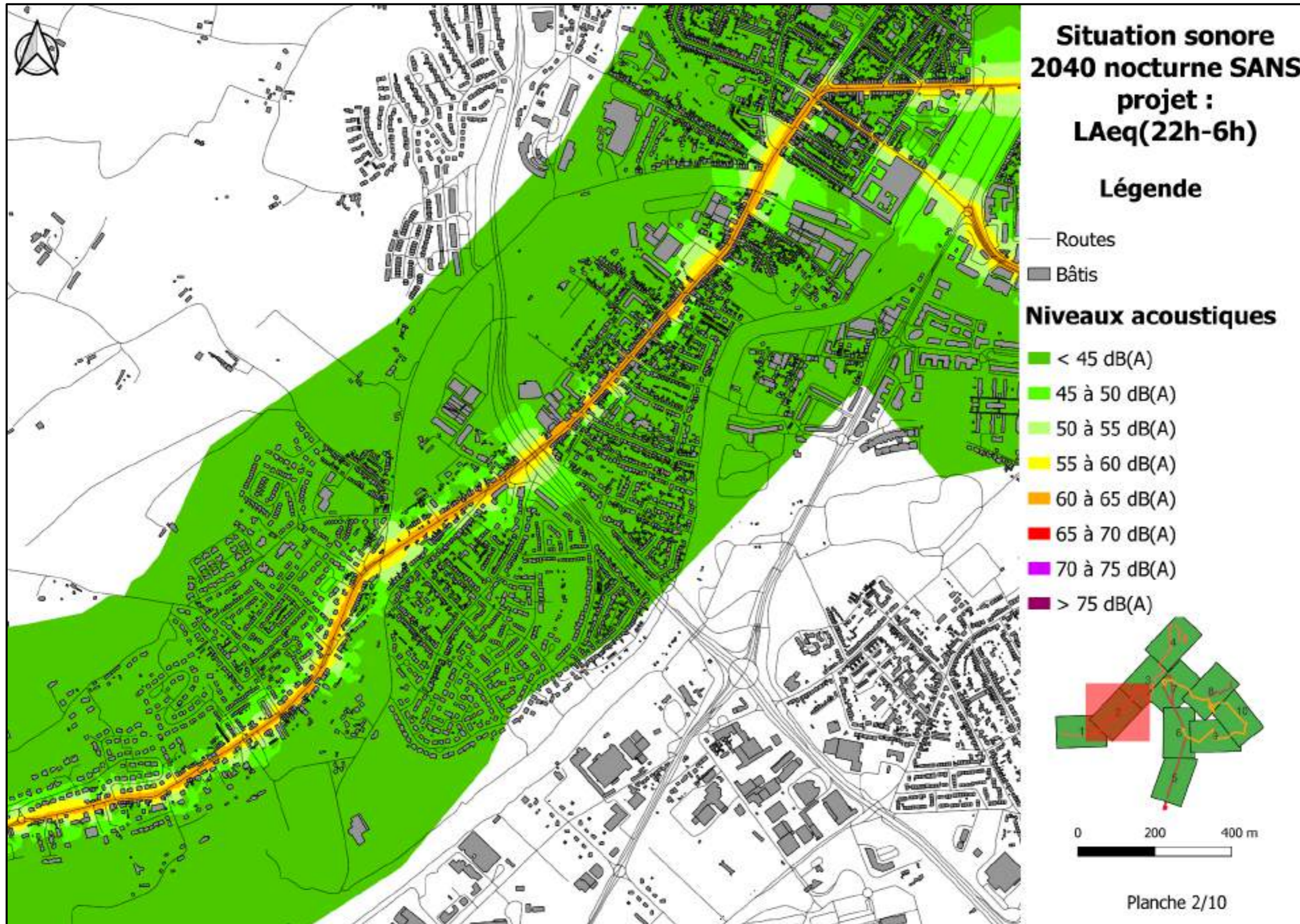


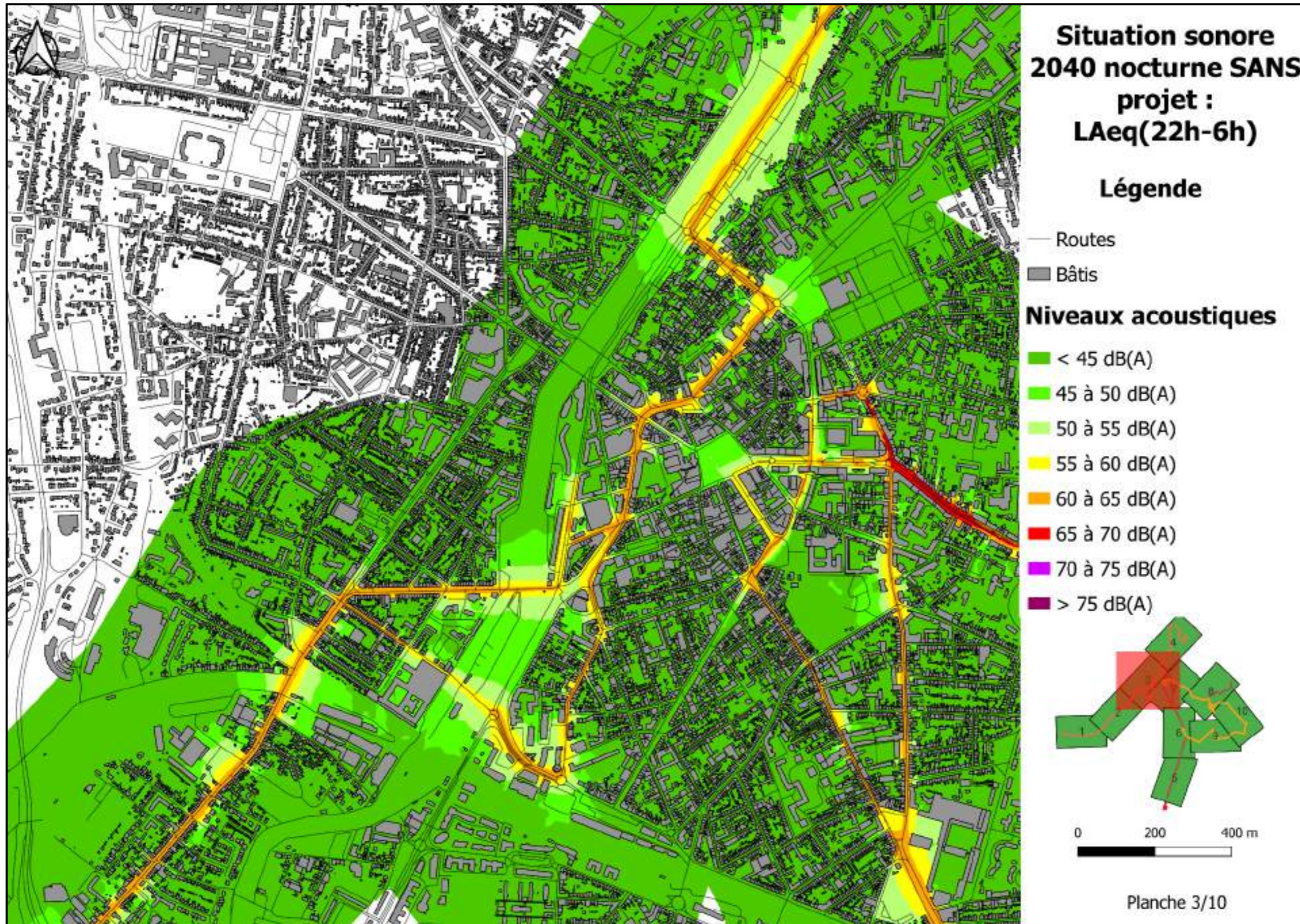


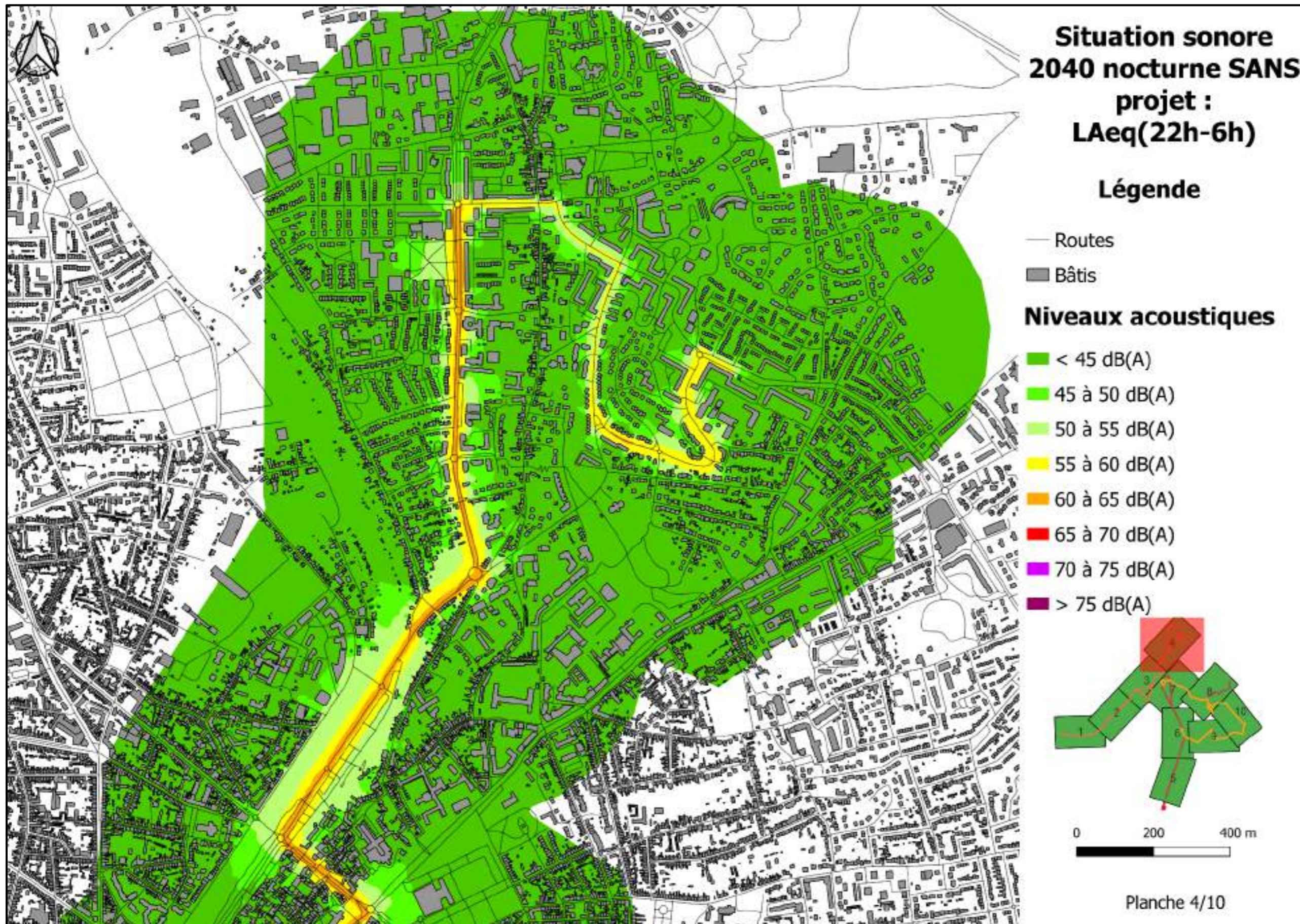


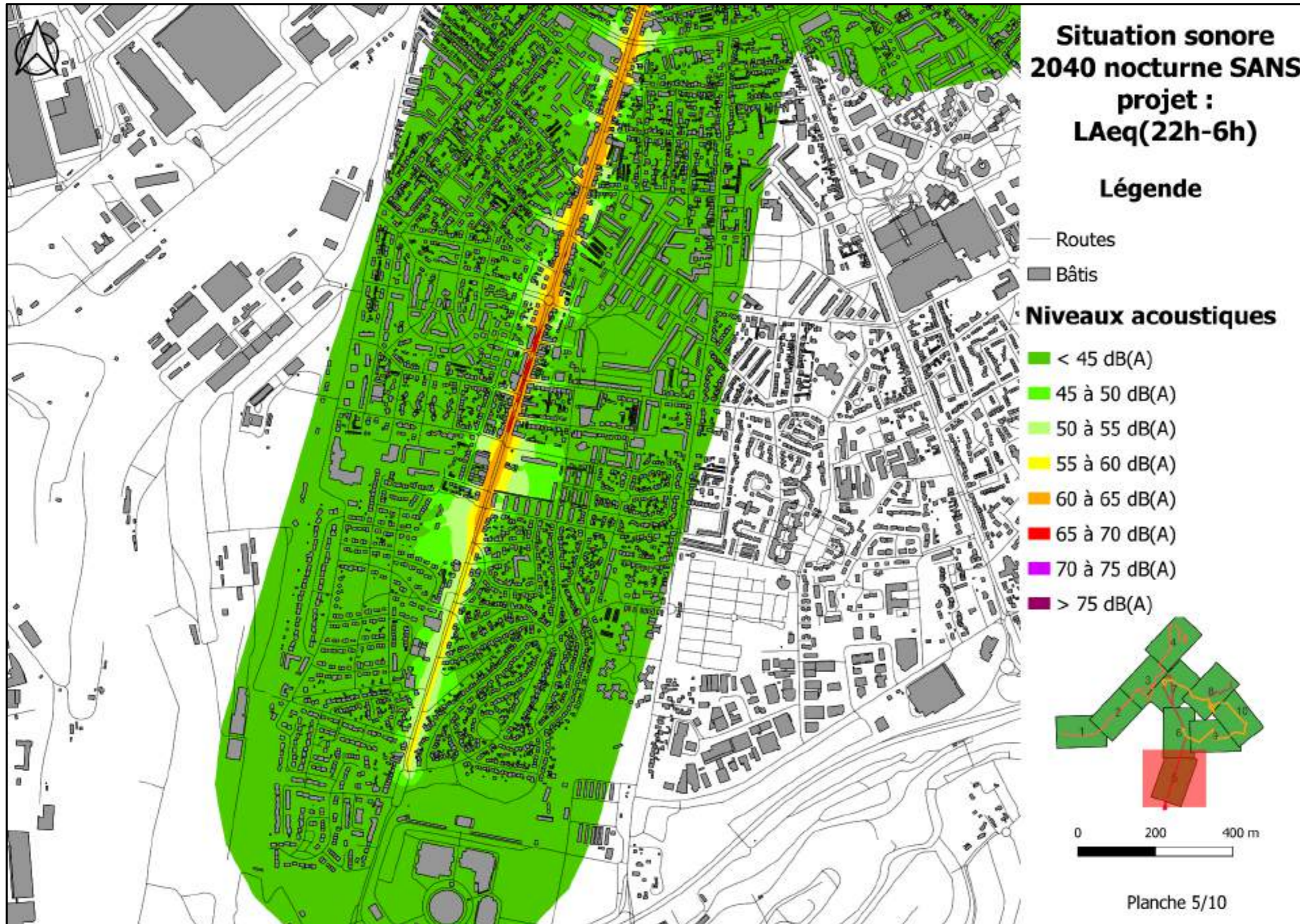


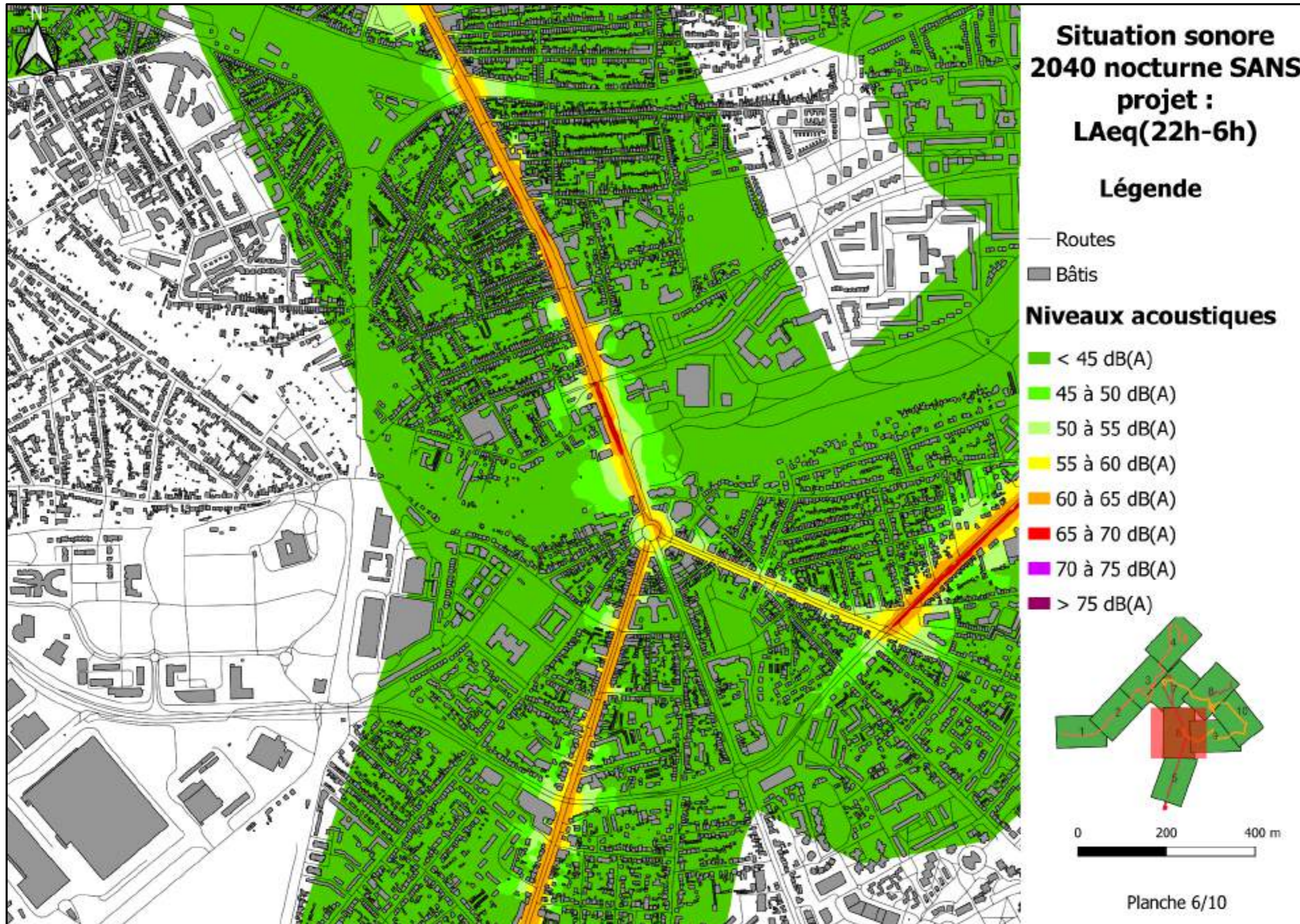


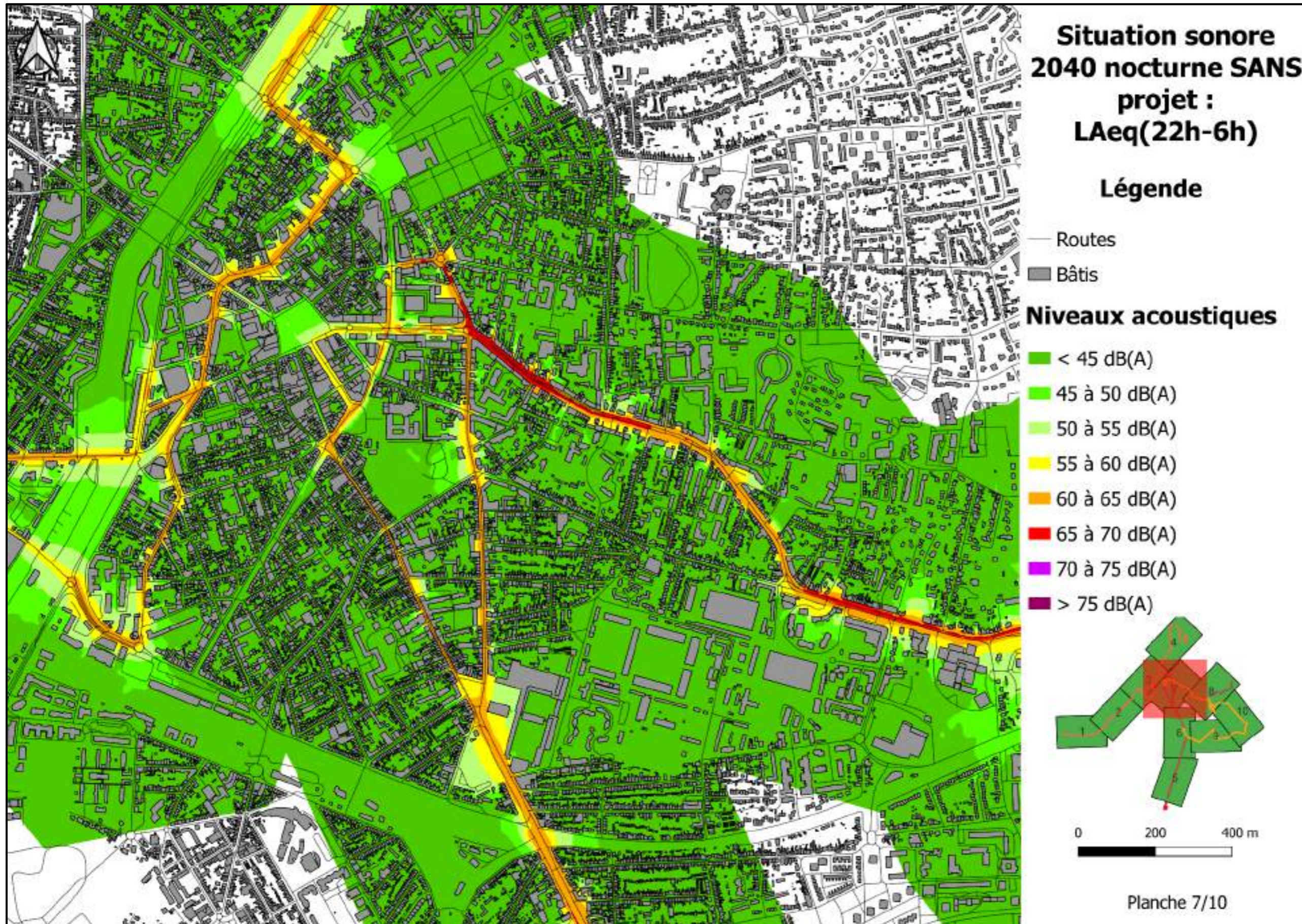


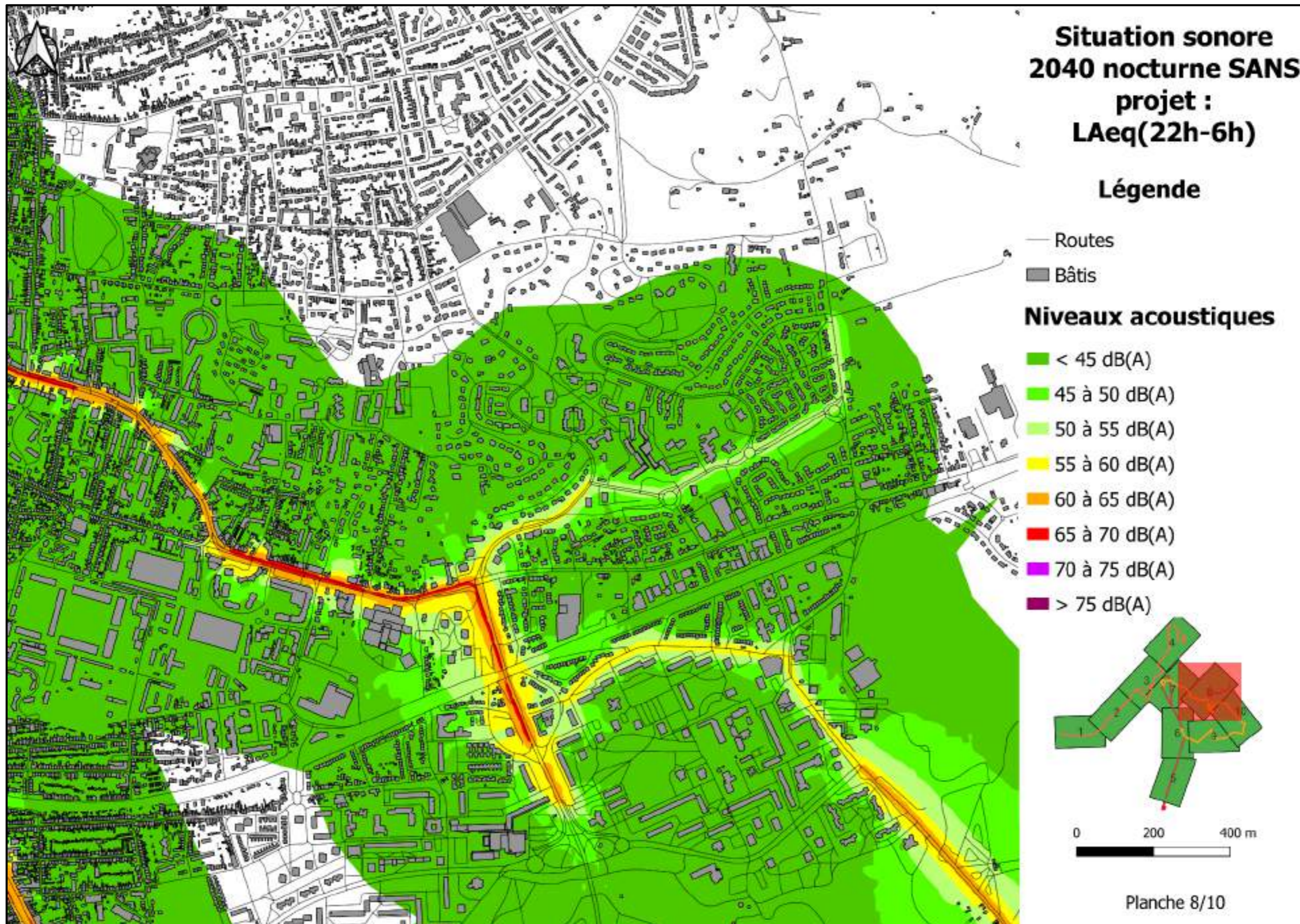


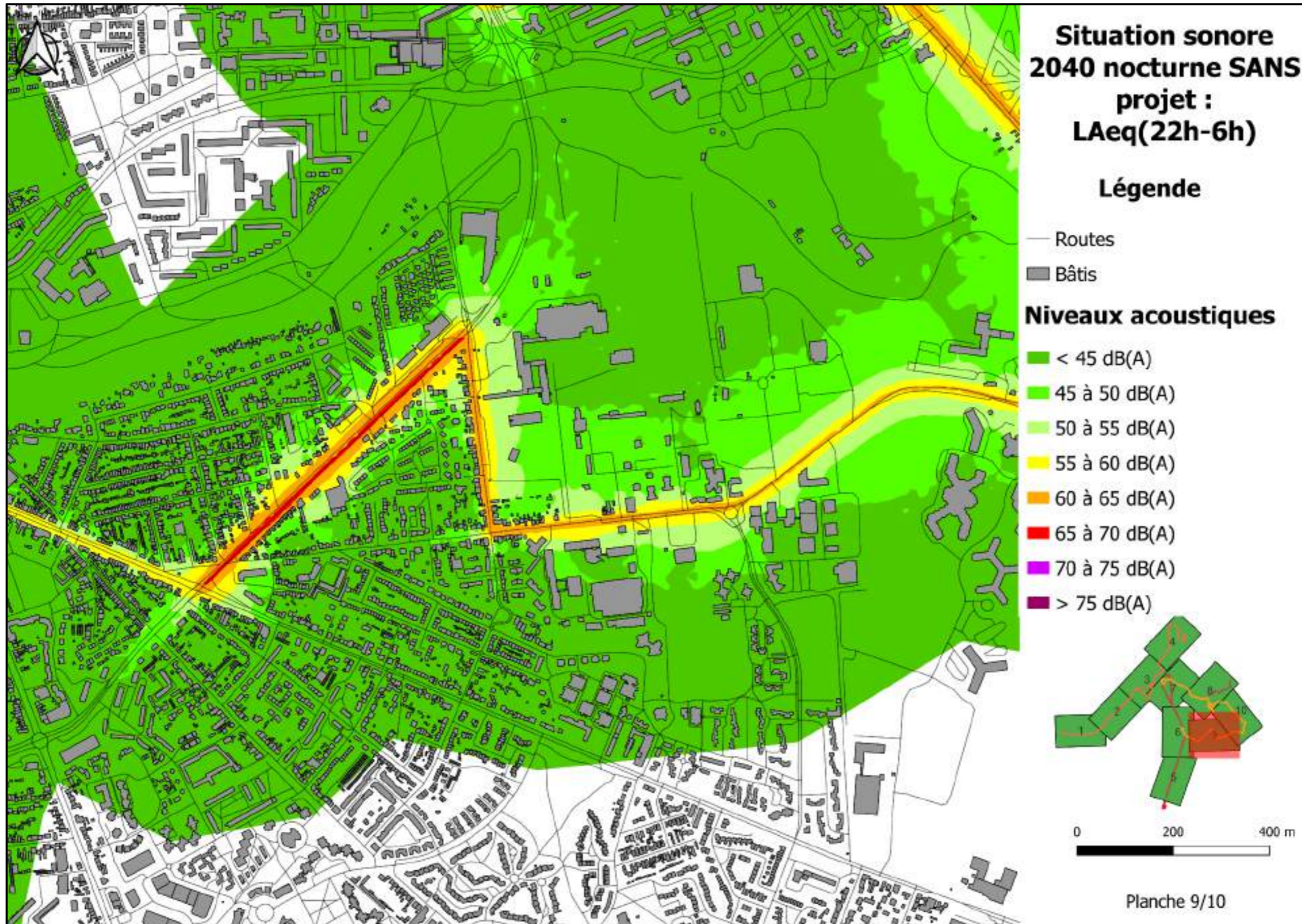


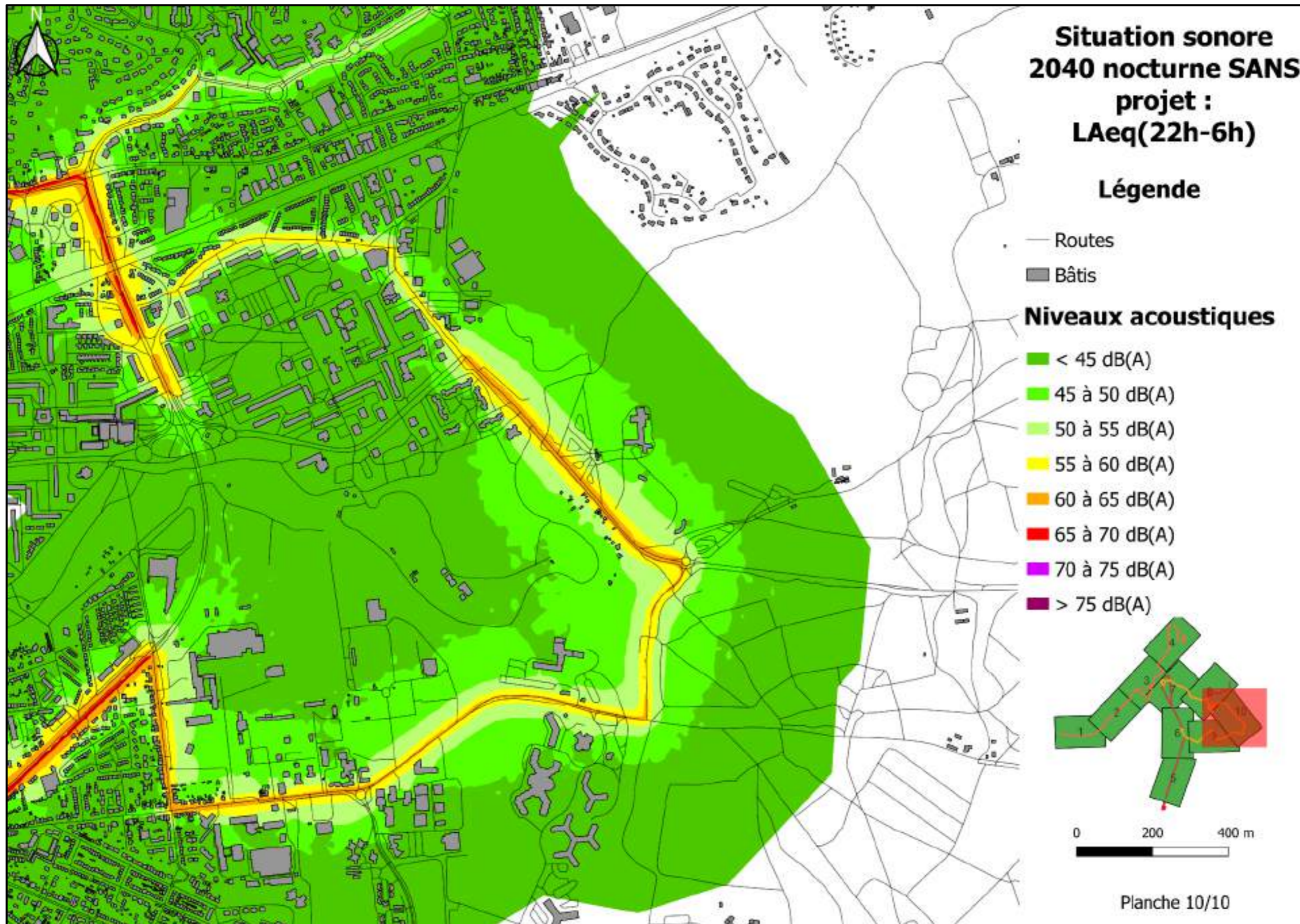












16. Annexe 3 : données trafics sur les itinéraires des trois Chronolignes

Nom	Situation actuelle		Situation SANS PROJET 2040		Situation AVEC PROJET 2040		Variation trafic (%)		
	TMJA (véh/j)	PL (véh/j)	TMJA (véh/j)	PL (véh/j)	TMJA (véh/j)	PL (véh/j)	SANS PROJET 2040 / Actuelle	AVEC PROJET / Actuelle	AVEC PROJET / SANS PROJET
Siéyès Rue (N°35)	7037	155	7547	166	7494	165	7%	6%	-1%
Carnot (N° 50) Zone 30 Km/h	4733	62	5076	66	4839	63	7%	2%	-5%
Ambroise Rue Paré (N°71)	1515	20	1625	21	1613	21	7%	6%	-1%
Libération (Avenue de la)	8676	238	9304	255	8316	228	7%	-4%	-11%
Quai Amiral Lalande (N° 72)	2178	17	2336	18	2319	18	7%	6%	-1%
Chancel (Avenue F. Zone 30 KM/H)	2001	76	2167	82	2066	78	8%	3%	-5%
Docteur gallouedec (rue du a hauteur du feu tricolore)	5629	493	6037	529	5995	525	7%	7%	-1%
Zamenoff Avenue vers belgrade (sortant)	4398	80	4716	86	4215	77	7%	-4%	-11%
Zamenoff Avenue vers rue des maillets (entrant))	4614	72	4948	77	4422	69	7%	-4%	-11%
Maillets Rue des (Rentrant)	4988	79	5349	85	5312	84	7%	6%	-1%
Maillets Rue des (Sortant)	4136	70	4436	75	4405	75	7%	7%	-1%
Delagènière Rue Henry (N° 60)	4280	219	4590	235	4102	210	7%	-4%	-11%
Paderborn(rue a hauteur de la piscine)	5571	96	5974	103	5340	92	7%	-4%	-11%
Paderborn (rue a hauteur du musée)	3645	69	3909	74	3494	66	7%	-4%	-11%
Négrier Boulevard (N° 24)	3968	42	4255	45	4226	45	7%	7%	-1%
Pierre mendes france (hauteur du n°7)	5519	182	5919	195	5290	174	7%	-4%	-11%
