



ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE

Communauté d'Agglomération Orléans Val de Loire

Projet d'aménagement de circulation aux abords du complexe du Zénith, du Parc des Expositions et de la salle de sport à Orléans (45)



Client : Communauté d'Agglomération Orléans Val de Loire

Contacts : Monsieur Stéphane GELET

Etablie par : Yvan CHEVRIER, acousticien

Approbateur : Cédric COUSTAURY, ingénieur acousticien

N° Rapport : RAP1-A1605-036

Version : 2

Type d'étude : ROUTE

Date : 26/10/2017

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous la forme de facsimilé photographique intégral. Ce rapport contient : 70 pages

SOMMAIRE

| | |
|---|-----------|
| PRESENTATION DE L'ETUDE | 3 |
| OBJECTIF | 3 |
| METHODOLOGIE..... | 4 |
| GLOSSAIRE | 4 |
| NOTION DE BRUIT | 5 |
| CAMPAGNE DE MESURE | 7 |
| INTERVENTION IN SITU | 7 |
| ANALYSE DES NIVEAUX SONORES INFLUENCES PAR LE TRAFIC ROUTIER..... | 14 |
| MODELISATION DU PROJET..... | 19 |
| MODELISATION DU SITE DANS L'ÉTAT ACTUEL | 19 |
| CREATION DU MODELE..... | 22 |
| SIMULATIONS DE L'ÉTAT SONORE ACTUEL..... | 25 |
| SIMULATIONS DE L'ÉTAT SONORE FUTUR..... | 33 |
| MODELISATION DU SITE DANS L'ÉTAT FUTUR..... | 33 |
| CARTOGRAPHIES SONORES..... | 35 |
| CONSEILS ET RECOMMANDATIONS..... | 43 |
| ANNEXES | 44 |
| FICHES DEBITS (TV/H) DE L'ÉTAT ACTUEL | 44 |
| FICHES UVP-PL DE L'ÉTAT FUTUR | 49 |
| LES CONDITIONS DE PROPAGATION D'APRES LES NORMES NFS 31-085 ET NFS 31-088 | 56 |
| FICHES DE MESURE ET TESTS STATISTIQUES | 58 |
| GLOSSAIRE..... | 90 |

PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE

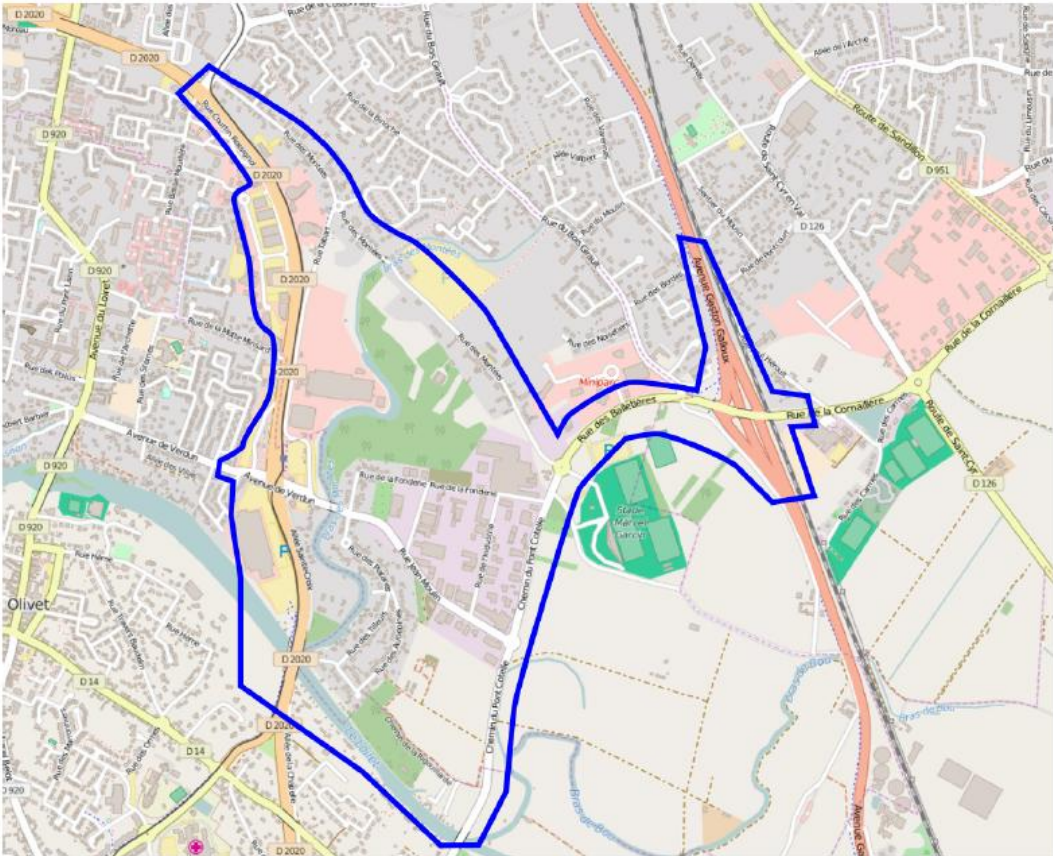
Objectif

Dans le cadre du projet d'ensemble Zénith/Parc des Expositions/Salle de sport à Orléans (45), la Communauté d'Agglomération Orléans Val de Loire a sollicité le bureau d'études ORFEA Acoustique Normandie pour la réalisation d'une étude d'impact sonore.

L'objectif essentiel de cette étude est de mettre en évidence les contraintes acoustiques du projet autour du Zénith d'Orléans qui pourraient apparaître à terme dû à l'évolution du trafic routier sur la D2020 et de la rue des Montées.

ORFEA Acoustique Normandie rappelle que l'étude acoustique présente de manière générale les niveaux sonores engendrés par le projet d'aménagement et celle-ci ne comprend pas l'étude acoustique au sens de l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières.

La carte suivante présente la localisation du projet :



■ PERIMÈTRE DE L'ÉTUDE DÉPLACEMENT

Méthodologie

L'étude acoustique s'organise de la façon suivante :

- Mesures de bruit autour du site, de manière à caractériser l'environnement sonore actuel influencé par le trafic routier sur la D2020, de la rue Jean Moulin, de la rue du Pont Cotelle et de la rue des Montées ;
- Mesures des trafics routier en simultané sur la D2020, de la rue Jean Moulin, de la rue du Pont Cotelle et de la rue des Montées ;
- Simulation des scénarios avec une modélisation du niveau de bruit, afin de connaître l'impact de l'évolution du trafic routier dans l'environnement du Zenith;
- Conseils et recommandations quant à l'aménagement de la zone compte tenu de l'ambiance acoustique environnante.

Glossaire

Trafics

TMJA : Trafic Moyen Journalier Annuel

Q : débit de véhicules

TV : Trafic Tous Véhicules

PL : Trafic Poids Lourds

VL : Trafic Véhicules Légers

Mesures

LD : Point de mesure Longue Durée

CD : Point de mesure Courte Durée

NOTION DE BRUIT

Définition du bruit

Le bruit est dû à une variation de la pression atmosphérique, il est caractérisé par sa fréquence (grave, médium, aiguë) et par son niveau exprimé en décibel (dB).

L'oreille humaine étant plus sensible à certaines fréquences, une pondération du niveau sonore est appliquée sur chaque fréquence afin de représenter au mieux la perception humaine. Son niveau est exprimé en décibel A (dB(A)).

Les niveaux de bruit sont régis par une arithmétique particulière (logarithmes) :

$$60 \text{ dB} \oplus 60 \text{ dB} = 63 \text{ dB} \quad \text{--->} \quad 63 = 10 \times \text{Log}(10^{60/10} + 10^{60/10})$$

$$60 \text{ dB} \oplus 70 \text{ dB} = 70 \text{ dB} \quad \text{--->} \quad 70,4 = 10 \times \text{Log}(10^{70/10} + 10^{60/10})$$

Le doublement de l'intensité sonore, dû par exemple à un doublement du trafic, se traduit par une augmentation de 3 dB(A) du niveau de bruit.

Si ces deux niveaux de bruit sont émis simultanément par deux sources sonores et si le 1^{er} est au moins supérieur de 10 dB(A) par rapport au second, le niveau sonore résultant est égal au plus grand des deux. Le bruit le plus faible est alors masqué par le plus fort. De manière générale, la sommation (L_{Tot}) de n niveaux sonores (L_i) s'effectue de la façon suivante :

$$L_{Tot} = 10 \times \text{Log}\left(\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}}\right)$$

Effets sur la santé

Les impacts du bruit sur la santé sont difficiles à estimer dans la mesure où la tolérance vis à vis des niveaux sonores varie considérablement avec les individus et les types de bruit. En fait, l'effet le plus apparent est probablement la **perturbation du sommeil**, qui peut occasionner fatigue et dépression. De manière plus générale, les scientifiques commencent à s'interroger sur les effets physiologiques et psychologiques que peut entraîner une exposition de longue durée à un environnement bruyant : **stress**, réduction des performances intellectuelles, diminution de la productivité. Cependant, la liste des facteurs de stress est longue, en particulier en milieu urbain, et il est encore malaisé d'isoler les effets de l'exposition au bruit des autres aspects du mode de vie urbain.

La Psychoacoustique

La psychoacoustique est la science qui étudie les sensations auditives perçues et interprétées par chaque individu. Elle se situe donc à la frontière entre l'acoustique, la physiologie et la psychologie. La psychoacoustique étudie la façon dont les ondes sonores sont captées par le système auditif et la façon dont elles sont interprétées par le cerveau (de ces interprétations dépendent nos réactions).

Le Décibel « dB »

Le décibel est une unité de mesure logarithmique en acoustique. C'est un terme sans dimension noté dB.

La pondération « A » et le « dB(A) »

La pondération A est l'application d'un filtre fréquentiel correspondant à la sensibilité de l'oreille humaine, plus importante aux médiums qu'aux basses et hautes fréquences. A la valeur du niveau sonore mesuré en dB est ajoutée la valeur de la pondération A, propre à chaque fréquence. La valeur globale ainsi obtenue est exprimée en dB(A).

| Bruit correspondant | dB(A) | Sensation auditive | Conversation |
|---|--------------|--|--|
| - | 0 | Seuil d'audibilité | - |
| Laboratoire d'Acoustique | 5 | Silence inhabituel | - |
| Studio d'enregistrement | 10 | Très calme | A voix chuchotée |
| Feuilles légères agitées par un vent doux | 15 | | |
| Conversation à voix basse | 20 | Calme | |
| Appartement dans un quartier tranquille | 25 | | |
| | 30 | | |
| | 35 | | |
| Bureau tranquille dans quartier calme | 40 | Assez calme | A voix normale |
| Appartement normal | 45 | | |
| Bruits minimaux le jour dans la rue | | | |
| Restaurant tranquille – Rue tranquille | 50 | Bruits courants | A voix assez forte |
| Conversation normale – Rue résidentielle | 55 | | |
| | 60 | | |
| Appartement bruyant | 65 | Bruyant mais supportable | |
| Bruit en ville – Restaurant bruyant | 70 | | |
| Proximité d'une autoroute | 75 | | |
| Bordure périphérique de Paris | 80 | | |
| Rue avec trafic intense | 85 | Seuil de risque Seuil de danger Pénible à entendre | Difficile |
| Restaurant scolaire | 90 | | |
| | 95 | | |
| Marteau piqueur dans une rue à 5 m | 100 | Très difficilement supportable | Obligation de crier pour se faire entendre |
| Métro – Concert/discothèque | 105 | | |
| | 110 | | |
| Moteurs d'avion à quelques mètres | 120 | Seuil de douleur Exige une protection spéciale | Impossible |
| Turbo réacteur | 130 | | |
| | 140 | | |

Echelle du bruit dans l'environnement

CAMPAGNE DE MESURE

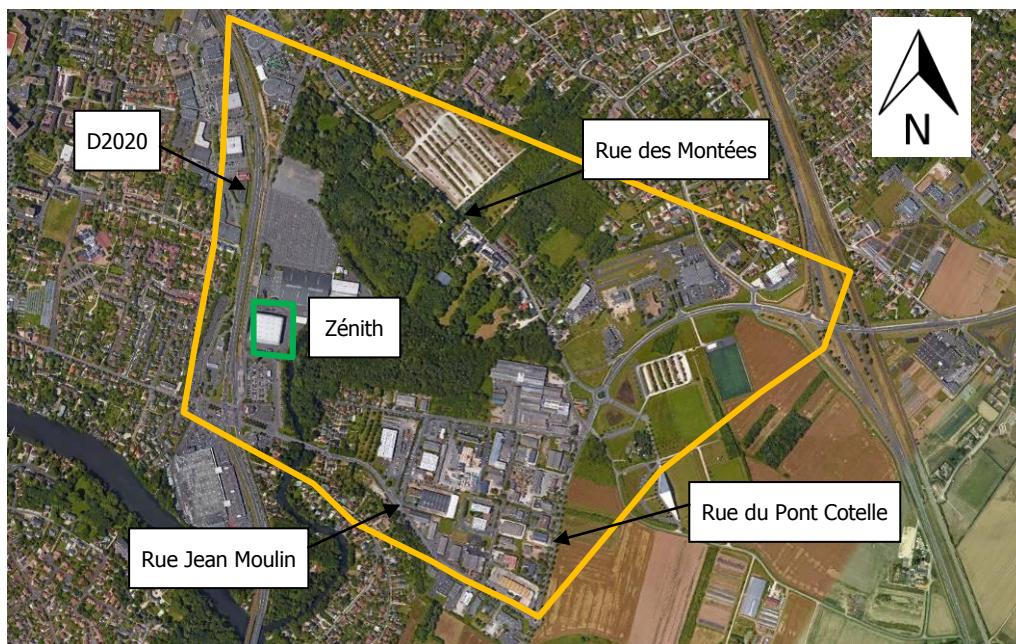
Les mesures ont été réalisées conformément aux normes :

- NF-S 31-085 relative à la caractérisation et mesurage des bruits dus au trafic routier ;
- NF-S 31-010 relative à la caractérisation et mesurage des bruits dans l'Environnement.

Intervention in situ

Description du site

Le site retenu se situe en zone urbaine. L'image aérienne suivante illustre la localisation du projet :







— Zone d'étude

Le projet est bordé par :

- La départementale D2020 à l'Ouest, dont le trafic routier est soutenu de jour, et moindre de nuit ;
- Une zone d'activité artisanale au Sud, bordée par la Rue Jean Moulin ;
- La rue des Montées au Nord avec un trafic discontinu ;
- La rue du Pont Cotelle à l'Est avec un trafic discontinu.
- Le tramway le long de la RD2020

Les habitations concernées se situent tout autour du projet.

| | |
|---|--|
|  |  |
| <p align="center">Départementale D2020 (Avenue Roger Secrétain)</p> | <p align="center">rue Des Montées</p> |
|  |  |
| <p align="center">rue Jean Moulin</p> | <p align="center">rue du Pont Cotelle</p> |

La topographie est peu marquée à proximité immédiate du projet.

La rue des Montées est une 2 voies à trafic discontinu avec peu de passages de poids lourds et où la vitesse est limitée à 50 km/h sur la portion la plus importante de la rue.

La rue du Pont Cotelle est une 2 voies à faible trafic avec peu de passages de poids lourds et où la vitesse est limitée à 50 km/h.

La Rue Jean Moulin est une 2 voies à trafic irrégulier avec peu de passages de poids lourds et où la vitesse est limitée à 50 km/h.

La Départementale D2020 est une 2x2 voies avec un trafic important et un pourcentage poids lourds important de jour, la vitesse est limitée à 70 km/h.

Période d'intervention

Le constat sonore a été effectué du mardi 25 avril 2017 au mercredi 26 avril 2017 et a été réalisée par Yvan CHEVRIER et Simon CHURIN, acousticiens.

Conditions météorologiques

D'après la norme NFS 31-085 :

- pour les points situés à plus d'une centaine de mètres de la source de bruit, les conditions météorologiques influent de manière significative sur le niveau sonore et doivent donc être prises en compte. Dans ce cas, il est préférable de réaliser la mesure dans des conditions favorables de propagation ou similaires aux conditions météorologiques moyennes rencontrées pendant l'année,
- pour les points situés à moins d'une centaine de mètres de la source de bruit, la mesure peut être considérée comme valable indépendamment des conditions météorologiques.