Général de gaulle entrant (hauteur du n°22)	4859	231	5211	248	4580	218	7%	-6%	-12%
Général de gaulle sortant (hauteur du n°31)	3866	229	4146	246	3644	216	7%	-6%	-12%
Gougéard (hauteur du cos)	12406	366	13304	393	11692	345	7%	-6%	-12%
Flore (Rue de)	4326	36	4639	39	4146	35	7%	-4%	-11%
Eventail Rue de l' (N° 12)	4158	47	4504	51	4473	51	8%	8%	-1%
Bollée (Avenue N° 87 Rentrant)	5178	227	5535	243	4864	213	7%	-6%	-12%
Bollée (Avenue N° 87 Sortant)	7961	287	8509	307	7478	270	7%	-6%	-12%
Marivaux Rue (N° 06)	5974	75	6407	80	5726	72	7%	-4%	-11%
Vigny (Alfred de)	1591	190	1706	204	1499	179	7%	-6%	-12%
Marie et alexandre oyon (entrant)	7349	160	7881	172	7826	170	7%	6%	-1%
Marie et alexandre oyon (sortant)	5889	126	6315	135	6272	134	7%	7%	-1%
Demorieux sortant (proche mét 4705) le mans	10184	344	10921	369	9761	330	7%	-4%	-11%
Auvray Rue(Sens Unique)	5049	168	5415	180	5377	179	7%	6%	-1%
Général leclerc (face au n°91) le mans	1674	52	1795	56	1578	49	7%	-6%	-12%
Gastelier (face au n°13) le mans	1767	31	1895	33	1694	30	7%	-4%	-11%
Bourg Belin Rue du ((A Hauteur du N° 50)	7945	115	8520	123	7615	110	7%	-4%	-11%
Emile zola (face au n°93) le mans	6248	102	6700	109	5988	98	7%	-4%	-11%
Nationale Rue (N°70) Sens Unique	5021	154	5367	165	4796	147	7%	-4%	-11%
Victor Hugo (Rue)	7666	92	8194	98	7323	88	7%	-4%	-11%
Beauverger Rue(N° 20)	747	6	798	6	714	6	7%	-4%	-11%
Fuie Rue de la (N° 32)	504	6	539	6	481	6	7%	-5%	-11%

Chanzy Rue (N 53)	7409	212	7919	227	6960	199	7%	-6%	-12%
Mariette Rue de la (N 43)	5486	59	5864	63	5241	56	7%	-4%	-11%
Jean jaures sortant (le mans)	3658	108	3910	115	3436	101	7%	-6%	-12%
Jean jaures entrant (le mans)	8652	208	9248	222	8127	195	7%	-6%	-12%
Paixans Boulevard	2333	31	2494	33	2229	30	7%	-4%	-11%
1402	2424	40	2591	43	2573	42	7%	6%	-1%
1608	7265	179	7765	191	6824	168	7%	-6%	-12%
1601	1761	16	1882	17	1869	17	7%	6%	-1%
1602	1392	15	1508	16	1348	15	8%	-3%	-11%
1603	1868	7	1997	7	1755	7	7%	-6%	-12%
1604	2839	56	3034	60	2712	53	7%	-4%	-11%
1605	1691	13	1807	14	1615	12	7%	-4%	-11%
1607	7176	118	7670	126	6855	113	7%	-4%	-11%
1611	3163	41	3381	44	3357	44	7%	6%	-1%
1613	10130	371	10827	397	9516	348	7%	-6%	-12%
1701	2752	34	2941	36	2629	32	7%	-4%	-11%
1702	4390	59	4692	63	4194	56	7%	-4%	-11%
1703	8410	179	8989	191	7900	168	7%	-6%	-12%
1706	2939	113	3141	121	2808	108	7%	-4%	-11%
1707	4349	37	4648	40	4616	39	7%	6%	-1%
1708	8415	205	8994	219	8932	218	7%	6%	-1%
1709	8857	218	9467	233	9401	231	7%	6%	-1%
1710	6830	21	7300	22	7249	22	7%	6%	-1%
1803	1766	73	1888	78	1874	77	7%	6%	-1%
1804	4319	122	4616	130	4584	129	7%	6%	-1%
1805	9189	200	9822	214	8632	188	7%	-6%	-12%
1806	9262	170	9900	182	8700	160	7%	-6%	-12%
1807	4775	197	5104	211	5068	209	7%	6%	-1%
1808	5041	265	5388	283	4816	253	7%	-4%	-11%
1809	3844	248	4109	265	3672	237	7%	-4%	-11%
1810	3687	203	3941	217	3522	194	7%	-4%	-11%
1901	4435	216	4740	231	4166	203	7%	-6%	-12%
1902	3683	194	3937	207	3460	182	7%	-6%	-12%
1903	5168	75	5524	80	4937	72	7%	-4%	-11%
1904	4713	55	5037	59	4502	53	7%	-4%	-11%
1905	10063	267	10756	285	10681	283	7%	6%	-1%
1906	11293	418	12071	447	11987	444	7%	6%	-1%
1907	13114	492	14017	526	13919	522	7%	6%	-1%
1908	7531	325	8050	347	7994	345	7%	6%	-1%
1909	11797	199	12609	213	12521	211	7%	6%	-1%
1910	10625	225	11357	240	11278	239	7%	6%	-1%
1911	12733	50	13610	53	13515	53	7%	6%	-1%
2001	588	15	628	16	562	14	7%	-4%	-11%

2004	1856	26	1984	28	1773	25	7%	-4%	-11%
2007	7608	452	8132	483	7147	425	7%	-6%	-12%
2008	2660	38	2843	41	2541	36	7%	-4%	-11%
2009	2846	44	3042	47	2719	42	7%	-4%	-11%
2010	9759	576	10431	616	9167	541	7%	-6%	-12%
2101	5976	220	6387	235	6343	234	7%	6%	-1%
2102	6546	363	6997	388	6948	385	7%	6%	-1%
2103	3432	45	3668	48	3643	48	7%	6%	-1%