Les résultats météorologiques sont issus de la station « BRICY AIR BASE » à Orléans sont présentés ci-dessous :

| Date heure | Température | Vitesse Moyenne (m/s) | Direction de vent |
|-------------------|--------------------|------------------------------|--------------------------|
| 25/04/2017 11:30 | 1,0 °C | 0,9 | Nord |
| 25/04/2017 12:00 | 2,5 °C | 1,3 | Nord |
| 25/04/2017 12:30 | 2,5 °C | 1,2 | Nord |
| 25/04/2017 13:00 | 3,0 °C | 1,0 | Nord |
| 25/04/2017 13:30 | 4,5 °C | 1,2 | Nord Est |
| 25/04/2017 14:00 | 4,9 °C | 1,2 | Nord Est |
| 25/04/2017 14:30 | 4,9 °C | 0,9 | Nord Nord/Est |
| 25/04/2017 15:00 | 5,7 °C | 0,8 | Nord Est |
| 25/04/2017 15:30 | 6,1 °C | 0,7 | Nord Est |
| 25/04/2017 16:00 | 6,1 °C | 1,0 | Nord Est |
| 25/04/2017 16:30 | 5,7 °C | 1,0 | Nord Est |
| 25/04/2017 17:00 | 5,2 °C | 0,8 | Nord Est |
| 25/04/2017 17:30 | 5,0 °C | 0,8 | Nord Est |
| 25/04/2017 18:00 | 5,3 °C | 0,9 | Nord |
| 25/04/2017 18:30 | 5,3 °C | 0,9 | Nord Est |
| 25/04/2017 19:00 | 5,5 °C | 0,9 | Nord Est |
| 25/04/2017 19:30 | 6,1 °C | 1,0 | Nord Est |
| 25/04/2017 20:00 | 6,4 °C | 0,8 | Est |
| 25/04/2017 20:30 | 6,2 °C | 0,9 | Est |
| 25/04/2017 21:00 | 6,2 °C | 0,9 | Est |
| 25/04/2017 21:30 | 5,1 °C | 1,0 | Est |
| 25/04/2017 22:00 | 3,9 °C | 0,9 | Est |
| 25/04/2017 22:30 | 2,1 °C | 1,1 | Est |
| 25/04/2017 23:00 | 2,8 °C | 0,7 | Est |
| 25/04/2017 23:30 | 3,3 °C | 0,9 | Est |

| Date heure | Température | Vitesse Moyenne | Direction de vent |
|------------------|-------------|-----------------|-------------------|
| 26/04/2017 00:00 | 4,0 °C | 1,0 | Nord Est |
| 26/04/2017 00:30 | 4,0 °C | 0,7 | Nord Est |
| 26/04/2017 01:00 | 5,0 °C | 0,8 | Est |
| 26/04/2017 01:30 | 5,0 °C | 0,8 | Est |
| 26/04/2017 02:00 | 5,0 °C | 0,8 | Est |
| 26/04/2017 02:30 | 4,0 °C | 0,6 | Nord Est |
| 26/04/2017 03:00 | 4,0 °C | 0,7 | Nord Est |
| 26/04/2017 03:30 | 3,0 °C | 0,6 | Nord |
| 26/04/2017 04:00 | 3,0 °C | 1,2 | Est |
| 26/04/2017 04:30 | 3,0 °C | 0,8 | Est |
| 26/04/2017 05:00 | 3,0 °C | 0,7 | Nord Est |
| 26/04/2017 05:30 | 3,0 °C | 0,5 | Nord Est |
| 26/04/2017 06:00 | 3,0 °C | 0,8 | Nord Est |
| 26/04/2017 06:30 | 2,0 °C | 0,7 | Nord Est |
| 26/04/2017 07:00 | 1,0 °C | 0,5 | Nord Est |
| 26/04/2017 07:30 | 1,0 °C | 0,8 | Nord Est |
| 26/04/2017 08:00 | 1,0 °C | 0,8 | Nord Est |
| 26/04/2017 08:30 | 2,0 °C | 0,7 | Nord Est |
| 26/04/2017 09:00 | 4,0 °C | 0,9 | Est |
| 26/04/2017 09:30 | 6,0 °C | 0,6 | Nord Est |
| 26/04/2017 10:00 | 7,0 °C | 0,9 | Nord Est |
| 26/04/2017 10:30 | 8,0 °C | 0,4 | Sud Est |
| 26/04/2017 11:00 | 8,0 °C | 0,4 | Sud Est |
| 26/04/2017 11:30 | 9,0 °C | 0,3 | Sud Est |
| 26/04/2017 12:00 | 9,0 °C | 0,3 | Est |
| 26/04/2017 12:30 | 10,0 °C | 0,3 | Est |
| 26/04/2017 13:00 | 9,0 °C | 0,2 | Est |
| 26/04/2017 13:30 | 9,0 °C | 0,3 | Est |

Le vent a soufflé faiblement pendant la campagne de mesure (vitesse inférieure à 2 m/s) et avec des directions majoritairement de secteur Nord-Est. La température a varié de 1,0 à 10,0 °C en journée et de 1,0 à 5,0 °C la nuit. Le ciel était dégagé lors de la mesure. Une légère averse été enregistrée pendant la campagne de mesure (0,6 mm le 25/04 entre 12h00 et 13h00), la chaussée était donc légèrement humide pendant la campagne de mesure.

Appareillage

Les appareils utilisés pour faire les mesures sont :

| Sonomètre | N° de série de l'appareil | Type et numéro de série du microphone | Type et numéro de série du préamplificateur | Classe |
|------------------|----------------------------------|--|--|---------------|
| SOLO GRIS | 11417 | MCE 212 134753 | PRE 21 S 011326 | 1 |
| DUO | 10677 | 40 CD 144932 | - | 1 |
| DUO | 10676 | 40 CD 224068 | - | 1 |
| BLACK SOLO | 65892 | MCE 212 142762 | PRE 21 S 16662 | 1 |
| BLACK SOLO | 65894 | MCE 212 175331 | PRE 21 S 16678 | 1 |
| SOLO BLUE | 61236 | MCE 212 96329 | PRE 21 S 14400 | 1 |
| BLACK SOLO | 65432 | MCE 212 134898 | PRE 21 S 16003 | 1 |

Ces appareils répondent aux exigences des normes acoustiques NFS 31-010 et NF-S 31-085. D'après les normes NF EN 60651 et NF EN 60804, ils permettent de :

- faire des mesures de niveau de pression et de niveau équivalent en pondérations (notamment la pondération A),
- faire des analyses temporelles et spectrales de niveau équivalent selon des pondérations.

Les appareils de mesure sont :

- calibrés, avant et après chaque série de mesurages, avec un calibre acoustique de classe 1 qui délivre 94 dB à 1000Hz,
- auto contrôlés, tous les 6 mois, avec un contrôleur CDS de la société Norsonic.

Les logiciels d'exploitation des enregistrements sonores permettront de caractériser les différentes sources de bruit particulières repérées lors des enregistrements (codage d'évènements acoustiques particuliers et élimination des évènements parasites), et de chiffrer leur contribution effective au niveau de bruit global.

La durée d'intégration du LA_{eq} est de 1 seconde.

Principe des mesures

Grandeur acoustique mesurée

La grandeur étudiée est caractéristique du bruit ambiant de l'environnement. Elle est notée LA_{eq} et est exprimée en décibels pondérés A.

Cette grandeur représente le niveau sonore équivalent à la moyenne des niveaux de pression acoustique instantanés pendant un intervalle de temps.

Les deux périodes d'analyse de référence pour les études acoustiques liées aux trafics routiers sont les suivantes :

- période jour 6h00 - 22h00,
- période nuit 22h00 - 6h00.

Nombre de points de mesure

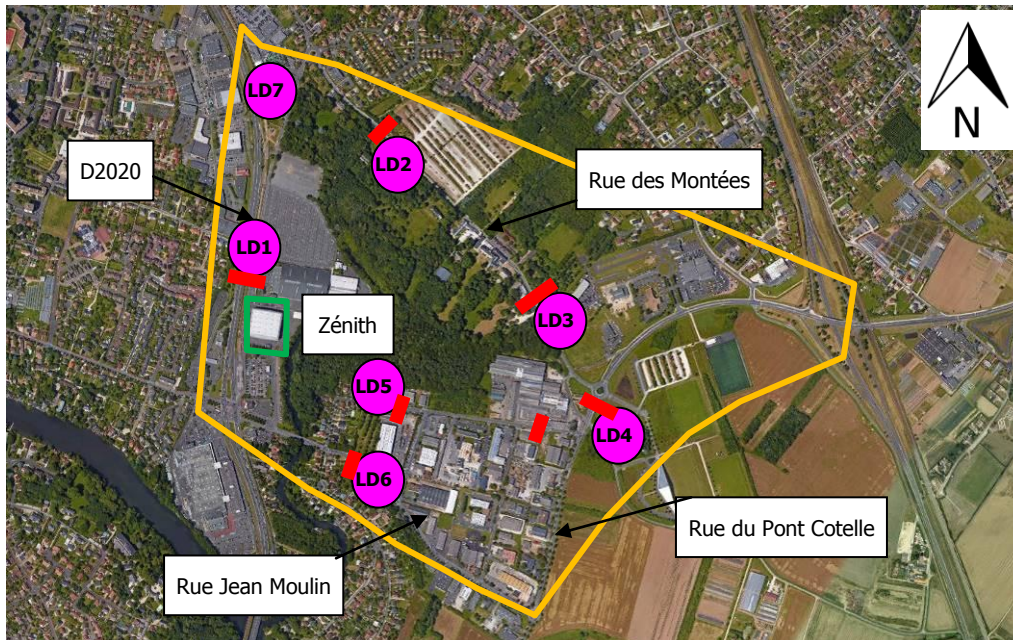
Le constat sonore a été réalisé en 7 mesures de longue durée de 24 heures (notées LD1, LD2, LD3, LD4, LD5, LD6 et LD7).

Position des points de mesure




Les points « longues durées » ont été placés dans le voisinage du projet afin de caractériser le niveau résiduel de la zone et de déterminer l'influence sonore du trafic routier sur la zone.

Des compteurs routiers ont été installés sur la D2020, la rue des Montées, la rue Jean Moulin, la rue des Platanes, la rue du Pont Cotelle et la rue de la Fonderie, permettant de relever le trafic routier horaire et de faire la distinction PL/VL. Les comptages routiers ont été réalisés sous la responsabilité de la société CPEV.

La carte ci-dessous présente la localisation des points de mesure et des compteurs routiers :



Légende

-  Point de mesure de longue durée (24h)
-  Zone d'étude
-  Emplacement des comptages routiers (réalisés par la société CPEV)

Situation des points de mesure

Le tableau suivant donne l'emplacement des points de mesure :

| Points | Emplacements | Date et heure de début de mesure |
|--------|--|------------------------------------|
| LD1 | Mesure réalisée dans le jardin situé au 1 rue du président Robert Schuman | Le 25 avril 2017 à partir de 12h30 |
| LD2 | Mesure réalisée sur le terrain communal situé au 45 rue des Montées | Le 25 avril 2017 à partir de 12h45 |
| LD3 | Mesure réalisée dans le jardin d'une habitation au 51 rue des Montées | Le 25 avril 2017 à partir de 10h50 |
| LD4 | Mesure réalisée dans le jardin d'une habitation 75 rue du Stade | Le 25 avril 2017 à partir de 10h35 |
| LD5 | Mesure réalisée sur le terrain communal de dépôt de matériaux situé au 13 rue des Platanes | Le 25 avril 2017 à partir de 11h15 |
| LD6 | Mesure réalisée sur le terrain communal de dépôt de matériaux situé au 2 rue Jean Moulin | Le 25 avril 2017 à partir de 11h40 |
| LD7 | Mesure réalisée sur le parking d'une concession automobile située au 2 rue Tabart | Le 25 avril 2017 à partir de 12h00 |

Analyse des niveaux sonores influencés par le trafic routier

Principe

Le niveau sonore brut correspond à un certain trafic écoulé pendant la durée de la mesure. Au cours des mesures, des comptages ont été réalisés, ce qui permet de faire correspondre un trafic au niveau sonore mesuré.

Le niveau sonore annuel peut alors être calculé en recalant la mesure brute sur le trafic annuel.

Tests de validation

Conformément à la norme NFS 31-085, les points de mesure soumis au trafic routier doivent vérifier les tests de validation suivants :

Test de validation 1 :

- Vérification de la continuité du signal à partir de l'étude de l'écart de niveau sonore entre 2 instants successifs (1 s), cet écart ne doit pas dépasser certaines valeurs, fonctions de la distance à la voie de l'habitation considérée et de la vitesse,
- Vérification de la nature "gaussienne" du bruit à partir d'un test de cohérence entre les niveaux LAeq,base (résultat de la mesure) et LAeq,gauss (prise en compte des indices statistiques).

Ces tests permettent de démontrer que le bruit mesuré est représentatif d'un bruit routier.

Test de validation 2 : Cohérence entre le LAeq et le trafic.

Ce test permet de démontrer que la mesure et le trafic sont corrélés, la mesure peut donc être recalée sur un trafic moyen de la route.

L'ensemble des points de mesure soumis au trafic routier répond aux tests de validation, ce qui nous permet de les exploiter.

Trafic routier

TMJA Semaine (Trafic du lundi 24/04/2017 00h00 au dimanche 30/04/2017 00h00)

Les comptages routiers réalisés par la société CPEV ont donné les résultats suivants :

| Voie | Jour (6h-22h) | | | | Nuit (22h-6h) | | | |
|----------------------|---------------|-------|-------|---------|---------------|------|-------|---------|
| | TV | TV/h | %PL | Vitesse | TV | TV/h | %PL | Vitesse |
| D2020 | 31 376 | 1 961 | 5,5 % | 52 km/h | 2 411 | 301 | 2,3 % | 59 km/h |
| rue des Montées Nord | 2 976 | 186 | 4,2 % | 44 km/h | 113 | 14 | 1,1 % | 44 km/h |
| rue des Montées Sud | 2 978 | 186 | 4,1 % | 39 km/h | 114 | 14 | 1,1 % | 40 km/h |
| rue des Platanes | 151 | 9 | 5,0 % | 35 km/h | 3 | <1 | 2,8 % | 25 km/h |
| rue de la Fonderie | 2 368 | 148 | 7,0 % | 40 km/h | 98 | 12 | 4 % | 47 km/h |
| rue Jean Moulin | 9 295 | 581 | 5,2 % | 42 km/h | 509 | 64 | 1 % | 49 km/h |
| rue du Pont Cotelle | 4 225 | 264 | 6,6 % | 41 km/h | 298 | 37 | 4,8 % | 47 km/h |

Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA)

Afin de déterminer le niveau sonore moyen sur une année à partir des résultats des mesures, la connaissance du Trafic Moyen Journalier Annuel est nécessaire. Les données ont été transmises par la société DYNALOGIC.

| Voie/compteur | Jour (6h-22h) | | | | Nuit (22h-6h) | | | |
|----------------------|---------------|-------|------|---------|---------------|------|------|---------|
| | TV | TV/h | %PL | Vitesse | TV | TV/h | %PL | Vitesse |
| D2020 | 36 494 | 2 281 | 5,2% | 70 km/h | 2 806 | 350 | 2,4% | 70 km/h |
| rue des Montées | 3 083 | 193 | 4,1% | 50 km/h | 117 | 14 | 1,0% | 50 km/h |
| rue du Pont Cotelle* | 9 806 | 613 | 6,1% | 50 km/h | 694 | 87 | 4,4% | 50 km/h |
| rue de la Fonderie | 149 | 9 | 2,0% | 50 km/h | 1 | <1 | 0 %* | 50 km/h |
| rue Jean Moulin | 6 542 | 409 | 5,2% | 50 km/h | 357 | 44 | 1,0% | 50 km/h |

**Le TMJA fourni par la société DYNALOGIC présente le double de trafic par rapport aux données de comptage semaine de la société CPEV. Les données de la société DYNALOGIC ont été retenues.*

Concernant la vitesse des véhicules, la vitesse réglementaire de 70 km/h a été retenue pour la départementale D2020, et 50 km/h pour la rue des Montées, la rue des Platanes, la rue Jean Moulin et la rue du Pont Cotelle.

Méthode de recalage

Points de longue durée

- *Le débit équivalent*

Les données de trafic, relatives aux deux types de véhicules, sont traitées ensemble en pondérant le débit de véhicules lourds, Q_{PL} , d'un facteur d'équivalence acoustique entre véhicules lourds et véhicules légers, noté E.

Le débit équivalent Q_{eq} , se calcule selon la formule :

$$Q_{eq} = Q_{VL} + E Q_{PL}$$

où :

- Q_{eq} est le débit équivalent,
- Q_{VL} est le débit « véhicules légers »,
- Q_{PL} est le débit de « poids lourds »,
- E est un facteur d'équivalence qui dépend de la vitesse pratiquée sur la voie et de sa rampe au niveau du point de mesure longue durée considéré. Ses valeurs sont indiquées dans le tableau suivant :

| Rampe de la voie (%) | ≤ 2 | 3 | 4 | 5 | ≥ 6 |
|----------------------|----------|----|----|----|----------|
| Vm (km/h) | | | | | |
| 120 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 |
| 100 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 |
| 80 | 7 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 50 | 10 | 13 | 16 | 18 | 20 |

- *Recalage par rapport au trafic*

L'ajustement en fonction des caractéristiques du trafic est effectué selon la formule suivante :

$$L_{Aeq,LT} = L_{Aeq,mes} + 10 \cdot \log \frac{\bar{Q}_{eq,LT}}{Q_{eq,mes}} + 20 \cdot \log \frac{\bar{V}_{LT}}{V_{mes}} \quad \text{où :}$$

- $L_{Aeq,LT}$ est le niveau de la moyenne de long terme de la pression acoustique, exprimé en dB(A) ;
- $L_{Aeq,mes}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A ;
- $\bar{Q}_{eq,LT}$ est le débit moyen horaire équivalent de référence, en véhicules par heure ;
- $Q_{eq,mes}$ est le débit moyen horaire équivalent mesuré, en véhicules par heure ;
- \bar{V}_{LT} est la vitesse moyenne de référence de la voie considérée, en kilomètres par heure ;

- \bar{V}_{mes} est la vitesse moyenne mesurée du flot de véhicules, en kilomètres par heure ;

Niveaux sonores mesurés et recalés

Le tableau suivant présente les niveaux sonores mesurés avant et après traitement. Ces niveaux sonores sont arrondis au demi-décibel le plus proche.

| LA _{eq} dB(A) | MESURE BRUTE | | MESURE RECALEE SUR LES VALEURS TMJA | |
|------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|
| | Jour (6h00-22h00) | Nuit (22h00-6h00) | Jour (6h00-22h00) | Nuit (22h00-6h00) |
| LD1 | 60,5 | 53,5 | 63,5 | 55,5 |
| LD2 | 48,0 | 40,0 | 48,5 | 43,0 |
| LD3 | 54,0 | 50,0 | 50,0 | 48,0 |
| LD4 | 49,5 | 42,0 | 54,5 | 46,5 |
| LD5 | 46,5 | 39,5 | 46,5* | 39,5* |
| LD6 | 58,0 | 48,0 | 57,5 | 47,5 |
| LD7 | 58,5 | 52,5 | 60,0 | 54,5 |

* Ces données n'ont pu être recalées compte-tenu de la faiblesse des passages de véhicules de la rue de la Fonderie.

MODÉLISATION DU PROJET

Afin de définir le niveau sonore engendré par la circulation lors d'événements au Zénith d'Orléans, une modélisation et des simulations acoustiques ont été nécessaires.

Modélisation du site dans l'état actuel

Une modélisation a été réalisée à l'aide du logiciel CadnaA et un calage du modèle a été effectué. Le modèle pris en compte concerne le périmètre du projet ainsi que les premières habitations environnantes.

Méthode de calcul prévisionnel : NMPB 08

Le calcul des niveaux sonores en tout point du site étudié s'appuie sur une méthode de calcul prévisionnel conforme aux exigences des réglementations actuelles. Nous utilisons ici la Nouvelle Méthode de Prédiction du Bruit, dénommée NMPB 08, et développée par les organismes suivants : CERTU, CSTB, LCPC, SETRA.

Cette méthode de calcul prend en compte le bâti, la topographie du site, les données acoustiques des trafics routiers, ainsi que tous les phénomènes liés à la propagation des ondes sonores (réflexion, absorption, effets météorologiques, etc....).

Logiciel de calcul prévisionnel : CadnaA

Le logiciel CadnaA (version 2017 build 157.4707), conçu par DATAKUSTIK, permet de modéliser la propagation acoustique en espace extérieur en utilisant l'ensemble des paramètres imposés par la méthode NMPB 08.

Le site

Topographie et routes

Le site a été modélisé à partir d'un plan informatique, où une digitalisation des bâtiments et des infrastructures de transports a été nécessaire.

Le bâti

La hauteur de chaque bâtiment a été estimée et assignée dans le modèle, afin de reproduire le site le plus fidèlement possible même si tous les bâtiments n'ont pu être renseignés.

Les bâtiments existants les plus proches du projet sont pris en compte.

Les sources de bruit

Les sources sonores à proximité du site sont les infrastructures de transport existantes (D2020, la rue des Montées, la rue Jean Moulin, la rue des Platanes, la rue du Pont Cotelle et la rue de la Fonderie). La caractérisation acoustique du tramway a été également pris en compte dans le modèle pour le recalage.

Pour les simulations de l'état sonore futur, seules les sources sonores dont des hypothèses de trafic ont été évaluées par la société Dynalogic ont été prises en compte. Ces données de trafic sont présentées en annexes de ce rapport.

Nature du revêtement

Le type de revêtement intervient sur la puissance acoustique des sources et sur la forme du spectre (répartition en fréquence) du bruit routier.

Pour nos calculs, nous avons retenu un enrobé bitumé, revêtement standard, pouvant être assimilé à un enrobé de type BBSG (Béton Bitumeux Semi Grenu).

Type de circulation

Le type de circulation a été considéré de nature :

- fluide le long des routes et dans le giratoire ;
- accéléré/désaccélééré à proximité des carrefours et giratoires.

Débit horaire et vitesse des véhicules

Les données de trafic retenues pour les simulations (nombre de véhicules par heure, pourcentage de poids lourds et vitesses) sont les données présentées dans le tableau suivant :

| Voie | Jour (6h-22h) | | | Nuit (22h-6h) | | |
|--|---------------|------|---------|---------------|------|---------|
| | TV/h | %PL | Vitesse | TV/h | %PL | Vitesse |
| D2020 | 2 281 | 5,2% | 70 km/h | 350 | 2,4% | 70 km/h |
| rue des Montées secteur Nord et Sud | 193 | 4,1% | 50 km/h | 14 | 1,0% | 50 km/h |
| rue du Pont Cotelle | 613 | 6,1% | 50 km/h | 87 | 4,4% | 50 km/h |
| rue de la Fonderie | 9 | 2,0% | 50 km/h | <1 | 0,0% | 50 km/h |
| rue Jean Moulin | 409 | 5,2% | 50 km/h | 44 | 1,0% | 50 km/h |

Une vitesse de 30 km/h a été considérée à proximité des carrefours et giratoires.

De plus, une étude des heures de pointe du matin et du soir (HPM et HPS) a été réalisée, afin de visualiser les zones sensibles et les zones calmes dans l'état actuel et d'observer l'évolution de celui-ci pendant les heures d'entrées et de sortie du Zénith d'Orléans.

Paramètres de calcul

Nature du sol

D'après la réglementation, l'effet de sol doit être pris en compte et entré dans le modèle de prévision du bruit. Il est caractéristique du type de sol constituant le site.

Compte tenu du secteur étudié, le sol du site est assimilé à un sol moyennement absorbant. Les surfaces boisées sont considérées comme des sols absorbants et les zones bétonnées (parking notamment) sont considérées comme des surfaces réfléchissantes.

Conditions météorologiques

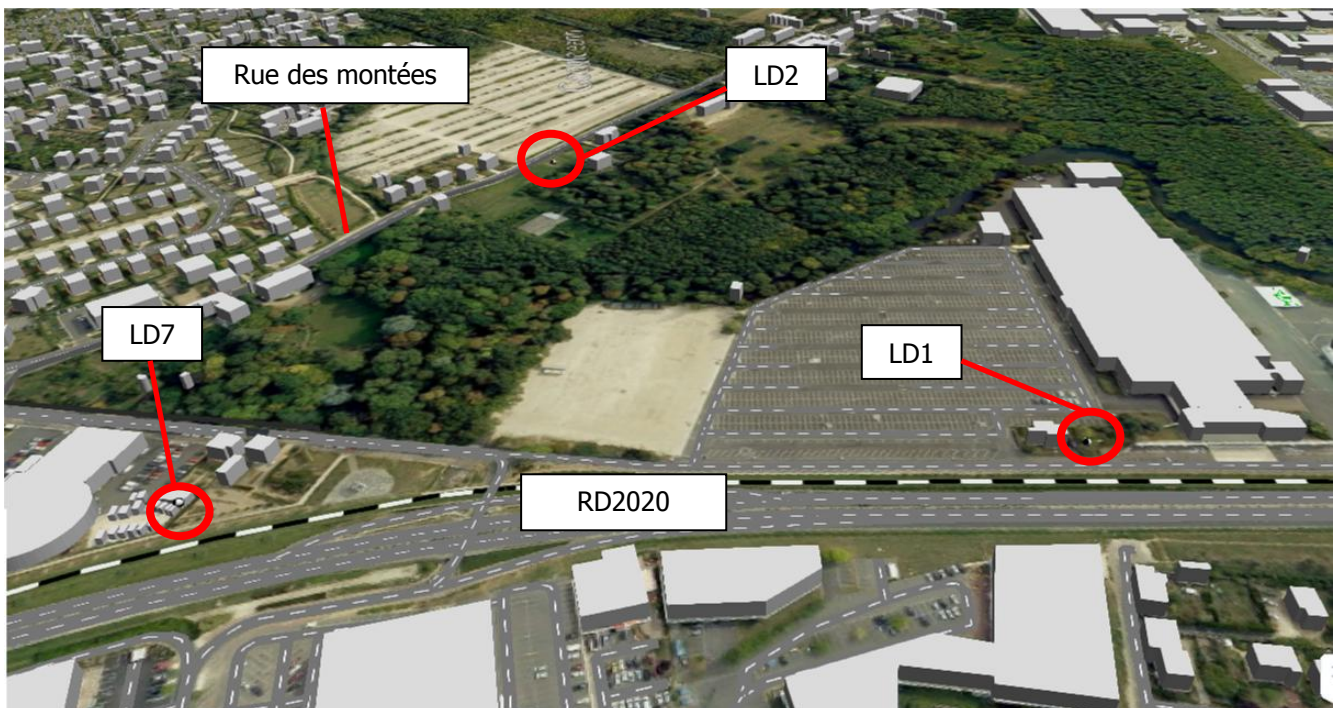
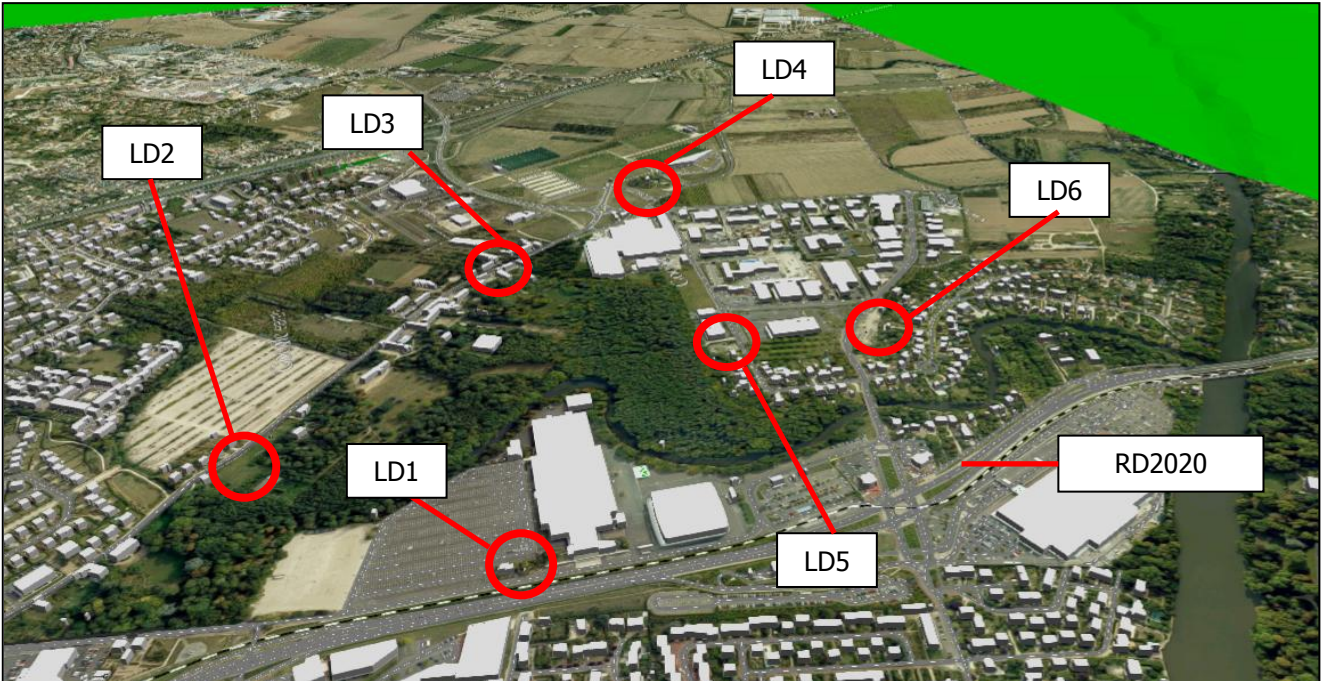
On définit par « occurrence », notée p , le pourcentage de long terme traduisant les conditions favorables à la propagation sonore. En effet, il donne une représentation moyenne de la situation météorologique du site étudié pour des variations des gradients de température et du vent.