2104	8498	434	9083	464	8118	415	7%	-4%	-11%
2105	4170	124	4457	133	4426	132	7%	6%	-1%
2106	6900	254	7375	271	6482	239	7%	-6%	-12%
2107	7030	212	7514	227	6604	199	7%	-6%	-12%
2201	2357	72	2545	78	2527	77	8%	7%	-1%
2202	1718	25	1855	27	1658	24	8%	-3%	-11%
2203	2892	86	3122	93	2790	83	8%	-4%	-11%
2204	7827	295	8450	318	7552	285	8%	-4%	-11%
2205	5989	223	6466	241	5779	215	8%	-4%	-11%
2206	3065	38	3309	41	2957	37	8%	-4%	-11%
2207	5755	82	6213	89	6170	88	8%	7%	-1%
2307	901	70	963	75	861	67	7%	-4%	-11%
2308	3775	164	4035	175	3606	157	7%	-4%	-11%
2309	3743	181	4001	193	3576	173	7%	-4%	-11%
2401	4901	77	5238	82	5202	82	7%	6%	-1%
Abbaye St Vincent (Rue de l')	595	5	640	5	572	5	8%	-4%	-11%
Acacias (rue) le mans	430	16	460	17	411	15	7%	-4%	-11%
Acacias (Rue des) A Hauteur du N 30	488	18	527	19	471	17	8%	-3%	-11%
Alembert (Rue d')	1321	9	1421	10	1270	9	8%	-4%	-11%
Alfred de Vigny (Rue)	1670	211	1797	227	1579	200	8%	-5%	-12%
Ambroise Par (Rue) A Hauteur du N 109	1949	36	2104	39	2089	39	8%	7%	-1%
Ambroise Par (Rue) A Hauteur du N 53	1012	13	1093	14	1085	14	8%	7%	-1%
Ampère (rue)	400	0	428	0	382	0	7%	-5%	-11%
Arenes Rue des (N 08)	2303	62	2470	66	2207	59	7%	-4%	-11%
Banjan (Rue de)	4723	63	5082	68	4542	61	8%	-4%	-11%
Banjan Rue de (Hauteur zone 30 Km/H)	6158	84	6604	90	5902	81	7%	-4%	-11%
Bara (Rue) A Hauteur du N 36	2332	65	2509	70	2243	63	8%	-4%	-11%
Barbier Rue (N 64)	5084	141	5452	151	4873	135	7%	-4%	-11%
Baule (Rue de la)	1222	98	1315	105	1175	94	8%	-4%	-11%
Belle Isle (Rue de)	2871	140	3089	151	3068	150	8%	7%	-1%
Bellevue (Rue de)	2417	25	2601	27	2324	24	8%	-4%	-11%
Berthelot (rue) le mans	1217	18	1305	19	1166	17	7%	-4%	-11%
Briqueterie (Rue de la)	327	4	352	4	349	4	8%	7%	-1%
Bruxelles (Avenue N 09 Rentrant)	2073	92	2223	99	1954	87	7%	-6%	-12%
Bruxelles (Sortant)	3059	110	3281	118	2883	104	7%	-6%	-12%