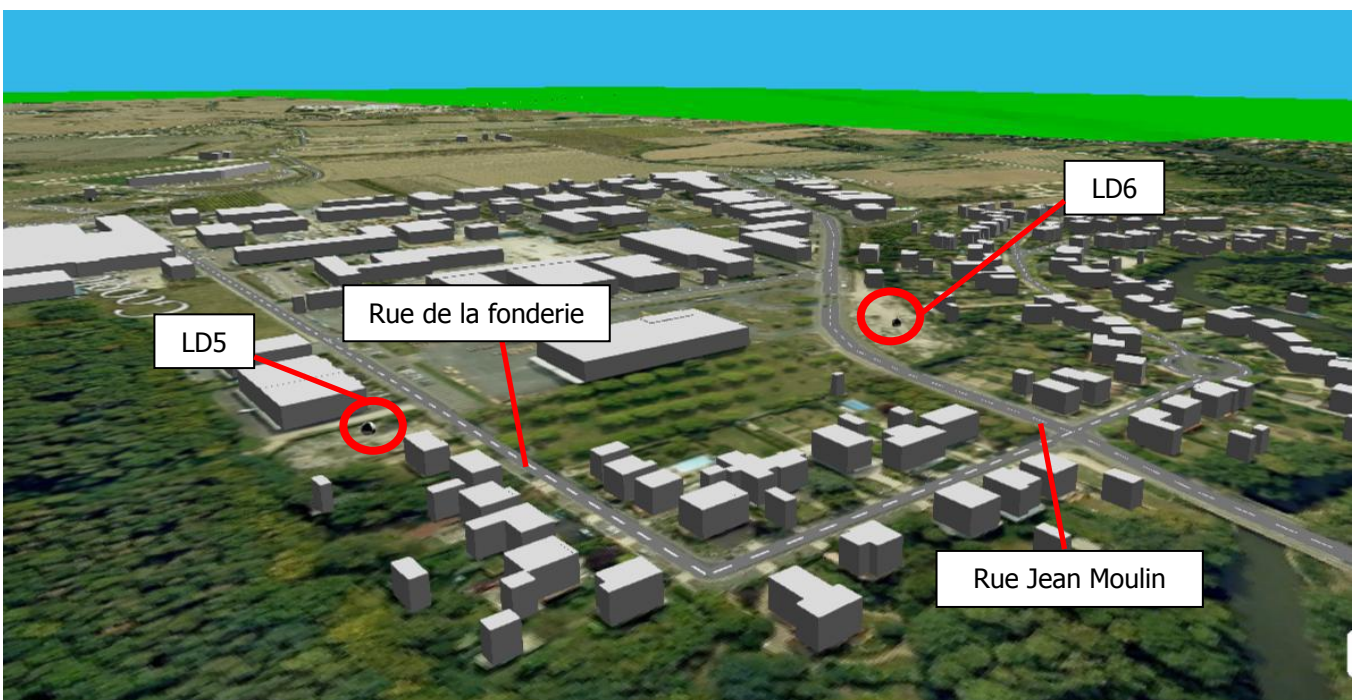
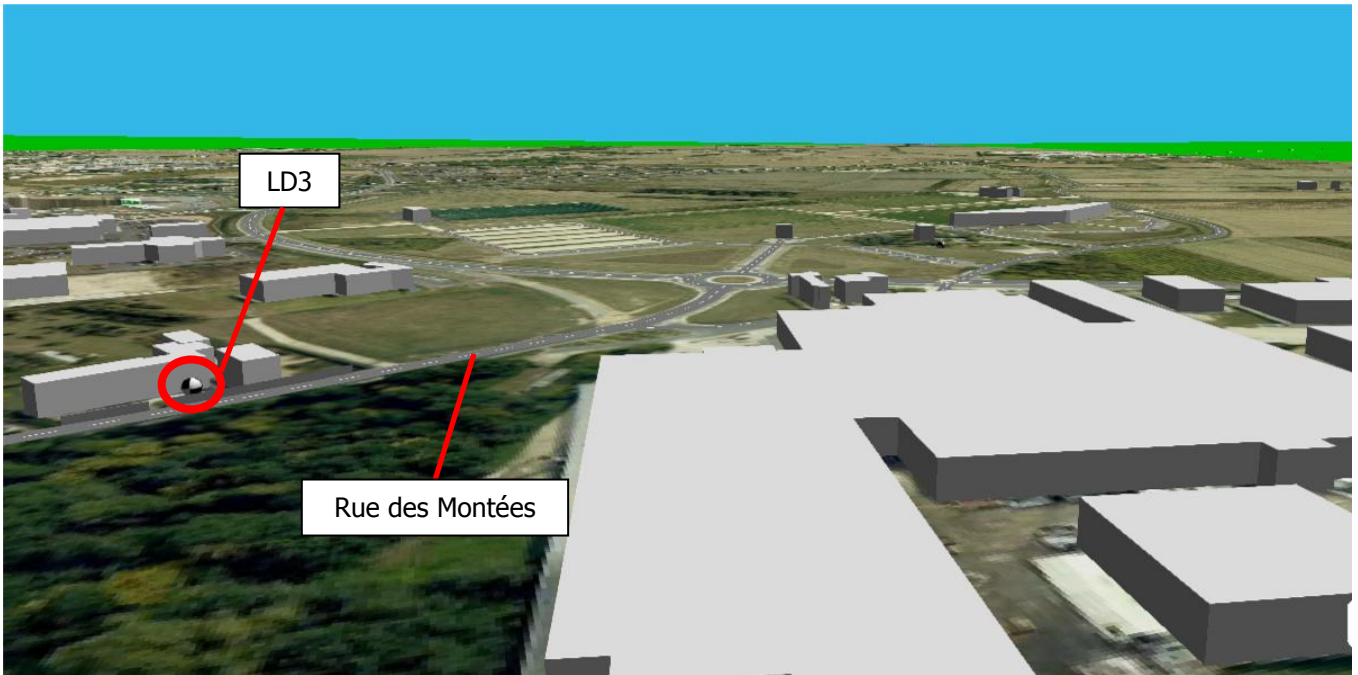
Les occurrences retenues sont celles du tableau ci-dessous :

| Météorologie | | Valeurs d'occurrences météo. favorables | | | | | | | | | | | | | | | | Orléans (1996) | |
|--------------|--|---|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------------|------|
| | | 20° | 40° | 60° | 80° | 100° | 120° | 140° | 160° | 180° | 200° | 220° | 240° | 260° | 280° | 300° | 320° | 340° | 360° |
| Jour: | | 35 | 35 | 34 | 33 | 33 | 33 | 34 | 36 | 39 | 42 | 44 | 45 | 45 | 44 | 43 | 41 | 39 | 37 |
| Soir: | | 35 | 35 | 34 | 33 | 33 | 33 | 34 | 36 | 39 | 42 | 44 | 45 | 45 | 44 | 43 | 41 | 39 | 37 |
| Nuit: | | 80 | 78 | 78 | 79 | 82 | 85 | 87 | 88 | 89 | 89 | 89 | 89 | 90 | 91 | 91 | 90 | 87 | 83 |

Création du modèle

A partir des éléments fournis, un modèle a pu être créé. Les illustrations ci-dessous présentent des visions 3D de ce modèle :





Afin de valider le modèle, les données de trafic annuelles selon les périodes jour et nuit ont été implantées, et les résultats comparés aux mesures relevées sur site. Le tableau suivant présente la différence entre les résultats de simulations et les résultats de mesures des points longues durées traitées :

| Points | Niveau sonore en dB(A) | | | | Ecart en dB(A) entre simulé et mesuré | |
|--------|------------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------------------------|------------------|
| | Mesuré et recalé | | Simulé | | Jour (6h-22h) | Nuit (22h-6h) |
| | Jour (6h-22h) | Nuit (22h-6h) | Jour (6h-22h) | Nuit (22h-6h) | | |
| LD1 | 63,5 | 55,5 | 63,5 | 55,0 | 0,0 | -0,5 |
| LD2 | 48,5 | 43,0 | 51,5 | 45,5 | 3,0 | 2,5 |
| LD3 | 50,0 | 48,0 | 49,0 | 39,5 | -1,0 | -8,5* |
| LD4 | 54,5 | 46,5 | 51,5 | 43,5 | -3,0 | -3,0 |
| LD5 | 46,5 | 39,5 | 49,2 | 42,5 | 2,5 | 3,0 |
| LD6 | 57,5 | 47,5 | 57,5 | 47,5 | 0,0 | 0,0 |
| LD7 | 60,0 | 54,5 | 63,0 | 55,0 | 3,0 | 0,5 |

* En raison de la faiblesse du trafic routier de nuit, le modèle n'a été calé que sur les niveaux sonores diurnes (6h-22h).

Analyse du recalage

Les écarts apparaissent inférieurs ou égale à 3,0 dB(A). Dans tous les cas, les écarts sont dus à plusieurs paramètres :

- les incertitudes des mesures selon la classe de l'appareil de mesure utilisé,
- les incertitudes liées aux conditions météorologiques lors de l'intervention,
- les incertitudes dues à la topographie et à la digitalisation du site et des bâtiments existants en l'absence de plan 3D côté,
- les incertitudes dû aux bruits (résiduel) générés par l'environnement (la végétation, les animaux,...),
- les approximations inhérentes au code du logiciel.

Un modèle est considéré comme représentatif de la réalité lorsque l'écart entre calcul et mesure est inférieur à 3,0 dB(A).

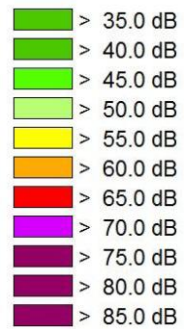
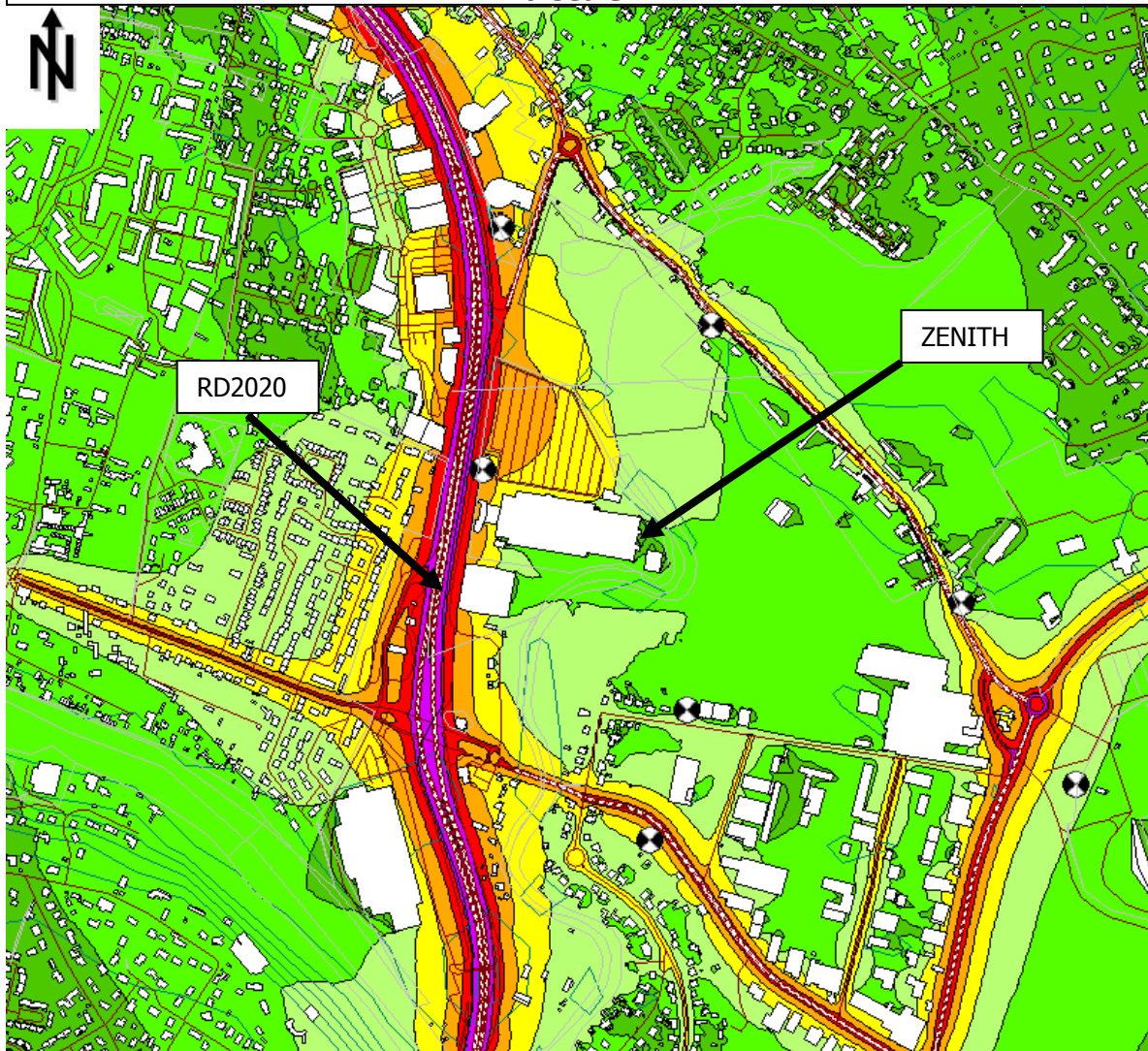
Compte tenu des résultats obtenus, il apparaît que notre modèle est suffisamment réaliste. Il est donc validé.

SIMULATIONS DE L'ÉTAT SONORE ACTUEL

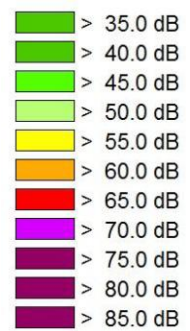
Les cartographies suivantes présentent les niveaux sonores exprimés en dB(A) et engendrés par les voies de transport principales que sont la D2020, la rue des Montées, la rue Jean Moulin et la rue du Pont Cotelle. Les cartographies de bruit ont été établies à une hauteur de 2 mètres.

L'intérêt de ces cartographies est d'apprécier la situation par zonage avec repérage des zones sensibles et des zones calmes dans l'état actuel.

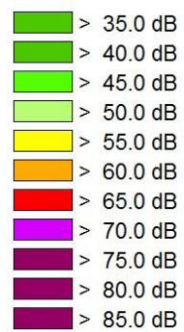
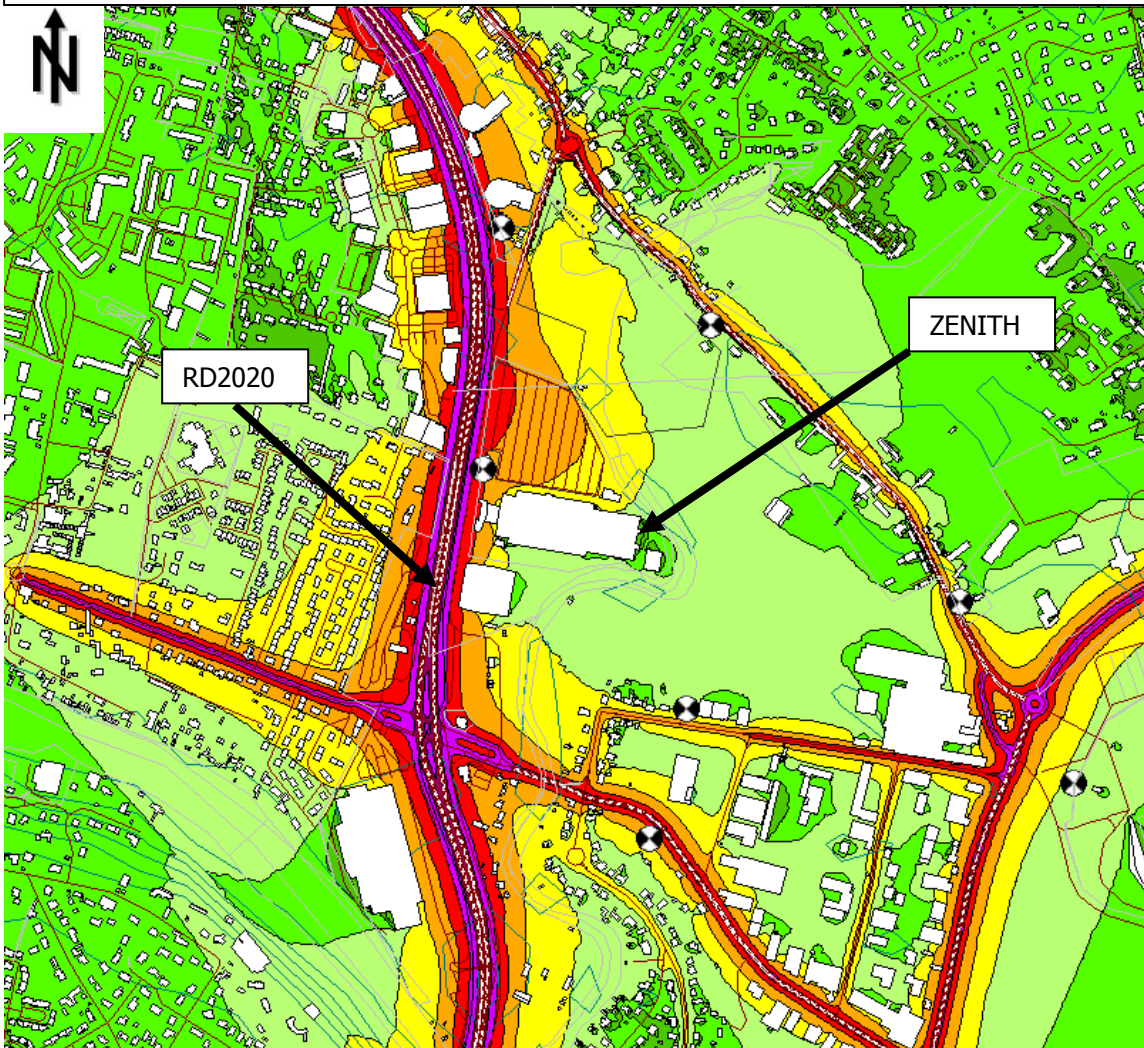
Cartographie des niveaux sonores 2017 de jour - TMJA - état actuel