Carnac (Rue de)	1997	16	2149	17	1920	15	8%	-4%	-11%
Champ de Mars (Rue du)	2995	175	3244	190	2899	169	8%	-3%	-11%
Champ de mars (rue n°4)	3455	60	3705	64	3311	58	7%	-4%	-11%
Chanzy (entrant)	497	0	531	0	467	0	7%	-6%	-12%
Chanzy (sortant)	114	0	122	0	107	0	7%	-6%	-12%
Circuit (Rue du)	180	6	194	6	193	6	8%	7%	-1%
Cirque Rue du (N° 16)	3395	94	3641	101	3254	90	7%	-4%	-11%
Constant Drouault (Rue)	2163	0	2343	0	2327	0	8%	8%	-1%
Constant Drouault Rue (Hauteur des Ets Drouault)	1865	10	2000	11	1986	11	7%	6%	-1%
Courboulay Rue Paul (A Hauteur du N° 21 (Sortant))	4951	124	5310	133	4745	119	7%	-4%	-11%
Courboulay Rue Paul (Hauteur du N° 21) Rentrant	6276	164	6730	176	6015	157	7%	-4%	-11%
Cretois (Rue Louis)	1952	59	2100	63	1877	57	8%	-4%	-11%
croix georgette(Route de la) a hauteur du 43	6904	239	7453	258	7402	256	8%	7%	-1%
Croix Georgette (Route de la) A Hauteur du Pont S.N.C.F.	10439	307	11232	330	10039	295	8%	-4%	-11%
Cugnot (Bd Nicolas) Rentrant Pont S.N.C.F	11251	325	12146	351	10856	314	8%	-4%	-11%
Cugnot (Bd Nicolas) Sortant A Hauteur Pont S.N.C.F.	10902	372	11770	402	10519	359	8%	-4%	-11%
Cugnot (Boulevard)A Hauteur du Bowling (Rentrant)	9875	302	10661	326	9528	291	8%	-4%	-11%
Cugnot (Boulevard Nicolas) Rentrant A hauteur du pont de l'Huisne	11800	277	12739	299	12650	297	8%	7%	-1%
Cugnot (Boulevard Nicolas) Sortant A Hauteur du Bowling	9373	280	10119	302	9044	270	8%	-4%	-11%
Cugnot (Boulevard Nicolas) Sortant A Hauteur du pont de l'Huisne	11986	328	12940	354	12850	352	8%	7%	-1%
De Gaulle (Boulevard du Général)	1946	49	2094	53	2079	52	8%	7%	-1%
Delagenière (rue)	4190	231	4508	249	4029	222	8%	-4%	-11%
Des fontenelles (rue) le mans	267	3	285	3	283	3	7%	6%	-1%
Donjon (Rue du)	502	4	540	4	483	4	8%	-4%	-11%
Emile Zola (Rue)	7227	109	7802	118	6973	105	8%	-4%	-11%
Enclos (Rue de l')	1242	20	1336	22	1194	19	8%	-4%	-11%
Esterel (Rue de l')	3636	72	3912	77	3497	69	8%	-4%	-11%
Eventail rue(n°17)	1717	27	1841	29	1829	29	7%	7%	-1%
Felix Geneslay (Avenue) N° 533	4681	360	5070	390	4532	349	8%	-3%	-11%
Fénelon (Rue)	2644	103	2854	111	2551	99	8%	-4%	-11%
Folleray Rue du (N°35)	799	15	857	16	766	14	7%	-4%	-11%
G. Durand (Avenue) (Sortant Zone 30 Km/H)	4684	59	5074	64	4534	57	8%	-3%	-11%
G. Durand (Avenue)Rentrant N° 19 Zone a 30 Km/H	5268	103	5706	112	5100	100	8%	-3%	-11%
G. Durand Avenue (Zone 50Km/H)Sortant (N°42)	5051	85	5471	92	4890	82	8%	-3%	-11%
G. Durand Avenue (Zone a 50 Km/H Rentrant N° 75)	5463	146	5917	158	5289	141	8%	-3%	-11%
Gabelle (rue andre)	1024	5	1105	5	1098	5	8%	7%	-1%
Geneslay entrant face au stade	4896	235	5233	251	4677	224	7%	-4%	-11%
Geneslay sortant face au stade	4449	250	4755	267	4250	239	7%	-4%	-11%
Georges madon (rue) le mans	860	78	919	83	822	75	7%	-4%	-11%

Grande Maison Rue de la(A Hauteur du N 70)	531	0	575	0	514	0	8%	-3%	-11%
Henri Rue (A Hauteur du N 24)	299	0	324	0	289	0	8%	-3%	-11%
Heuz (boulevard Olivier N 51)	10712	454	11450	485	10062	426	7%	-6%	-12%
Heuz (entant)	362	0	387	0	340	0	7%	-6%	-12%
Heuz (sortant)	480	0	513	0	451	0	7%	-6%	-12%
Hubert Latham Rue (A Hauteur du N 27)	708	0	767	0	762	0	8%	8%	-1%
Jean Sbastien Bach (Rue)	937	22	1015	24	1008	24	8%	8%	-1%
La bataille (rue) lemans	642	4	688	4	615	4	7%	-4%	-11%
La carriere (rue de) le mans	350	3	375	3	335	3	7%	-4%	-11%
Laigne (rue de) a hauteur du n 141	5545	118	5986	127	5350	114	8%	-4%	-11%
Laigne (Rue de) Partie basse A Hauteur du N 60	598	8	646	9	577	8	8%	-4%	-11%
Lavoisier (rue)	329	3	353	3	315	3	7%	-4%	-11%
Lionel royer (rue)	525	2	565	2	505	2	8%	-4%	-11%
Loutreuil (Rue Maurice)	722	14	777	15	771	15	8%	7%	-1%
Maine (Rue du)	336	5	363	5	360	5	8%	7%	-1%
Michel ange (au n 12) le mans	1355	25	1453	27	1443	27	7%	6%	-1%
Montbarbet (Rue)	255	2	274	2	245	2	7%	-4%	-11%
Montbarbet (Ruelle)	157	1	169	1	151	1	8%	-4%	-11%
Montesquieu (rue)	250	2	269	2	240	2	8%	-4%	-11%
Monthard (Rue) Partie Basse	5806	156	6247	168	5583	150	8%	-4%	-11%
Montheard (Rue) Partie Haute	5638	131	6066	141	5422	126	8%	-4%	-11%
Olivier Heuz (Rue)	11466	511	12337	550	10843	483	8%	-5%	-12%
Ormeau Rue de L'(N 02)	1591	0	1723	0	1515	0	8%	-5%	-12%
Oyon (Bd Alexandre)	13074	178	14114	192	14016	191	8%	7%	-1%
Oyon (Boulevard Alexandre) Sortant	6271	82	6770	89	6723	88	8%	7%	-1%
Paix (Rue de la)	4738	246	5098	265	4480	233	8%	-5%	-12%
Pasteur (Rue)	3072	60	3305	65	2954	58	8%	-4%	-11%
Pasteur Rue (A Hauteur du N 25)	3008	51	3226	55	2883	49	7%	-4%	-11%
Paul Louis Jacques (Avenue N 47) Sens Unique	2794	22	2996	24	2678	21	7%	-4%	-11%
Pilon (Rue Germain)	221	2	237	2	212	2	7%	-4%	-11%
Plaisance (Rue de la)	611	0	662	0	591	0	8%	-3%	-11%
Platanes (Avenue) Rentrant	5483	136	5919	147	5878	146	8%	7%	-1%
PLatanes (Avenue des) Sortant	4787	125	5168	135	5132	134	8%	7%	-1%
Pont Perrin (Rentrant vers Quai Louis Blanc)	1339	166	1436	178	1283	159	7%	-4%	-11%
Pont Perrin (Sortant vers Quai Ledru Rollin)	3401	139	3647	149	3260	133	7%	-4%	-11%
Quai Ledru Rollin (N 125)	2708	75	2904	80	2596	72	7%	-4%	-11%
Quai Ledru Rollin (N 55)	1850	22	1984	24	1970	23	7%	6%	-1%
Quai Louis Blanc (A Hauteur des Tanneries)	8059	236	8643	253	7724	226	7%	-4%	-11%
Quai Louis Blanc (Hauteur de l'glise St Benoit)	3690	65	3957	70	3537	62	7%	-4%	-11%
Quai Louis Blanc (Milieu de l'avenue)	11331	153	12152	164	10679	144	7%	-6%	-12%
Robert Jarry Boulevard (N 2) Rentrant	6073	179	6513	192	5724	169	7%	-6%	-12%
Robert Jarry Boulevard (N 2) Sortant	6746	238	7235	255	6358	224	7%	-6%	-12%
Rostov sur le don (Avenue N 29)	6297	505	6753	542	5935	476	7%	-6%	-12%