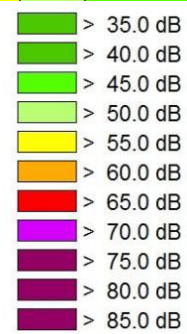
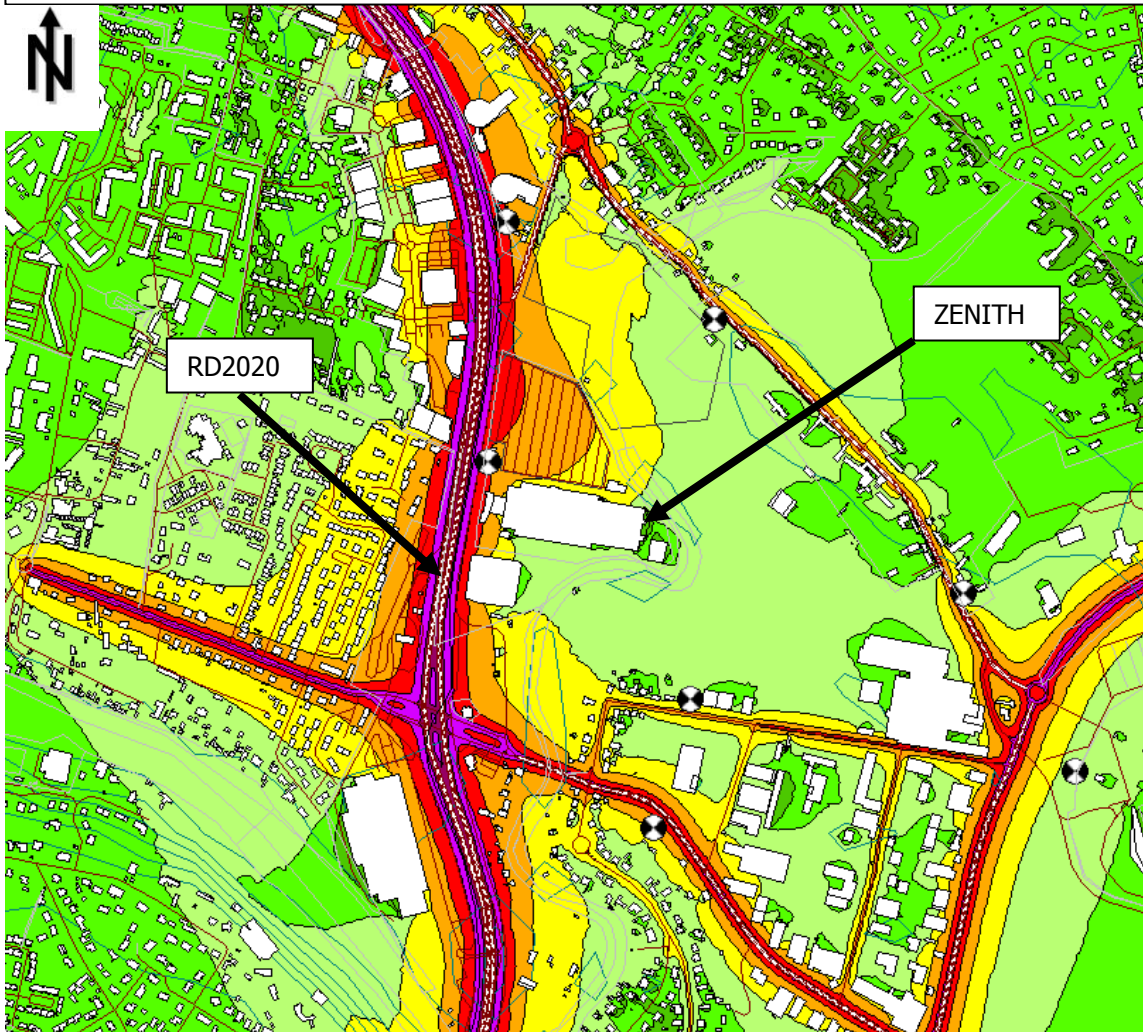
Cartographie des niveaux sonores 2017 de nuit – TMJA - état actuel



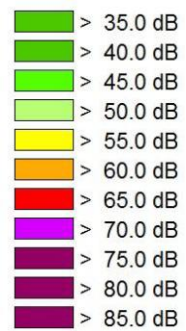
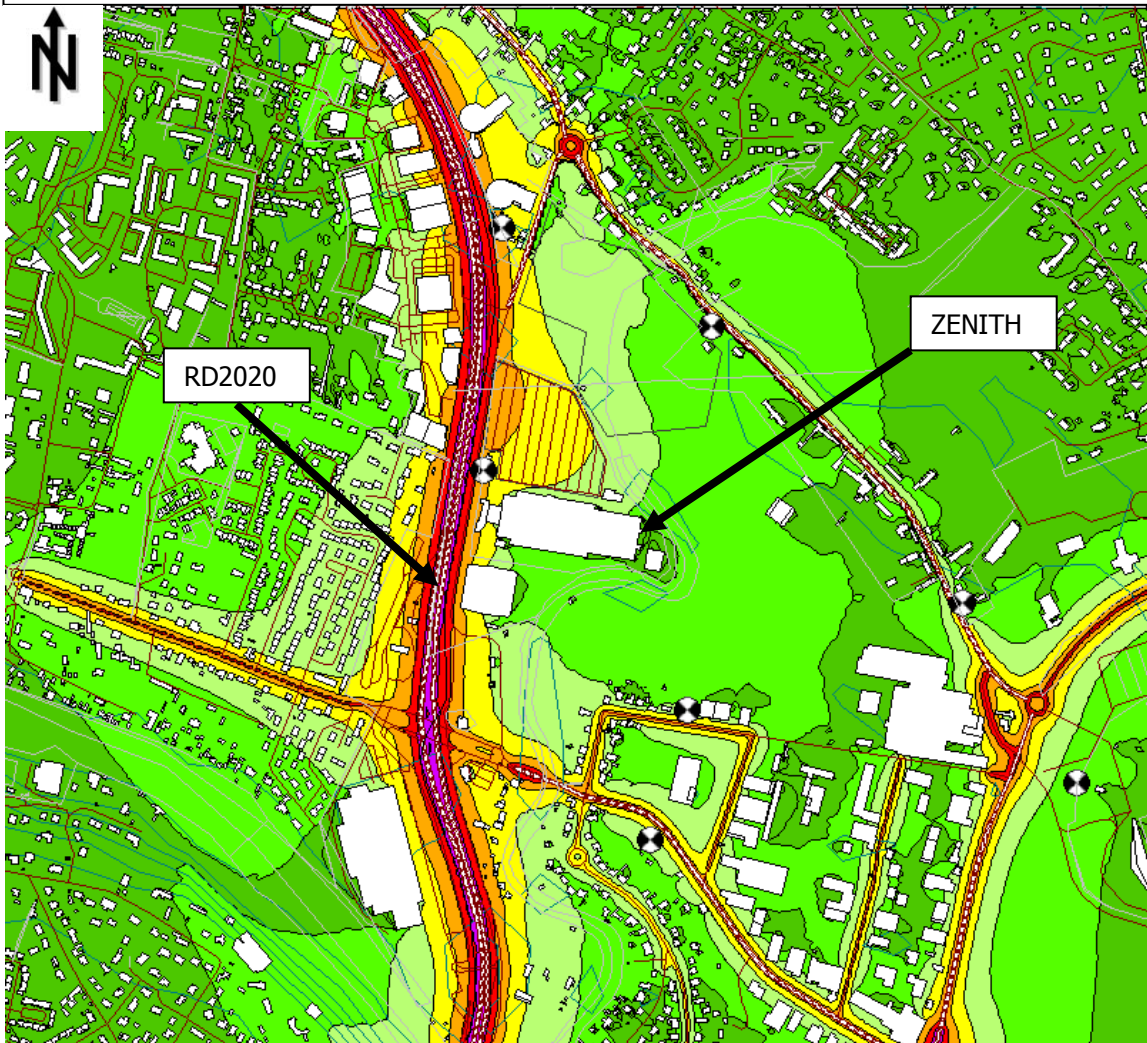
Cartographie des niveaux sonores 2017- heure de pointe du matin (HPM) – état actuel



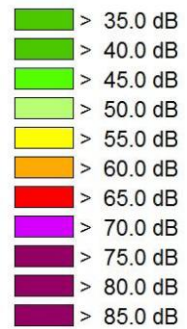
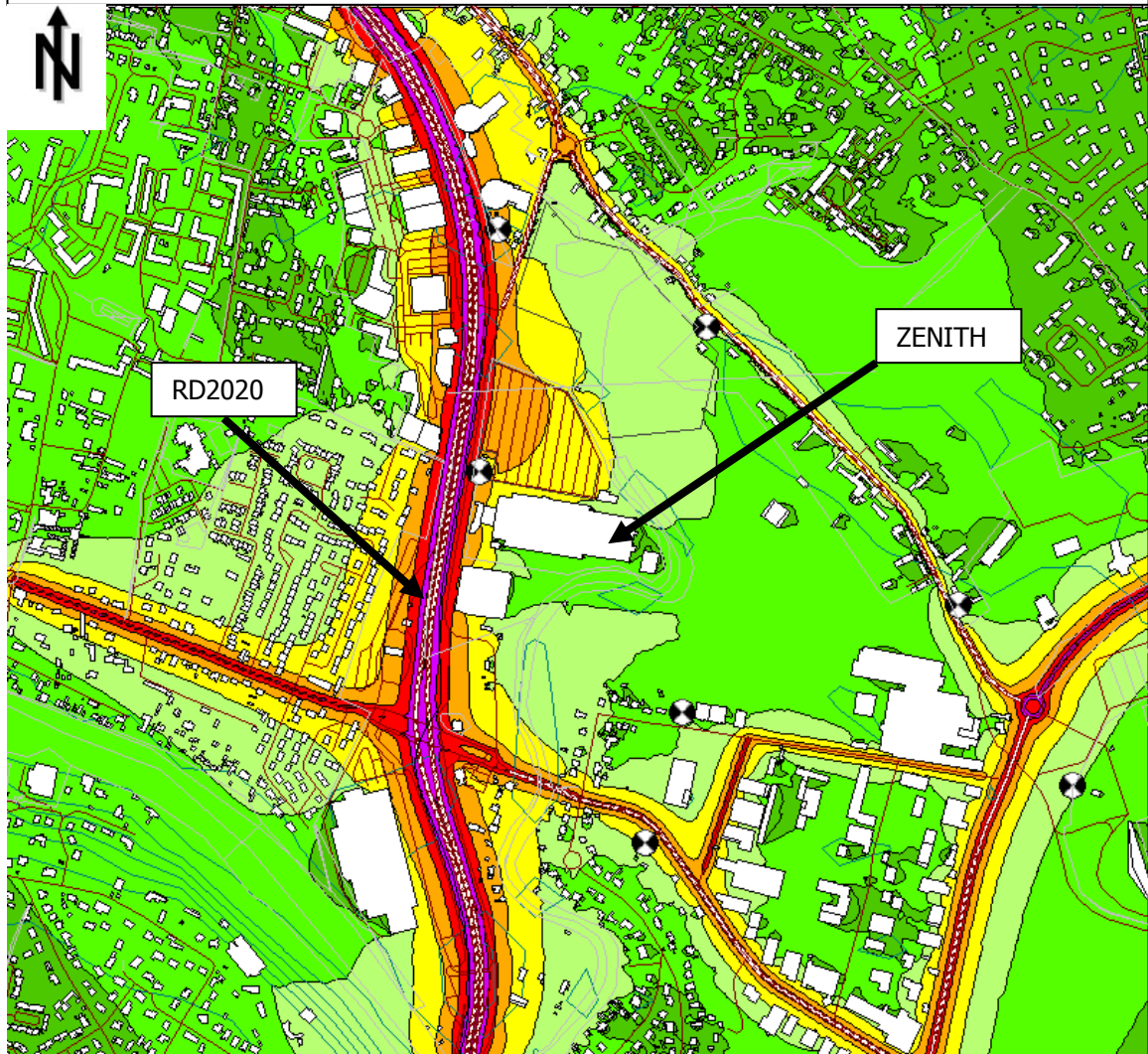
Cartographie des niveaux sonores 2017- heure de pointe du soir (HPS) – état actuel



Cartographie des niveaux sonores 2017- heure de pointe du soir sortie d'événement (HPSS) – état actuel



Cartographie des niveaux sonores 2017- heure de pointe du soir - entrée d'événement (HPSE) – état actuel



Dans l'état actuel, les trafics routiers de la RD2020 engendrent des niveaux sonores à l'intérieur du périmètre compris entre 48,5 et 65,0 dB(A) en période diurne et entre 40,0 et 55,5 dB(A) en période nocturne aux abords du Zénith d'Orléans.

La cartographie de l'état actuel de jour et de nuit indique que la RD2020 aux abords du Zenith est prédominante par rapport aux autres axes routiers et au tramway.

En horaire de pointe du matin et du soir actuel, le trafic routier est soutenu et l'axe prédominant est la RD2020. Les niveaux sonores sont compris entre 49,5 et 67,5 dB(A) en période HPM et entre 49,5 et 67,5 dB(A) en période HPS.

Actuellement, la sortie d'événement (HPSS) est moins impactante qu'en entrée d'événement (HPSE) dû au faible trafic à l'heure de sortie d'événement.

SIMULATIONS DE L'ÉTAT SONORE FUTUR

Modélisation du site dans l'état futur

Le projet d'aménagement de circulation aux abords du complexe du Zénith, du Parc des Expositions et de la salle de sport à Orléans va engendrer la création de voies nouvelles, de bâtiments et par conséquent une augmentation du trafic routier aux alentours.

ORFEA Acoustique Normandie rappelle que l'étude acoustique présente de manière générale les niveaux sonores engendrés par le projet d'aménagement et ne comprend pas l'étude acoustique au sens de l'arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières.

Evolution du trafic routier des voies existantes et nouvelles

Le projet de la salle de sport, à proximité du Zénith va engendrer une modification du trafic et la création de voies nouvelles.

Une voie routière reliant la rue Tabart à la rue des Montées va être créée, permettant un accès direct aux parkings « des montées ». Des entrées et des sorties complémentaires vont être créés sur la RD2020.

La vitesse des véhicules est inchangée sur les axes routiers existant et la vitesse considérée sur le nouveau tracé est de 50 km/h.

La société DYNALOGIC a composé 3 scénarios (A, B, C). Le scénario B est l'occupation simultanée du Zénith et de la nouvelle salle de sport, celui-ci a donc été privilégié pour la réalisation des cartographies sonores.

Les hypothèses retenues du scénario B sont issues des différents éléments récoltés auprès de DYNALOGIC (pour les trafics routiers). Elles sont synthétisées en annexe de ce rapport.

Nouvelle station de tramway

Implantation de la nouvelle station de tramway

La nouvelle station de tramway a été intégrée dans les simulations futures à l'emplacement présenté ci-dessous.



Caractérisation d'une station de tramway

Afin de caractériser le niveau sonore d'une station de tramway, ORFEA Acoustique a mesuré le niveau sonore de la station de tramway « Lorette », jugée représentative de la nouvelle station de tramway aux abords du Zénith d'Orléans. La station de tramway « Lorette » est faiblement impactée par la circulation routière.

La photo ci-dessous présente l'arrêt de tramway « Lorette » de la ligne A.



Le niveau sonore de la station de tramway « Lorette » a été mesuré lors de plusieurs passages de tramway sur une période d'environ 3 heures. Le niveau sonore mesuré est de **62,5 dB(A)**, cette donnée est appliquée dans notre modèle futur à l'emplacement présenté ci-dessus.

CARTOGRAPHIES SONORES

Les cartographies sonores de l'étude de trafic du scénario B ont été étudiées pour les échéances suivantes :

- HPM : Heure de pointe du matin ;
- HPS : Heure de pointe du soir ;
- HPSAM : Heure de pointe du samedi après-midi ;
- HPSAME : Heure de pointe du samedi après-midi - entrée d'événement ;
- HPSAMS : Heure de pointe du samedi après-midi - sortie d'événement ;
- HPSE : Heure de pointe du soir - entrée d'événement ;
- HPSS : Heure de pointe du soir - sortie d'événement.

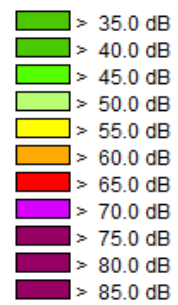
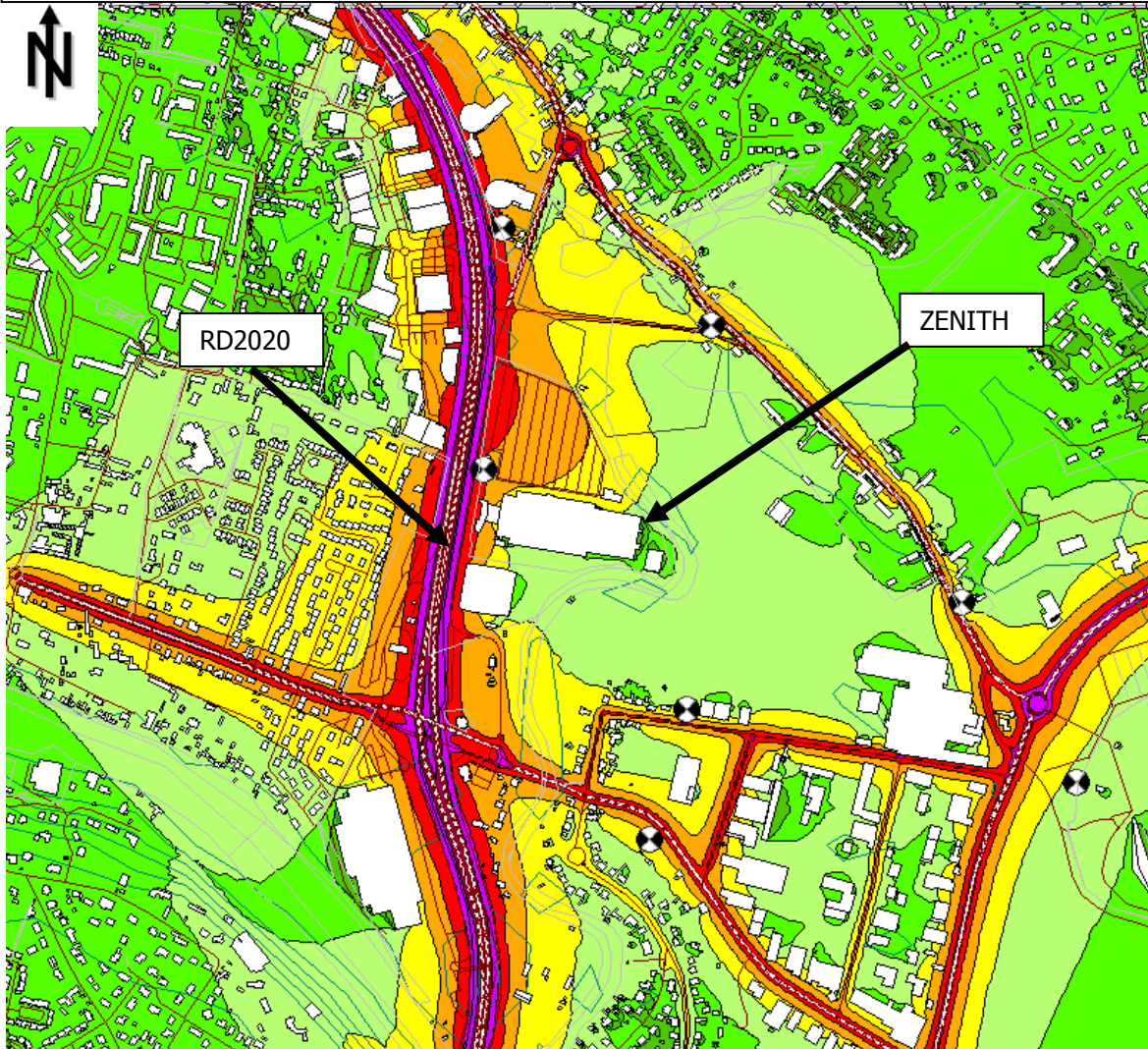
Les cartographies ont été calculées à 2 m de hauteur.

Les résultats sont des niveaux de pression acoustique équivalent LAeq, exprimés en dB(A).

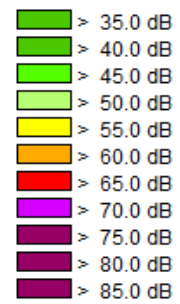
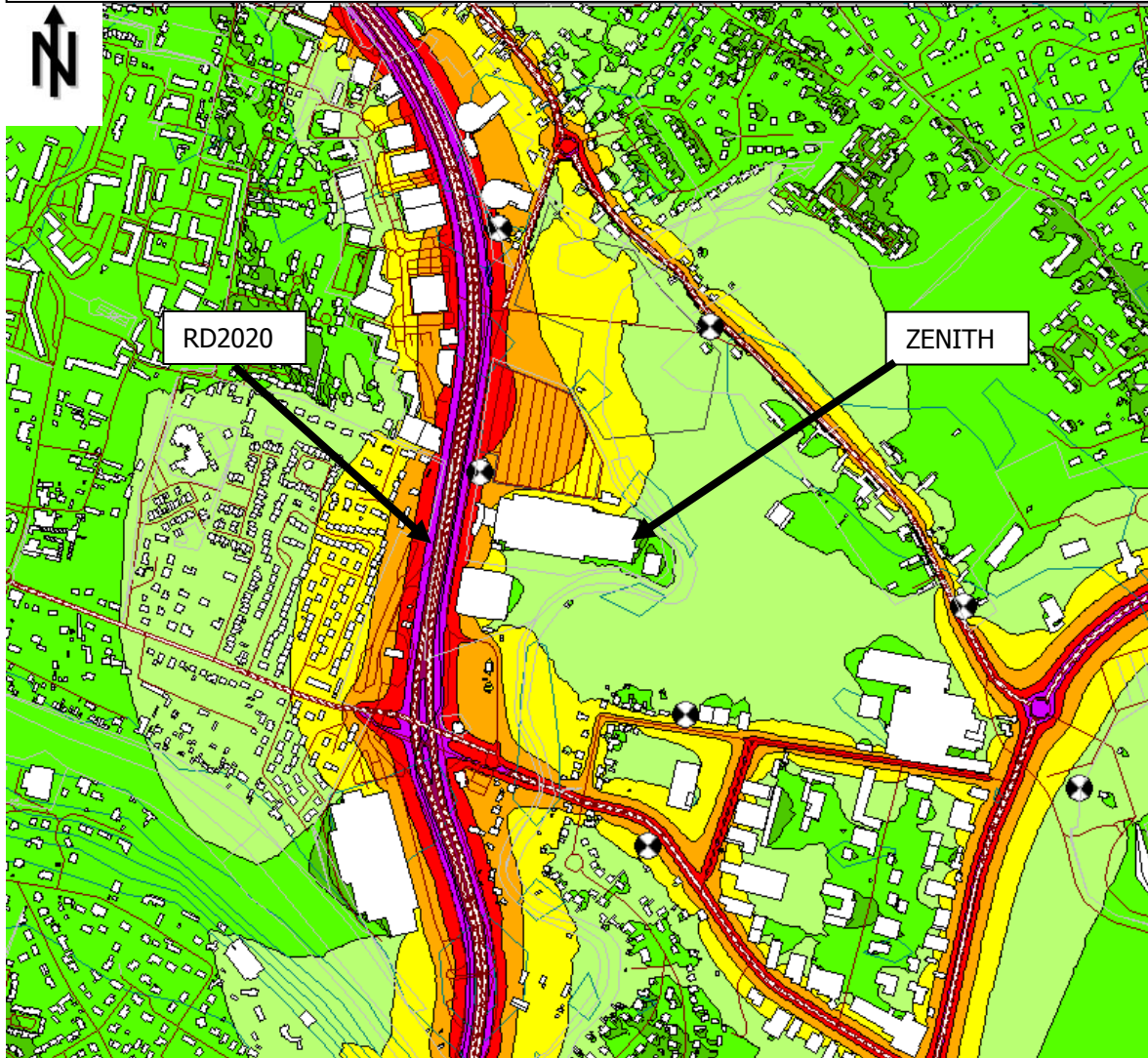
L'intérêt de ces résultats est :

- d'apprécier la situation par zonage avec repérage des zones sensibles,
- de regarder l'étendue des isophones.

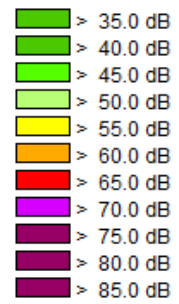
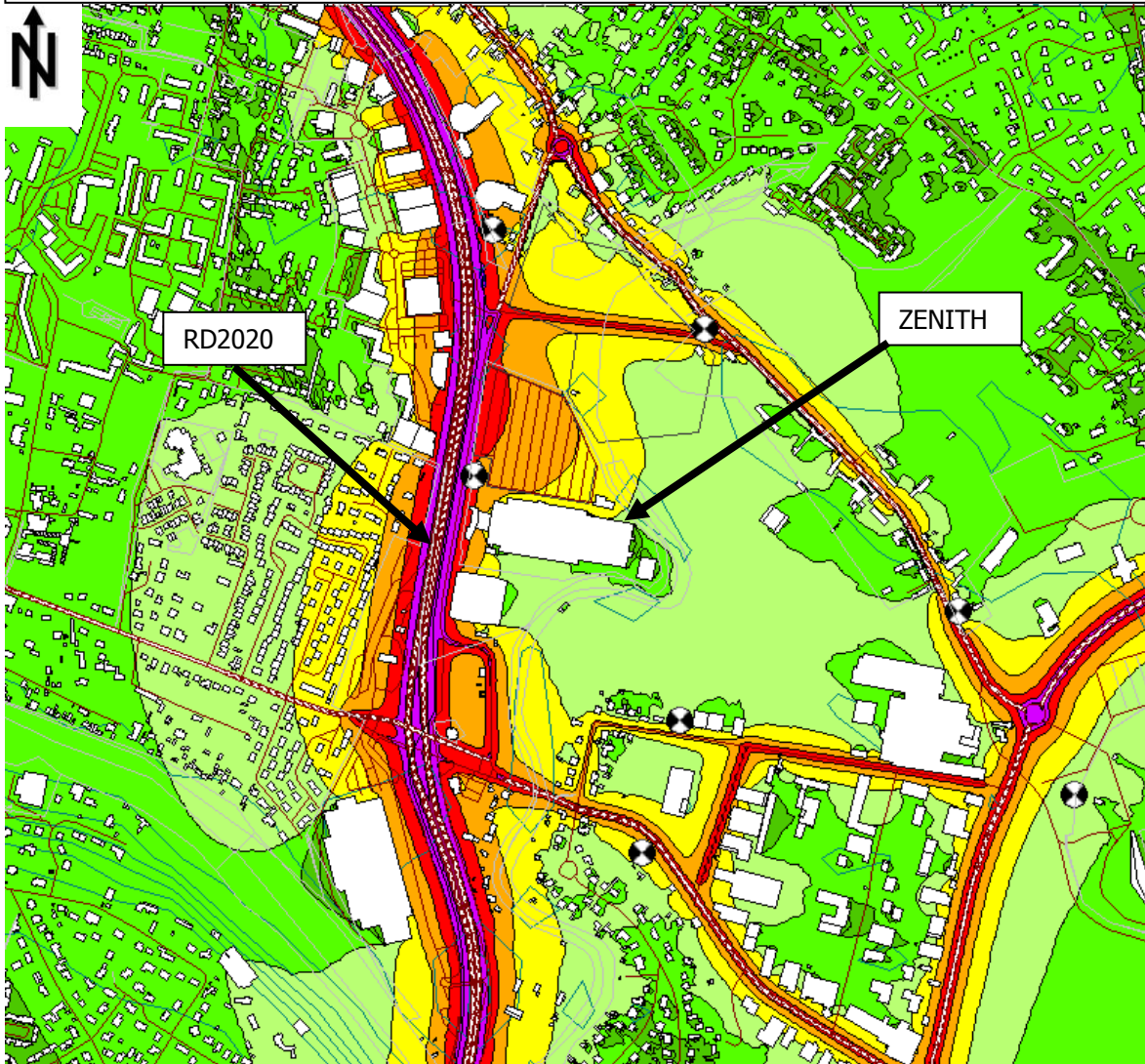
Cartographie des niveaux sonores HPM – état futur



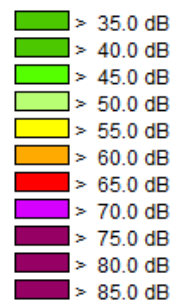
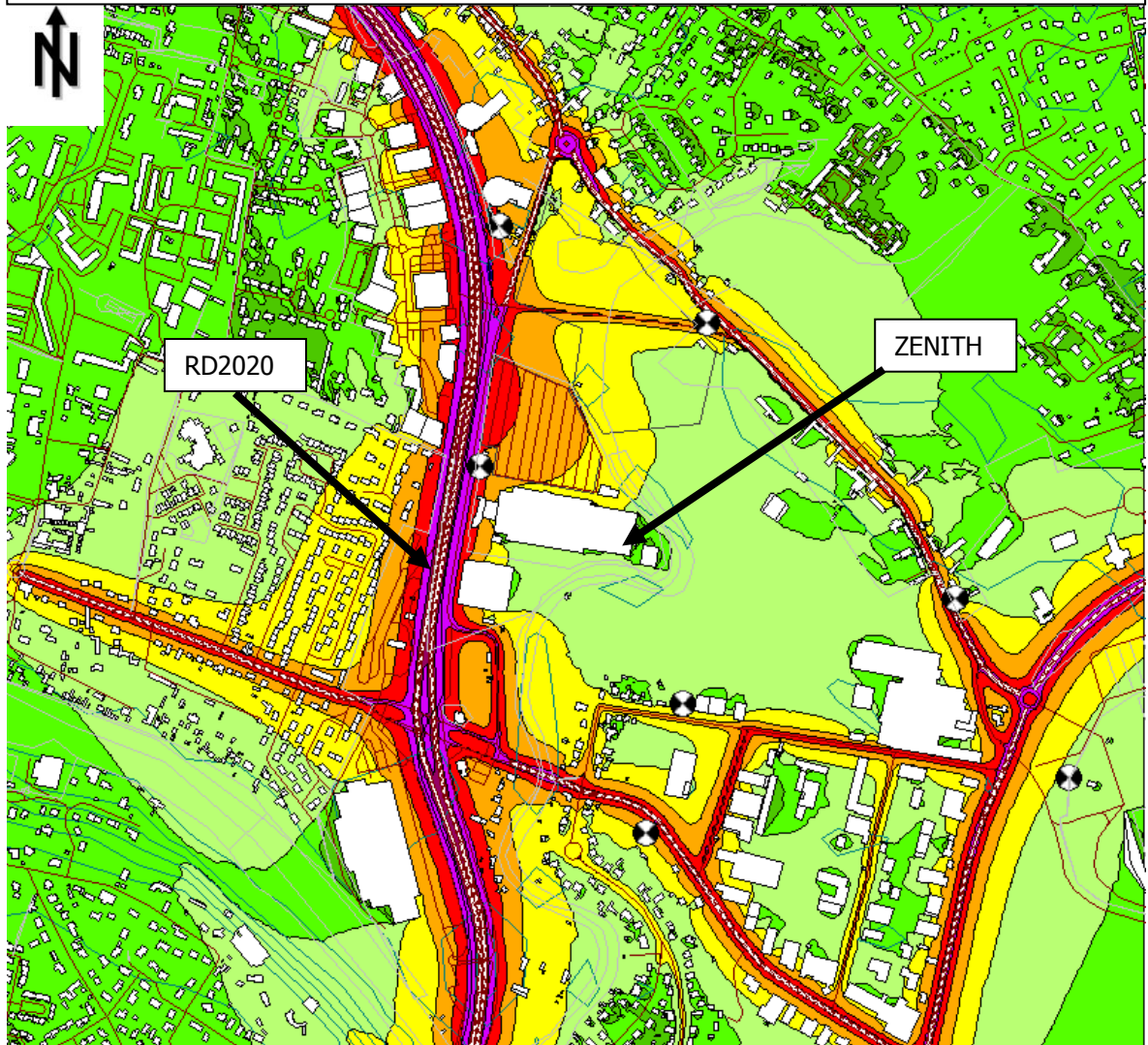
Cartographie des niveaux sonores HPS – état futur