Rousset (rue du)	550	3	590	3	527	3	7%	-4%	-11%
Route de la croix georgette (allonnes)	9302	308	9942	329	8886	294	7%	-4%	-11%
Rue de sabl (le mans)	10001	355	10690	379	9394	333	7%	-6%	-12%
rue de vauban (le mans)	733	20	783	21	700	19	7%	-5%	-11%
Sabl (Rue de) A Hauteur du N 135	11334	496	12195	534	10718	469	8%	-5%	-12%
Sabl Rue de (A Hauteur dont S.N.C.F.) Zone a 30Km/H	11649	454	12493	487	10979	428	7%	-6%	-12%
Sabl Rue de (N 383)	9305	253	9979	271	8770	238	7%	-6%	-12%
Saint Germain (Boulevard) Rentrant	6550	156	7048	168	6299	150	8%	-4%	-11%
Saint Germain (Boulevard) Sortant	5840	157	6284	169	5616	151	8%	-4%	-11%
Saint Michel (Boulevard) Rentrant	4601	148	4951	159	4351	140	8%	-5%	-12%
Saint Michel (Boulevard) Sortant	4999	154	5379	166	4727	146	8%	-5%	-12%
Sarg Rue de (N 110) Zone a 30 Km/H	3482	84	3734	90	3337	81	7%	-4%	-11%
Sarg Rue de (N 183)	1804	13	1935	14	1921	14	7%	6%	-1%
St Andr (Rue de)	581	0	629	0	562	0	8%	-3%	-11%
Station Boll e	8717	0	9442	0	8298	0	8%	-5%	-12%
Station Brossolette	6967	171	7447	183	7395	182	7%	6%	-1%
St Michel Boulevard (A Hauteur du pont (Sortant)	3742	157	4013	168	3527	148	7%	-6%	-12%
St Michel Boulevard (A hauteur du Pont) Rentrant	4408	149	4727	160	4154	140	7%	-6%	-12%
Tavano (Rue Fernand) A Hauteur du N 21	1114	15	1199	16	1071	14	8%	-4%	-11%
Tavano (Rue Fernand) A Hauteur du N 73	701	13	754	14	674	13	8%	-4%	-11%
Tavano(Rue N 34) Zone 30 Km/H	1062	22	1139	24	1018	21	7%	-4%	-11%
Tertre St Laurent (Rue du)	1635	9	1759	10	1572	9	8%	-4%	-11%
Vauban Rue de (N 10)	702	0	760	0	680	0	8%	-3%	-11%
Vienne (Rue de)	2070	32	2227	34	2212	34	8%	7%	-1%
Vitesse (Boulevard de la petite) Hauteur du N 164	1041	12	1124	13	1116	13	8%	7%	-1%
Place du Patis St-Lazare	331	2	351	2	314	2	6%	-5%	-11%
Rue Jean Nicot	588	2	624	2	558	2	6%	-5%	-11%
Rue du 4 Septembre	280	0	297	0	266	0	6%	-5%	-10%
Rue du Colonel Raynal	770	9	818	10	731	9	6%	-5%	-11%
Rue du Colonel Raynal	717	3	761	3	680	3	6%	-5%	-11%
Rue de Su de	353	2	375	2	335	2	6%	-5%	-11%
Rue Sans Nom (vient du Market)	301	0	320	0	286	0	6%	-5%	-11%
Rue du Massif Central	957	7	1016	7	908	7	6%	-5%	-11%
Boulevard Nicolas Cugnot	401	22	426	23	381	21	6%	-5%	-11%
Boulevard des Nations Unies	1623	14	1723	15	1540	13	6%	-5%	-11%
Impasse de Broussin	35	0	37	0	33	0	6%	-6%	-11%
Rue de Sabl	9925	320	10538	340	9261	299	6%	-7%	-12%
D309 Rue de Sabl	5130	105	5447	111	4868	100	6%	-5%	-11%
Route de Pruill	5700	215	6052	228	5319	201	6%	-7%	-12%
Avenue de la Lib ration	11590	260	12306	276	10815	243	6%	-7%	-12%
Avenue de la Lib ration	12005	405	12746	430	11202	378	6%	-7%	-12%
Rue de la Grande Maison	2435	5	2585	5	2311	5	6%	-5%	-11%

Rue de la Grande Maison	735	5	780	5	697	5	6%	-5%	-11%
Boulevard Curie	4105	10	4359	11	4155	10	6%	1%	-5%
Rue de la Grande Maison	2095	5	2224	5	1988	5	6%	-5%	-11%
Boulevard Carnot	5505	10	5845	11	5572	10	6%	1%	-5%
Avenue du Général Leclerc	1270	20	1348	21	1185	19	6%	-7%	-12%
Boulevard Robert Jarry	6545	420	6949	446	6211	399	6%	-5%	-11%
Boulevard Robert Jarry	7345	440	7799	467	6854	411	6%	-7%	-12%
Avenue du Général Leclerc	2005	20	2129	21	1903	19	6%	-5%	-11%
Rue Gastelier	2240	10	2378	11	2126	9	6%	-5%	-11%
Avenue du Général Leclerc	1225	20	1301	21	1143	19	6%	-7%	-12%
Rue de la Pelouse	1460	10	1550	11	1362	9	6%	-7%	-12%
Quai Louis Blanc	10715	175	11377	186	9998	163	6%	-7%	-12%
Rue Wilbur Wright	11985	280	12725	297	11183	261	6%	-7%	-12%
Quai Louis Blanc	8540	90	9067	96	8104	85	6%	-5%	-11%
Pont Yssoir	13840	125	14695	133	13133	119	6%	-5%	-11%
Avenue de Paderborn	8405	240	8924	255	7976	228	6%	-5%	-11%
Place des Jacobins	14805	295	15719	313	14049	280	6%	-5%	-11%
Avenue de Rostov-sur-le-Don	5115	535	5431	568	4773	499	6%	-7%	-12%
Rue Wilbur Wright	11960	280	12699	297	11160	261	6%	-7%	-12%
Boulevard Saint-Michel	8590	255	9120	271	8015	238	6%	-7%	-12%
Rue Banjan	8175	45	8680	48	7758	43	6%	-5%	-11%
Rue Henri Delagenière	3885	100	4125	106	3687	95	6%	-5%	-11%
Rue Alphonse Poitevin	10075	180	10697	191	9401	168	6%	-7%	-12%
Boulevard saint-Germain	12430	210	13198	223	11795	199	6%	-5%	-11%
Rue de la Paix	4945	190	5250	202	4614	177	6%	-7%	-12%
Boulevard Saint-Michel	10630	165	11286	175	9919	154	6%	-7%	-12%
Rue de la Baule	1710	75	1816	80	1623	71	6%	-5%	-11%
Rue de Budapest	2665	145	2830	154	2487	135	6%	-7%	-12%
Rue de Copenhague	2455	145	2607	154	2291	135	6%	-7%	-12%
Rue de Budapest	3600	40	3822	42	3416	38	6%	-5%	-11%
Rue d'Azay le Rideau	235	0	250	0	223	0	6%	-5%	-11%
Rue de Sablé	12760	290	13548	308	11907	271	6%	-7%	-12%
Rue de Sablé	12795	290	13585	308	11939	271	6%	-7%	-12%
Rue de Sablé	12250	295	13007	313	11431	275	6%	-7%	-12%
Allée de la Perronnière	1180	0	1253	0	1120	0	6%	-5%	-11%
Rue de Sablé	12890	295	13686	313	12028	275	6%	-7%	-12%
Avenue Olivier Heuzé	12450	310	13219	329	11617	289	6%	-7%	-12%
Rue Fernand Tavano	1060	0	1125	0	1006	0	6%	-5%	-11%
Rue de Sablé	11600	310	12316	329	10824	289	6%	-7%	-12%
Rue Gougéard	10475	300	11122	319	9774	280	6%	-7%	-12%
Avenue Bollée	9330	430	9906	457	8706	401	6%	-7%	-12%
Rue Chanzy	6275	175	6663	186	5855	163	6%	-7%	-12%
Avenue du Général Leclerc	7960	305	8452	324	7428	285	6%	-7%	-12%

Rue Marivaux	7735	55	8213	58	7340	52	6%	-5%	-11%
Rue Albert Samain	2310	145	2453	154	2192	138	6%	-5%	-11%
Boulevard Pablo Neruda	8505	200	9030	212	8071	190	6%	-5%	-11%
Rue Henri Champion	9205	275	9773	292	8589	257	6%	-7%	-12%
Avenue des Platanes	10140	225	10766	239	9622	214	6%	-5%	-11%
Rue Henri Champion	11125	470	11812	499	10381	439	6%	-7%	-12%
Rue Henri Champion	12390	245	13155	260	11561	229	6%	-7%	-12%
MMA Siège Social	3170	5	3366	5	2958	5	6%	-7%	-12%
Rue Henri Champion	11050	250	11732	265	10311	233	6%	-7%	-12%
Accès Market	1280	10	1359	11	1215	9	6%	-5%	-11%
Boulevard Winston Churchill	3850	20	4088	21	3653	19	6%	-5%	-11%
Boulevard Winston Churchill	7205	10	7650	11	6837	9	6%	-5%	-11%
Boulevard Winston Churchill	7265	25	7714	27	6894	24	6%	-5%	-11%
Rue Alcide de Gasperi	1320	10	1402	11	1253	9	6%	-5%	-11%
Boulevard Robert Schuman	6060	10	6434	11	5751	9	6%	-5%	-11%
Boulevard Robert Schuman	7165	10	7607	11	6799	9	6%	-5%	-11%
Boulevard Robert Schuman	4075	10	4327	11	3867	9	6%	-5%	-11%
Anatole France (N° 20)	7796	207	8361	222	9782	198	7%	25%	17%
Demorieux entrant (proche mét 4705) le mans	5452	147	5847	158	7535	141	7%	38%	29%
Eichtall Rue D' (Niveau du pont de la Sarthe)	4729	213	5071	228	1505	201	7%	-68%	-70%
Rue d'Eichthal	4000	148	4247	157	781	138	6%	-80%	-82%
moyenne							7%	-3%	-9%

Annexe 4 : Conditions météorologiques observées par la station Météo France du Mans durant la campagne de mesures acoustiques :

Date	Heure	Hauteur de précipitation en 1h (mm)	Température (°C)	Vitesse du vent (m/s)	Direction du vent (°N)	Nébulosité (octas)
02/12/2021	00:00:00	0	4.3	1.5	250	0
02/12/2021	01:00:00	0	4	1.1	250	7
02/12/2021	02:00:00	0	4.5	1.2	310	7
02/12/2021	03:00:00	0	5.3	1.8	330	8
02/12/2021	04:00:00	0	6.1	4	360	8
02/12/2021	05:00:00	0	5.5	4.3	360	0
02/12/2021	06:00:00	0	4.7	3.2	350	0
02/12/2021	07:00:00	0	4	1.5	350	0
02/12/2021	08:00:00	0	3.6	1.7	280	0
02/12/2021	09:00:00	0	4.3	2.2	270	0
02/12/2021	10:00:00	0	5.4	2.7	300	7
02/12/2021	11:00:00	0	5.6	2.8	290	7
02/12/2021	12:00:00	0	6.3	2.7	300	8
02/12/2021	13:00:00	0	6.6	2.3	280	8
02/12/2021	14:00:00	0	6.6	2.7	290	0
02/12/2021	15:00:00	0	6.2	3.4	270	7
02/12/2021	16:00:00	0.4	5.4	2.2	310	8
02/12/2021	17:00:00	0	4.3	1.8	270	0
02/12/2021	18:00:00	0	3.3	1.2	270	0
02/12/2021	19:00:00	0	2.3	0	0	6
02/12/2021	20:00:00	0	2.6	1.1	270	7
02/12/2021	21:00:00	0	1.8	1.8	260	0
02/12/2021	22:00:00	0	0.7	0	0	0
02/12/2021	23:00:00	0	0.5	1.5	270	0
03/12/2021	00:00:00	0	-0.8	1	210	0
03/12/2021	01:00:00	0	-1.6	0.9	160	0
03/12/2021	02:00:00	0	-1	1.2	230	8
03/12/2021	03:00:00	0	-1.1	1.2	180	6
03/12/2021	04:00:00	0	-0.3	1.2	190	8
03/12/2021	05:00:00	0	-0.1	1.1	190	8
03/12/2021	06:00:00	0	0.4	0	0	8
03/12/2021	07:00:00	0.6	0.5	1.1	170	8
03/12/2021	08:00:00	0.4	2	2.9	190	8
03/12/2021	09:00:00	0.2	2.4	3.6	190	8
03/12/2021	10:00:00	0	3.2	4.4	190	8
03/12/2021	11:00:00	1.2	3.7	3.8	190	8
03/12/2021	12:00:00	0.4	4.7	4.9	200	8
03/12/2021	13:00:00	0.4	5.3	3.3	200	8
03/12/2021	14:00:00	0.2	6.1	4.3	190	8
03/12/2021	15:00:00	0.4	7.3	3.7	190	8