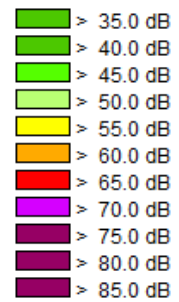
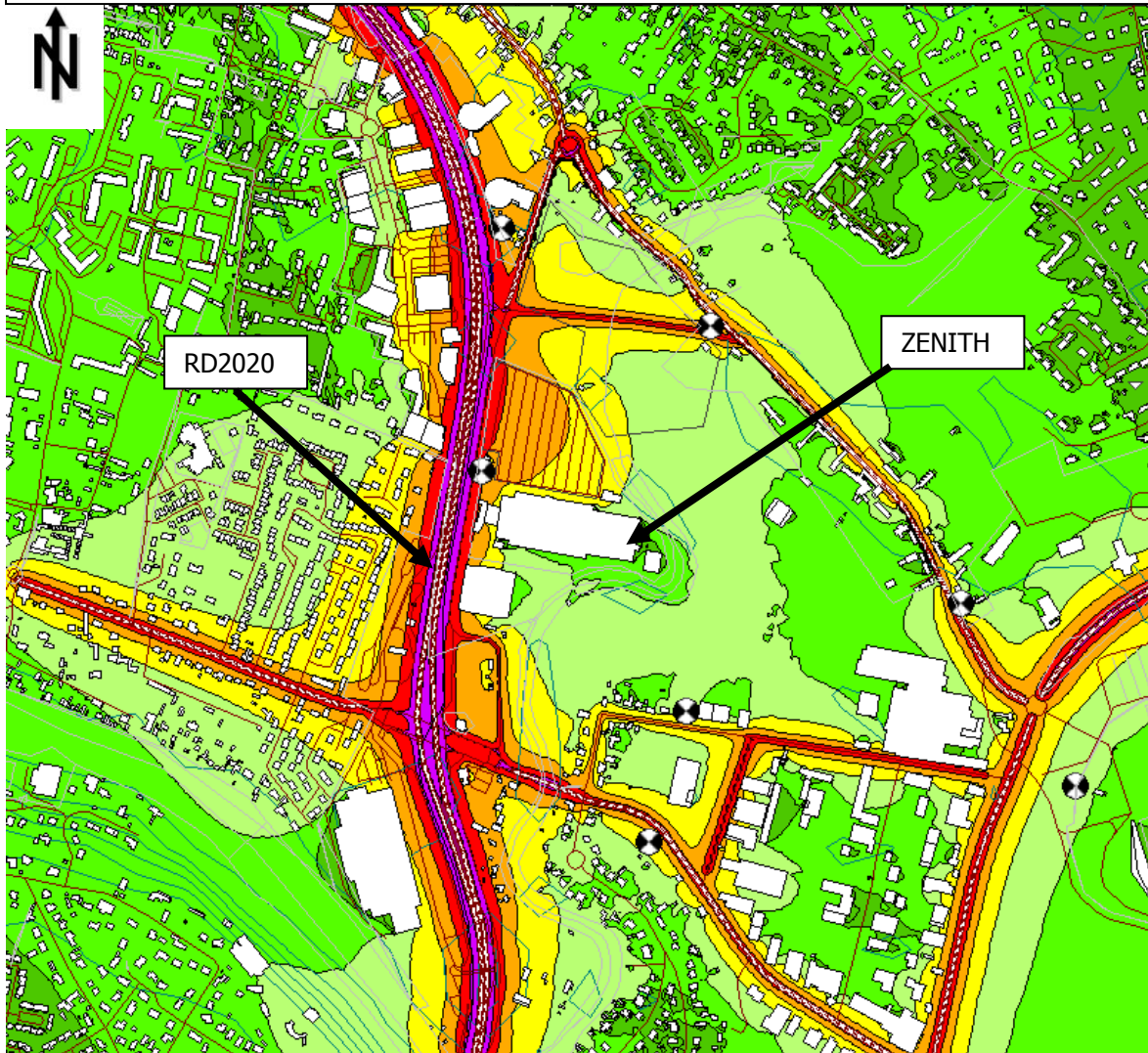
Cartographie des niveaux sonores HPSAME– état futur



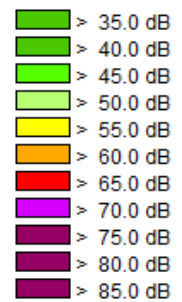
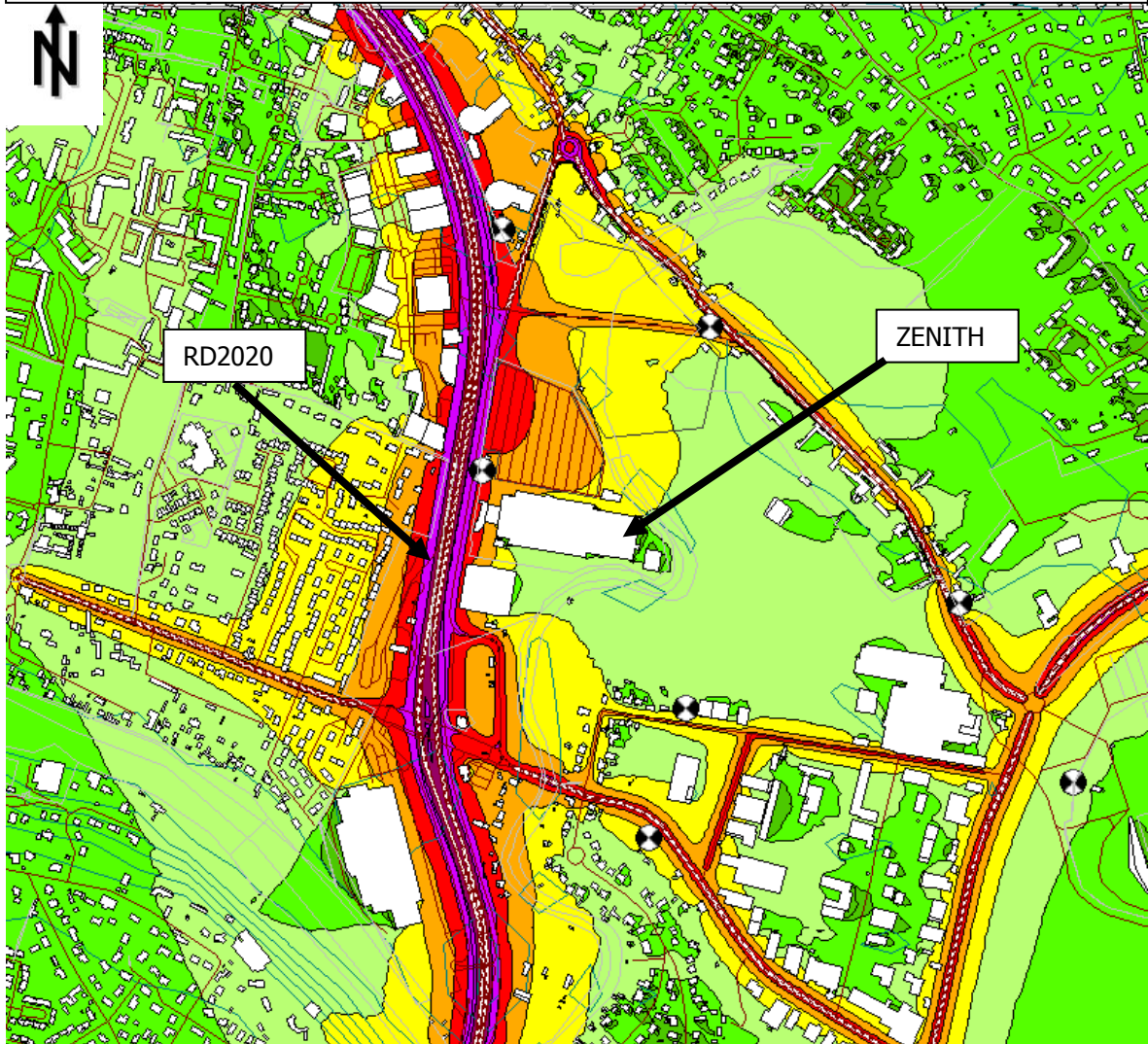
Cartographie des niveaux sonores HPSAMS– état futur



Cartographie des niveaux sonores HPSE– état futur



Cartographie des niveaux sonores HPSS- état futur



En horaire de pointe du matin et du soir, le trafic routier engendré par le projet d'aménagement de circulation aux abords du complexe du Zénith, du Parc des Expositions et de la salle de sport à Orléans n'aura pas une incidence significative sur les niveaux sonores dans le voisinage qui resteront nettement influencés par le trafic routier sur la D2020.

Le tableau suivant présente les niveaux sonores en dB(A) arrondi à 0,5 près, pour l'état actuel et futur suivant les différentes heures de pointe présentées ci-avant.

| | ACTUEL | | ACTUEL | FUTUR | ACTUEL | FUTUR | ACTUEL | FUTUR | ACTUEL | FUTUR | FUTUR | |
|------------|-----------|-----------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|
| | TMJA JOUR | TMJA NUIT | HPS | HPS | HPM | HPM | HPSE | HPSE | HPSS | HPSS | HPSAMS | HPSAME |
| LD1 | 63,5 | 55,0 | 65,9 | 66,0 | 65,5 | 66,0 | 63,5 | 65,0 | 61,5 | 68,0 | 67,0 | 67,0 |
| LD2 | 51,5 | 45,5 | 54,0 | 54,0 | 54,0 | 56,5 | 51,5 | 61,0 | 49,0 | 59,5 | 59,5 | 61,0 |
| LD3 | 49,0 | 39,5 | 51,5 | 52,5 | 52,0 | 53,0 | 47,5 | 52,0 | 45,0 | 54,0 | 55,0 | 53,0 |
| LD4 | 51,5 | 43,5 | 53,0 | 53,5 | 54,0 | 54,0 | 50,5 | 51,5 | 47,5 | 51,5 | 54,0 | 52,5 |
| LD5 | 49,2 | 42,5 | 53,5 | 54,0 | 54,5 | 55,5 | 48,5 | 53,0 | 51,0 | 53,5 | 53,5 | 53,0 |
| LD6 | 57,5 | 47,5 | 60,5 | 59,0 | 60,5 | 59,0 | 56,0 | 57,5 | 52,5 | 58,5 | 60,5 | 57,5 |
| LD7 | 63,0 | 55,0 | 65,5 | 65,0 | 65,0 | 65,0 | 62,5 | 64,0 | 60,0 | 66,5 | 65,0 | 64,5 |

Les niveaux sonores aux différents points LD augmentent de 1,0 à 10,0 dB(A) par rapport à l'état actuel.

Le point LD2 est impacté par la modification de voies, le niveau sonore augmenté d'environ 10 dB(A) en période HPSS et HPSE vis-à-vis de l'état actuel.

La nouvelle station de tramway n'aura pas d'impact dans le voisinage car le niveau sonore émis par la RD2020 prédomine vis-à-vis de la station de tramway.

CONSEILS ET RECOMMANDATIONS

Le secteur le plus bruyant correspond aux zones à proximité de la RD2020. Ce facteur sera à prendre en compte dans l'implantation des futures activités et des futurs bâtiments.

Les futurs bâtiments pourront avoir un effet d'écran. Ainsi, des zones protégées plus calmes seront présentes dans l'environnement du projet.

Aucun seuil réglementaire n'est applicable au bruit engendré par le bruit de chantier. Toutefois, une attention particulière pourra être apportée pour diminuer l'impact sonore du chantier notamment lorsque les zones de chantier se rapprocheront des secteurs habités.

Les zones de livraison éventuelles seront orientées de préférence vers les lieux non occupés et vers les zones déjà bruyantes (en direction de la départementale RD2020).

La limitation des niveaux sonores des sources de bruit éventuelles par la mise en place de traitements acoustiques spécifiques (silencieux, capotages, ...), devra être réalisé afin de respecter la réglementation du bruit de voisinage.

Toute implantation d'équipements techniques bruyants pourra faire l'objet d'une étude d'impact acoustique spécifique.

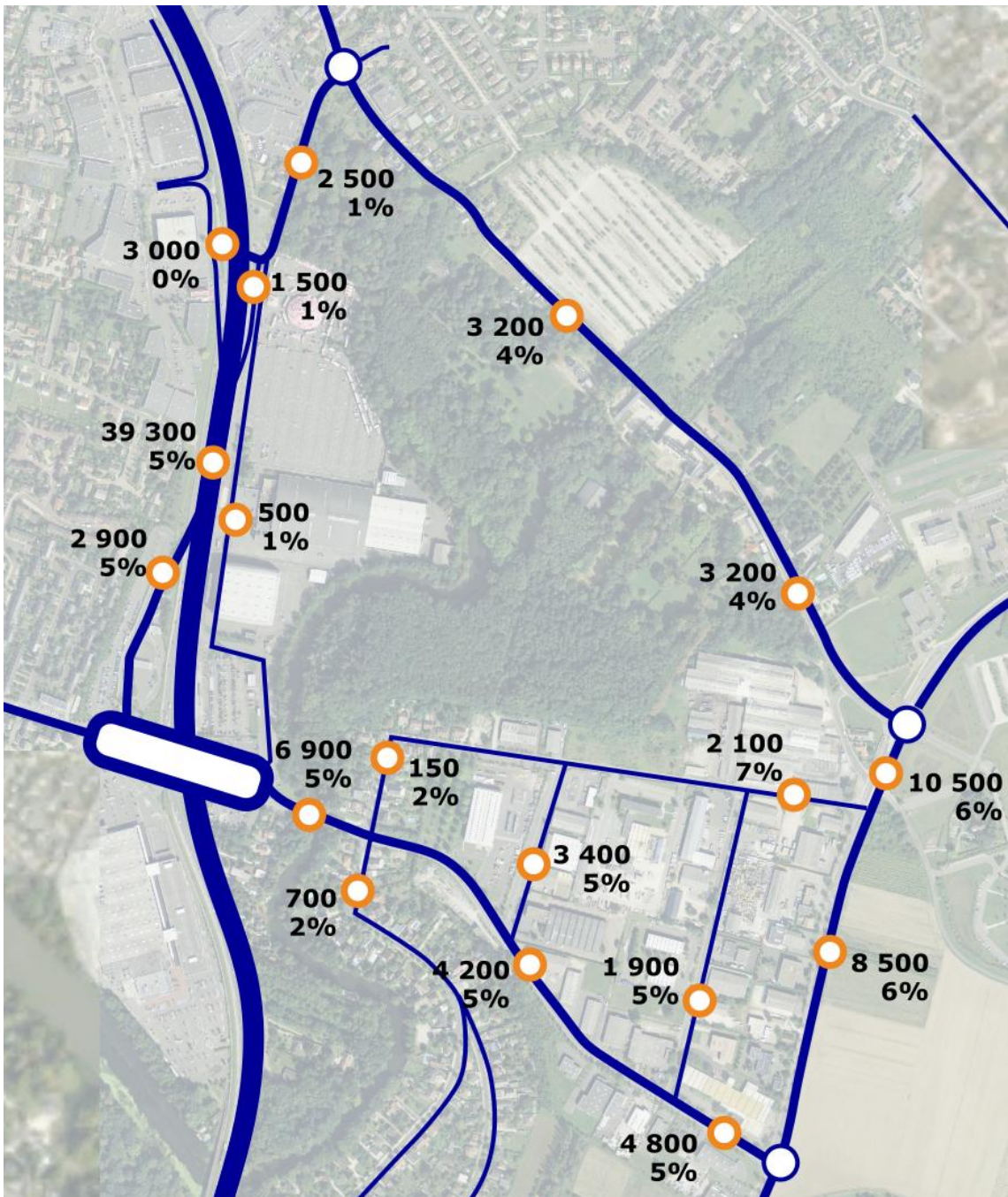
Enfin, le bruit de comportement des usagers des parkings des Montée, du Zénith devra être contrôlé afin de limiter les nuisances sonores.

ANNEXES

Fiches débits (TV/H) de l'état actuel

Les fiches ci-dessous sont issues de l'étude de circulation de la société DYNALOGIC, et représente les débits (TV/H) avec le pourcentage de poids associé pour l'état actuel 2017 et les UVP pour les périodes heure de pointe matin et soir (HPM et HPS).