Date	Heure	Hauteur de précipitation en 1h (mm)	Température (°C)	Vitesse du vent (m/s)	Direction du vent (°N)	Nébulosité (octas)
03/12/2021	16:00:00	0.2	8.1	3.8	200	8
03/12/2021	17:00:00	0.4	9.1	2.9	200	8
03/12/2021	18:00:00	0.2	10.4	3.3	220	8
03/12/2021	19:00:00	0.6	11.8	3.7	240	8
03/12/2021	20:00:00	0.8	11.9	5	230	8
03/12/2021	21:00:00	0.4	12.2	5.4	230	8
03/12/2021	22:00:00	0.8	12	6.6	230	8
03/12/2021	23:00:00	0.4	12.3	7.4	230	8
04/12/2021	00:00:00	0	12.4	6.6	240	8
04/12/2021	01:00:00	0.2	12.6	5.9	240	8
04/12/2021	02:00:00	0.2	12.7	6	240	8
04/12/2021	03:00:00	0	12.6	5.8	240	8
04/12/2021	04:00:00	0	12.5	4.4	240	8
04/12/2021	05:00:00	0	12.4	4.7	240	8
04/12/2021	06:00:00	0.2	12.5	4.3	250	8
04/12/2021	07:00:00	0	11.7	6.9	270	8
04/12/2021	08:00:00	0	10.4	4.6	270	7
04/12/2021	09:00:00	0	10.1	5.3	260	7
04/12/2021	10:00:00	0	10.1	4.7	280	8
04/12/2021	11:00:00	0	9.4	4.7	280	8
04/12/2021	12:00:00	0	7.9	6.1	300	8
04/12/2021	13:00:00	0.2	7.7	4.9	270	8
04/12/2021	14:00:00	0	7.7	5.4	270	6
04/12/2021	15:00:00	0	8.2	5.3	270	7
04/12/2021	16:00:00	0	7.3	5.2	270	8
04/12/2021	17:00:00	0	5.9	2.2	250	0
04/12/2021	18:00:00	0	5.4	2.9	230	8
04/12/2021	19:00:00	0	4.9	2.2	220	7
04/12/2021	20:00:00	0	4.7	2.2	230	8
04/12/2021	21:00:00	0	5.2	2.5	250	8
04/12/2021	22:00:00	0	4.8	1.9	230	8
04/12/2021	23:00:00	0.2	5	2.5	250	8
05/12/2021	00:00:00	0	5	3.4	250	8
05/12/2021	01:00:00	0	4.4	3.5	270	8
05/12/2021	02:00:00	0	3.4	1.9	260	7
05/12/2021	03:00:00	0	3.4	3.5	260	0
05/12/2021	04:00:00	0	3.1	2.8	260	0
05/12/2021	05:00:00	0	3.2	3.3	260	0
05/12/2021	06:00:00	0	2.9	2.9	250	0
05/12/2021	07:00:00	0	2.9	3.2	250	0
05/12/2021	08:00:00	0	3.3	4.1	260	0
05/12/2021	09:00:00	0	4.5	3.8	260	0
05/12/2021	10:00:00	0	6.6	4.9	260	0

Date	Heure	Hauteur de précipitation en 1h (mm)	Température (°C)	Vitesse du vent (m/s)	Direction du vent (°N)	Nébulosité (octas)
05/12/2021	11:00:00	0	7.1	5.5	260	6
05/12/2021	12:00:00	1	6.4	2.4	310	8
05/12/2021	13:00:00	0	7.8	4.5	300	6
05/12/2021	14:00:00	0	8.3	4.3	310	8
05/12/2021	15:00:00	0	7.9	5.2	320	8
05/12/2021	16:00:00	0	7.3	3.6	300	0
05/12/2021	17:00:00	0	7.2	2.8	290	8
05/12/2021	18:00:00	0	7.1	3.2	300	8
05/12/2021	19:00:00	0	6.9	3.3	310	8
05/12/2021	20:00:00	0	6.8	4.2	310	7
05/12/2021	21:00:00	0	6.8	3.1	300	8
05/12/2021	22:00:00	0	6.8	3.2	290	7
05/12/2021	23:00:00	0	6.6	2.2	290	8
06/12/2021	00:00:00	0	6.7	2.7	290	8
06/12/2021	01:00:00	0.2	6.5	2.3	280	8
06/12/2021	02:00:00	0	5.9	2.4	270	7
06/12/2021	03:00:00	0	6.1	2.5	280	8
06/12/2021	04:00:00	0	5.4	1.4	290	8
06/12/2021	05:00:00	0	5.1	1.8	310	0
06/12/2021	06:00:00	0	3.7	0.6	160	8
06/12/2021	07:00:00	0	3.3	0.7	120	7
06/12/2021	08:00:00	0	3.6	0.9	210	8
06/12/2021	09:00:00	0	4.7	1.1	200	8
06/12/2021	10:00:00	0	6.5	1.8	210	8
06/12/2021	11:00:00	0	7.9	2.8	200	6
06/12/2021	12:00:00	0	8.1	3.4	200	8
06/12/2021	13:00:00	0	8.1	3.9	190	8
06/12/2021	14:00:00	0.2	8	3.9	190	8
06/12/2021	15:00:00	0.6	6.8	2.7	200	8
06/12/2021	16:00:00	2.8	6.8	1.7	320	8
06/12/2021	17:00:00	0.6	6.3	2.4	190	6
06/12/2021	18:00:00	0	6.6	1.8	230	8
06/12/2021	19:00:00	0	6.5	3.1	260	7
06/12/2021	20:00:00	0.2	6	2.6	260	0
06/12/2021	21:00:00	0	5.7	2.6	250	0
06/12/2021	22:00:00	0	5.4	2.6	250	0
06/12/2021	23:00:00	0	5.3	2.8	250	0
07/12/2021	00:00:00	0	4.9	1.5	240	7
07/12/2021	01:00:00	0	4.8	2.5	250	0
07/12/2021	02:00:00	0	4.4	2.6	230	0
07/12/2021	03:00:00	0	4	2.2	230	0
07/12/2021	04:00:00	0	3.7	1.4	210	0
07/12/2021	05:00:00	0	2.2	1	170	0

Date	Heure	Hauteur de précipitation en 1h (mm)	Température (°C)	Vitesse du vent (m/s)	Direction du vent (°N)	Nébulosité (octas)
07/12/2021	06:00:00	0	2.4	1	150	8
07/12/2021	07:00:00	0	3.3	2.3	140	8
07/12/2021	08:00:00	0	4.1	2.1	150	8
07/12/2021	09:00:00	0	4.7	2.7	150	0
07/12/2021	10:00:00	0	6.3	3.4	160	8
07/12/2021	11:00:00	0	7.2	4.3	170	8
07/12/2021	12:00:00	0	8.3	5.2	170	8
07/12/2021	13:00:00	0.2	8.8	6.7	180	8
07/12/2021	14:00:00	0.8	8.4	6.4	170	8
07/12/2021	15:00:00	2.4	8.1	4.9	180	8
07/12/2021	16:00:00	0.4	8.4	5.8	180	8
07/12/2021	17:00:00	0.2	8.9	5.7	200	8
07/12/2021	18:00:00	0	9.5	6.3	260	8
07/12/2021	19:00:00	0	8.5	3.8	220	8
07/12/2021	20:00:00	0	8.7	6.7	230	8
07/12/2021	21:00:00	0	7.2	5.6	240	7
07/12/2021	22:00:00	0	6.2	4	230	0
07/12/2021	23:00:00	0	5.8	3.9	220	0
08/12/2021	00:00:00	0	5.3	3.9	220	0
08/12/2021	01:00:00	0	4.5	4	200	0
08/12/2021	02:00:00	0	4.6	3.5	210	0
08/12/2021	03:00:00	0	4.5	3.2	190	0
08/12/2021	04:00:00	0	4.1	2.8	200	7
08/12/2021	05:00:00	0	4.6	2.6	200	0
08/12/2021	06:00:00	0	3	1.5	170	7
08/12/2021	07:00:00	0	4.2	2	220	0
08/12/2021	08:00:00	0	3.3	1.5	210	0
08/12/2021	09:00:00	0	5	1.7	180	0
08/12/2021	10:00:00	0	6.3	2.8	230	0
08/12/2021	11:00:00	0	6.8	3.6	230	0
08/12/2021	12:00:00	0	7.4	3.8	250	0
08/12/2021	13:00:00	0	7.8	4.5	250	0
08/12/2021	14:00:00	0	8	3.8	260	0
08/12/2021	15:00:00	0	7.4	3.2	260	7
08/12/2021	16:00:00	0	7	2	260	7
08/12/2021	17:00:00	0	6	1.5	240	8
08/12/2021	18:00:00	0	4.8	1.2	240	8
08/12/2021	19:00:00	0	4.1	2.3	250	0
08/12/2021	20:00:00	0	2.9	1.4	260	0
08/12/2021	21:00:00	0	1.8	1.3	220	0
08/12/2021	22:00:00	0	1.8	1.8	230	0
08/12/2021	23:00:00	0	1.4	1.3	270	0
09/12/2021	00:00:00	0	1.5	2.1	240	0

Date	Heure	Hauteur de précipitation en 1h (mm)	Température (°C)	Vitesse du vent (m/s)	Direction du vent (°N)	Nébulosité (octas)
09/12/2021	01:00:00	0	1	1.6	230	0
09/12/2021	02:00:00	0	0.3	1.2	220	0
09/12/2021	03:00:00	0	0.2	1.2	210	0
09/12/2021	04:00:00	0	-0.5	0.8	190	0
09/12/2021	05:00:00	0	-1	1.4	200	0
09/12/2021	06:00:00	0	-1.3	0.6	150	0
09/12/2021	07:00:00	0	-0.9	0.8	200	0
09/12/2021	08:00:00	0	-0.9	0.8	210	0
09/12/2021	09:00:00	0	-0.1	0.8	170	6
09/12/2021	10:00:00	0	1.1	0.6	160	0
09/12/2021	11:00:00	0	3.1	1.2	170	0
09/12/2021	12:00:00	0	6.9	1.8	210	7
09/12/2021	13:00:00	0	8.7	3.1	220	0
09/12/2021	14:00:00	0	8.4	3.2	220	7
09/12/2021	15:00:00	0	7.8	2.7	200	8
09/12/2021	16:00:00	0	7.1	3.1	190	8
09/12/2021	17:00:00	0.2	6.4	3.1	170	8
09/12/2021	18:00:00	0.2	6.6	4.5	190	8
09/12/2021	19:00:00	0.6	6.5	4.6	180	8
09/12/2021	20:00:00	1.6	6.3	4.3	190	8
09/12/2021	21:00:00	2.6	6.4	4.7	180	8
09/12/2021	22:00:00	3.5	6.4	4.3	190	8
09/12/2021	23:00:00	0.4	6.9	3.3	190	8
10/12/2021	00:00:00	1	9.5	6.3	290	8
10/12/2021	01:00:00	0	9.7	4.8	270	8
10/12/2021	02:00:00	0.4	9.6	6.7	280	6
10/12/2021	03:00:00	0	9.2	5	270	8
10/12/2021	04:00:00	0	8.7	4.9	280	7
10/12/2021	05:00:00	0	7.6	4.2	270	0
10/12/2021	06:00:00	0.6	7.3	4.6	290	6
10/12/2021	07:00:00	0	6.7	4.9	270	0
10/12/2021	08:00:00	0	6.9	5.3	280	0
10/12/2021	09:00:00	0	6.4	4.2	250	0
10/12/2021	10:00:00	1.6	5.7	3.1	310	8
10/12/2021	11:00:00	0.4	5.8	4.3	280	0
10/12/2021	12:00:00	0	8	5.3	270	0
10/12/2021	13:00:00	0	9	5	310	7
10/12/2021	14:00:00	0	8.9	5.6	310	0
10/12/2021	15:00:00	0	9.1	3.9	290	0
10/12/2021	16:00:00	0	7.8	2.6	280	0
10/12/2021	17:00:00	0	6.1	3.8	270	0
10/12/2021	18:00:00	0	5.1	2.8	250	0
10/12/2021	19:00:00	0	4.4	2.6	250	0

Date	Heure	Hauteur de précipitation en 1h (mm)	Température (°C)	Vitesse du vent (m/s)	Direction du vent (°N)	Nébulosité (octas)
10/12/2021	20:00:00	0	3.8	2.5	250	0
10/12/2021	21:00:00	0	3.8	2.4	250	0
10/12/2021	22:00:00	0	3.2	1.9	250	0
10/12/2021	23:00:00	0	3.1	1.9	250	0
11/12/2021	00:00:00	0	3.2	2.5	250	8
11/12/2021	01:00:00	0	3	2.5	270	8
11/12/2021	02:00:00	0	2.7	2.1	260	6
11/12/2021	03:00:00	0	1.8	0.6	210	0
11/12/2021	04:00:00	0	1.9	0.5	200	8
11/12/2021	05:00:00	0	2.1	1.2	220	8
11/12/2021	06:00:00	0	2.1	1.9	250	0
11/12/2021	07:00:00	0	1.4	0.8	230	8
11/12/2021	08:00:00	0	1.2	1.1	160	8
11/12/2021	09:00:00	0	2	0.6	200	8
11/12/2021	10:00:00	0	3.5	1.1	200	8
11/12/2021	11:00:00	0	4.5	0.9	180	8
11/12/2021	12:00:00	0	5.7	1.6	210	8
11/12/2021	13:00:00	0	6.7	1.3	180	8
11/12/2021	14:00:00	0	6.9	1.4	180	8
11/12/2021	15:00:00	0	7.2	1.9	190	8
11/12/2021	16:00:00	0	7	1.1	180	8
11/12/2021	17:00:00	0	6.9	1.5	190	8
11/12/2021	18:00:00	0	7	1.3	180	8
11/12/2021	19:00:00	0	7.4	1.6	190	8
11/12/2021	20:00:00	0	7.4	1.9	180	8
11/12/2021	21:00:00	0	7.4	1.6	180	8
11/12/2021	22:00:00	0	7.8	2.5	190	8
11/12/2021	23:00:00	0	8.2	2.4	200	8
12/12/2021	00:00:00	0	8.7	2.2	220	8
12/12/2021	01:00:00	0.2	8.8	1.6	210	8
12/12/2021	02:00:00	0	9	1.4	210	9
12/12/2021	03:00:00	0	9.1	1.6	210	8
12/12/2021	04:00:00	0	9.4	1.7	230	9
12/12/2021	05:00:00	0	9.3	1.9	220	9
12/12/2021	06:00:00	0	9.5	1.1	210	8
12/12/2021	07:00:00	0	9.6	1.8	200	8
12/12/2021	08:00:00	0	9.7	1.1	180	8
12/12/2021	09:00:00	0	9.9	0.9	180	8
12/12/2021	10:00:00	0	10.5	1.9	210	8
12/12/2021	11:00:00	0.2	10.7	1.5	210	8
12/12/2021	12:00:00	0	10.9	2.5	220	8
12/12/2021	13:00:00	0	11.4	1.4	200	8
12/12/2021	14:00:00	0	11.6	1.6	160	8

Date	Heure	Hauteur de précipitation en 1h (mm)	Température (°C)	Vitesse du vent (m/s)	Direction du vent (°N)	Nébulosité (octas)
12/12/2021	15:00:00	0	11.4	1.3	170	8
12/12/2021	16:00:00	0	11	1.2	210	8
12/12/2021	17:00:00	0	10.7	1.5	160	8
12/12/2021	18:00:00	0	10.7	1.9	170	8
12/12/2021	19:00:00	0	10.7	2.4	170	8
12/12/2021	20:00:00	0	10.5	2.9	170	8
12/12/2021	21:00:00	0	10.3	2.1	170	8
12/12/2021	22:00:00	0	10.2	1.8	170	8
12/12/2021	23:00:00	0	10	1.6	170	8
13/12/2021	00:00:00	0	9.8	1.3	170	8
13/12/2021	01:00:00	0	9.5	1	170	8
13/12/2021	02:00:00	0	9.3	1.1	190	8
13/12/2021	03:00:00	0	9.1	0.7	170	8
13/12/2021	04:00:00	0	8.9	1.2	90	8
13/12/2021	05:00:00	0	8.8	1	100	8
13/12/2021	06:00:00	0	9	1	130	8
13/12/2021	07:00:00	0	8.9	1.3	130	8
13/12/2021	08:00:00	0	8.9	2.1	120	8
13/12/2021	09:00:00	0	8.9	1.6	110	8
13/12/2021	10:00:00	0	8.4	3.3	130	8
13/12/2021	11:00:00	0	8	2.3	140	8
13/12/2021	12:00:00	0	8.1	2.5	140	8
13/12/2021	13:00:00	0	8.3	1.1	170	8
13/12/2021	14:00:00	0	8.3	1.1	110	8
13/12/2021	15:00:00	0	8.3	0	0	8
13/12/2021	16:00:00	0	8.1	2	120	8
13/12/2021	17:00:00	0	7.8	1.4	110	8
13/12/2021	18:00:00	0	7.5	1.5	120	8
13/12/2021	19:00:00	0	7.1	1.6	140	8
13/12/2021	20:00:00	0	6.9	1.6	120	8
13/12/2021	21:00:00	0	6.5	1.4	120	8
13/12/2021	22:00:00	0	6.1	1	90	8
13/12/2021	23:00:00	0	6	1.2	20	8
14/12/2021	00:00:00	0	5.8	1.2	330	8
14/12/2021	01:00:00	0	6	1	70	8
14/12/2021	02:00:00	0	5.9	0.7	110	8
14/12/2021	03:00:00	0	5.8	2.7	20	8
14/12/2021	04:00:00	0	5.2	2.5	60	8
14/12/2021	05:00:00	0	4.7	2.1	90	8
14/12/2021	06:00:00	0	4.4	1.4	110	8
14/12/2021	07:00:00	0	4.4	0.5	180	8
14/12/2021	08:00:00	0	4.1	1.5	80	8
14/12/2021	09:00:00	0	4.4	2.9	50	8

Date	Heure	Hauteur de précipitation en 1h (mm)	Température (°C)	Vitesse du vent (m/s)	Direction du vent (°N)	Nébulosité (octas)
14/12/2021	10:00:00	0	4.8	2	90	8
14/12/2021	11:00:00	0	5.1	3	40	8
14/12/2021	12:00:00	0	5.1	2.6	80	8
14/12/2021	13:00:00	0	4.8	2.6	60	8
14/12/2021	14:00:00	0	4.8	2.8	100	8
14/12/2021	15:00:00	0	5.1	1.3	110	8
14/12/2021	16:00:00	0	5.1	0.8	90	8
14/12/2021	17:00:00	0	5.1	0.7	90	8
14/12/2021	18:00:00	0	5.2	0	0	8
14/12/2021	19:00:00	0	5.6	0.7	330	8
14/12/2021	20:00:00	0	6.1	1.3	40	8
14/12/2021	21:00:00	0	6.2	2.3	50	8
14/12/2021	22:00:00	0	6.5	2.8	90	8
14/12/2021	23:00:00	0	6.5	2	110	8
15/12/2021	00:00:00	0	6.4	2.7	100	8
15/12/2021	01:00:00	0	6.4	2.2	100	8
15/12/2021	02:00:00	0	6.3	3.3	90	8
15/12/2021	03:00:00	0	6.2	3.1	80	8
15/12/2021	04:00:00	0	5.9	2.6	90	8
15/12/2021	05:00:00	0	5.9	2.9	80	8
15/12/2021	06:00:00	0	5.8	3.2	80	8
15/12/2021	07:00:00	0	5.7	2.5	80	8
15/12/2021	08:00:00	0	5.6	3.2	90	8
15/12/2021	09:00:00	0	5.7	3.4	80	8
15/12/2021	10:00:00	0	5.9	4.2	60	8
15/12/2021	11:00:00	0	6	3.6	90	8
15/12/2021	12:00:00	0	6.1	3.2	90	8
15/12/2021	13:00:00	0	6.3	3	100	8
15/12/2021	14:00:00	0	6.3	4.1	60	8
15/12/2021	15:00:00	0	6.3	3.5	70	8
15/12/2021	16:00:00	0	6.5	2.8	70	8
15/12/2021	17:00:00	0	6.6	3.9	80	8
15/12/2021	18:00:00	0	6.5	3.1	60	8
15/12/2021	19:00:00	0	6.6	2.5	60	8
15/12/2021	20:00:00	0	6.5	3	60	8
15/12/2021	21:00:00	0	6.6	3.5	80	8
15/12/2021	22:00:00	0	6.8	3.4	80	8
15/12/2021	23:00:00	0	7.1	3.2	80	8
16/12/2021	00:00:00	0	7.6	3.9	80	8
16/12/2021	01:00:00	0	7.4	4.5	90	8
16/12/2021	02:00:00	0	7.2	4.6	80	8
16/12/2021	03:00:00	0	6.9	4.2	80	8
16/12/2021	04:00:00	0	6.9	3.6	80	8

Date	Heure	Hauteur de précipitation en 1h (mm)	Température (°C)	Vitesse du vent (m/s)	Direction du vent (°N)	Nébulosité (octas)
16/12/2021	05:00:00	0	6.7	2	60	0
16/12/2021	06:00:00	0	7.2	3.3	80	8
16/12/2021	07:00:00	0	6.8	2.4	80	8
16/12/2021	08:00:00	0	6.9	2.4	60	8
16/12/2021	09:00:00	0	7.6	2	50	8
16/12/2021	10:00:00	0	8.9	3.2	80	8
16/12/2021	11:00:00	0	9.7	4.1	80	8
16/12/2021	12:00:00	0	10	4.6	80	8
16/12/2021	13:00:00	0	10.5	5.1	80	8
16/12/2021	14:00:00	0	10.8	5.4	70	8
16/12/2021	15:00:00	0	10.7	4.9	80	8
16/12/2021	16:00:00	0	10.5	4.7	70	8
16/12/2021	17:00:00	0	10.1	3.6	60	8
16/12/2021	18:00:00	0	10.2	3.4	60	8
16/12/2021	19:00:00	0	10.2	4	70	8
16/12/2021	20:00:00	0	9.8	4.4	60	8
16/12/2021	21:00:00	0	8.9	4	50	0
16/12/2021	22:00:00	0	7.5	3.4	40	0
16/12/2021	23:00:00	0	6.5	3.2	40	0

Groupement de maîtrise d'œuvre



CERAMIDE
Agence d'Ingénierie et paysage



paume⁺
VILLES
PAYSAGES
& MOBILITÉS

SERUE
INGENIERIE

 **TRANSITEC**
Optimiseurs de mobilité - depuis 1954