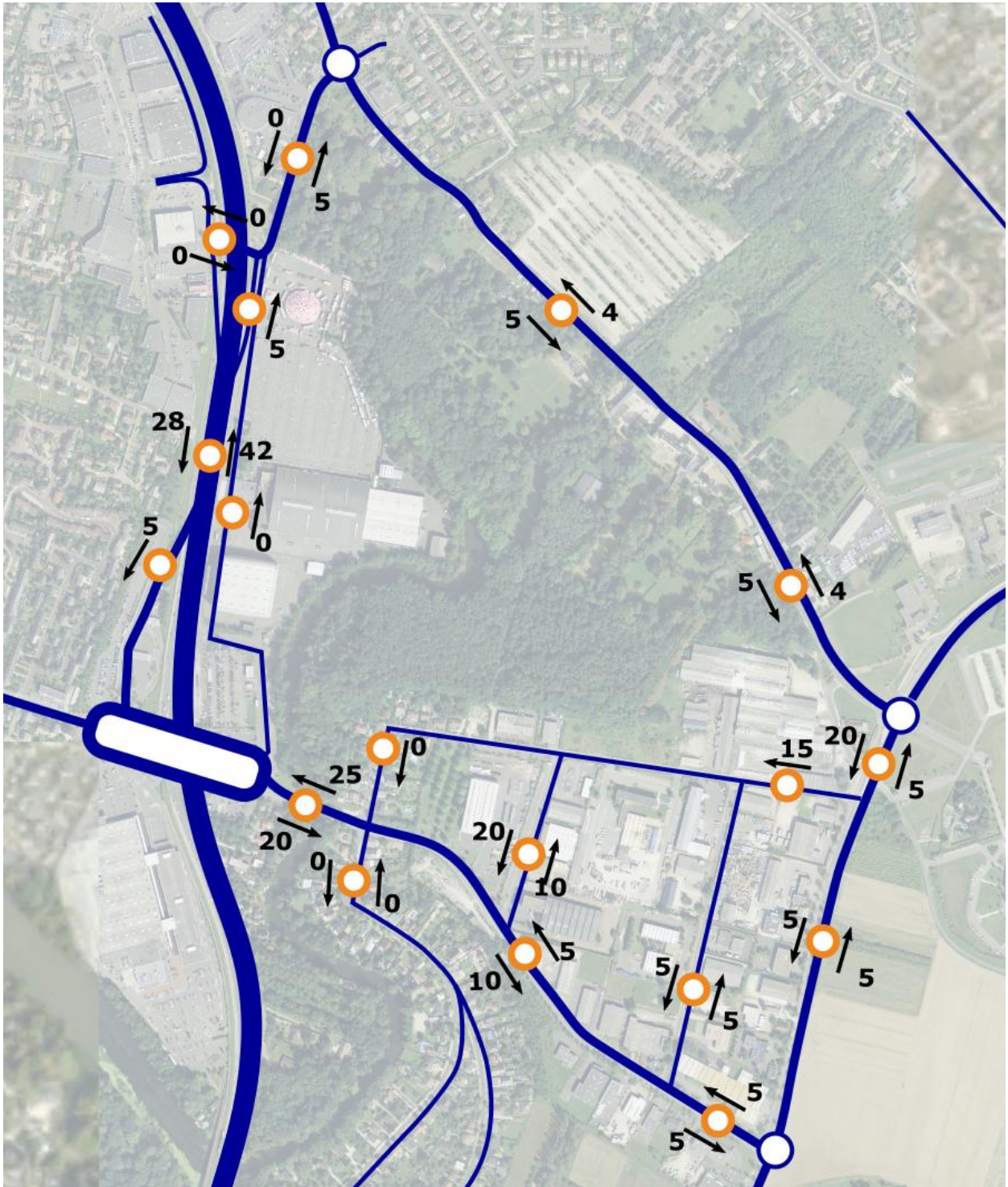
Etat actuel TMJA 2017



Etat actuel 2017 heure de pointe du soir (UVP)



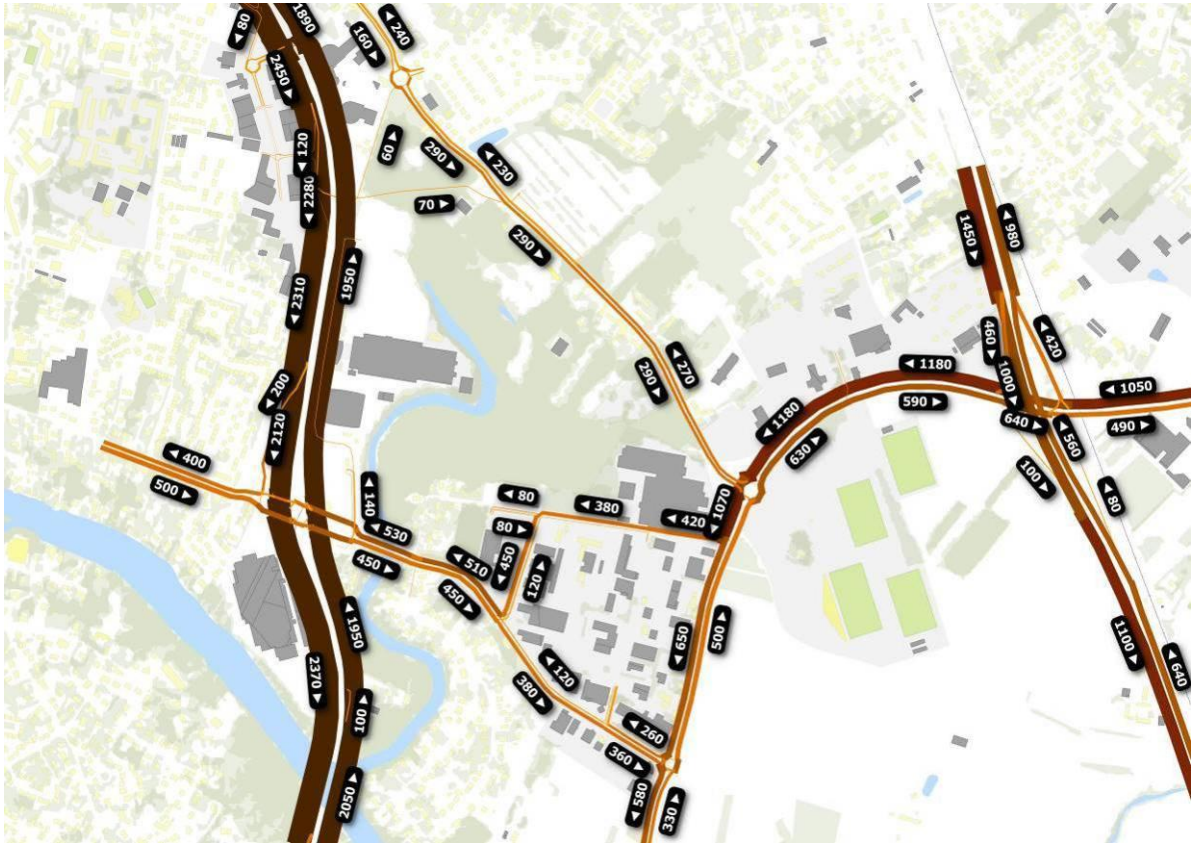
Etat actuel 2017 heure de pointe du soir (PL)



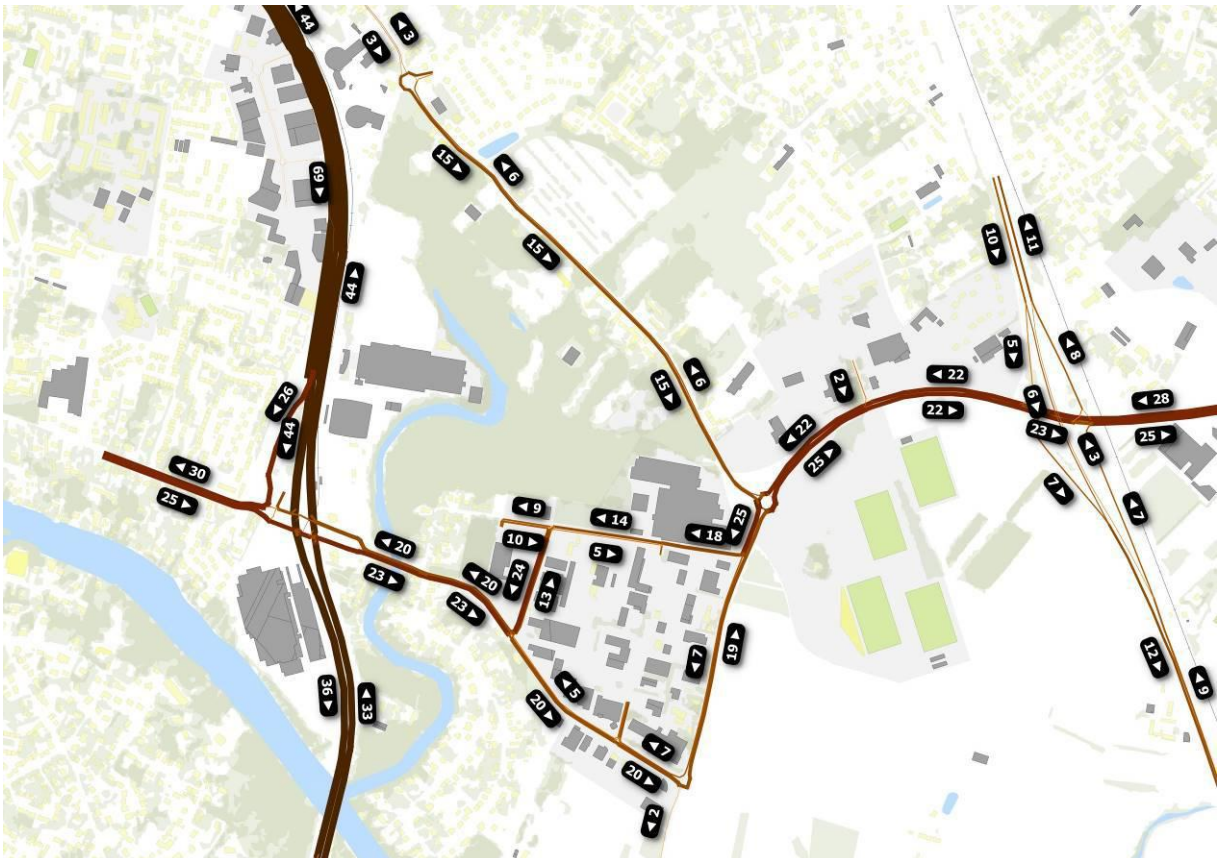
Fiches UVP-PL de l'état futur

Les fiches ci-dessous sont issues de l'étude de circulation de la société DYNALOGIC, et représente les débits UVP et les débits poids lourds pour l'état futur du scénario B pour les périodes (HPM-HPS-HPSAME-HPSAMS-HPSE-HPSS).

Etat futur scénario B - HPM (UVP)



Etat futur scénario B - HPM (PL)



Etat futur scénario B - HPS (UVP)



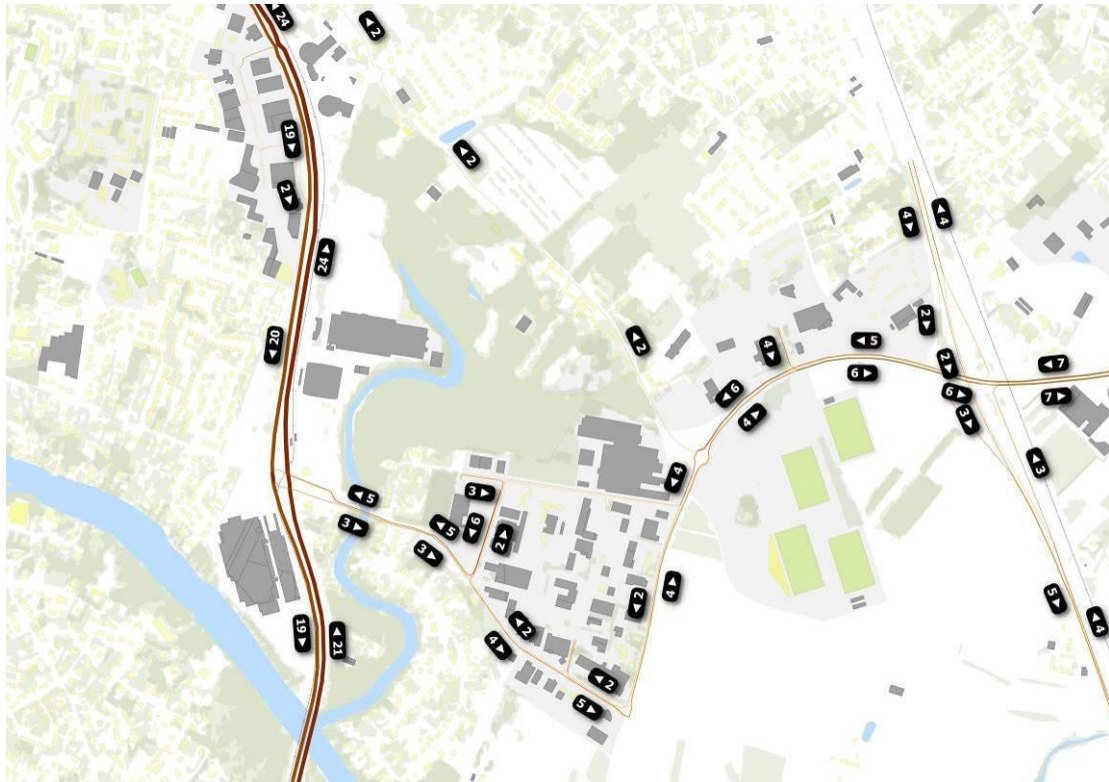
Etat futur scénario B - HPS (PL)



Etat futur scénario B - HPSAME (UVP)



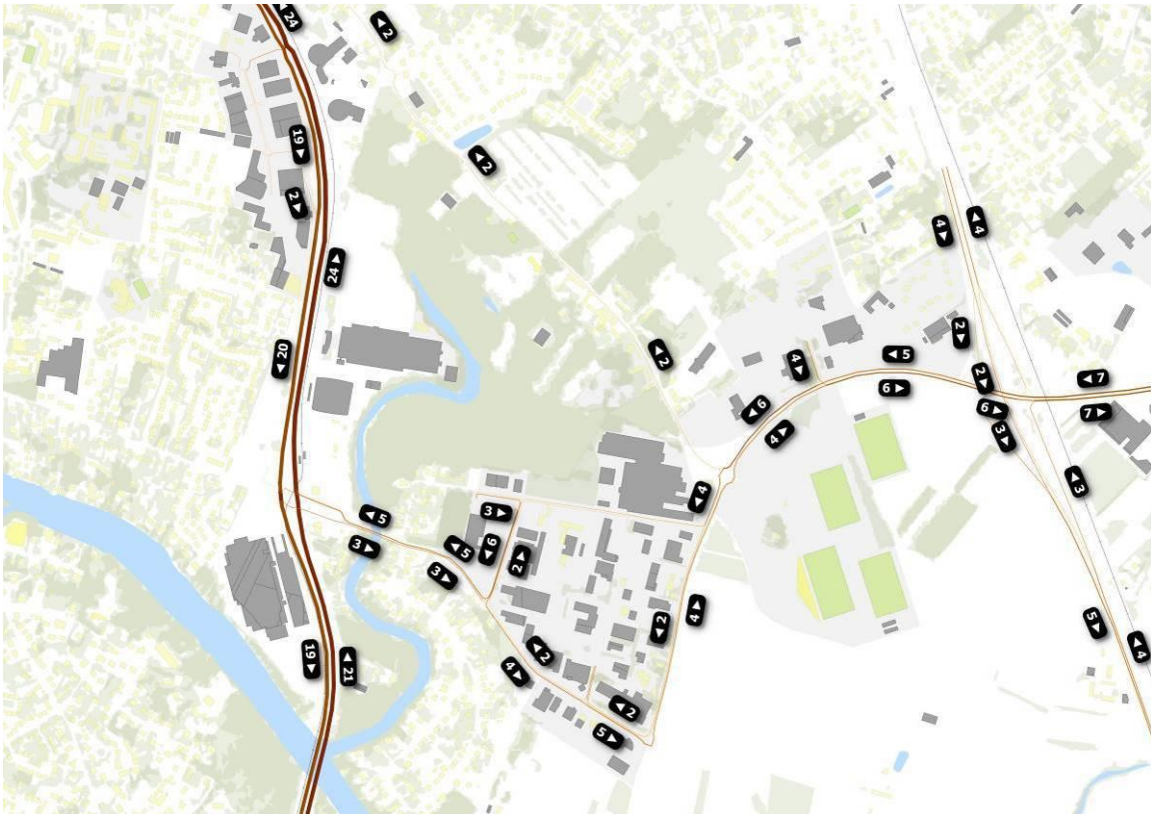
Etat futur scénario B - HPSAME (PL)



Etat futur scénario B - HPSAMS (UVP)



Etat futur scénario B - HPSAMS (PL)



Etat futur scénario B - HPSE (UVP)



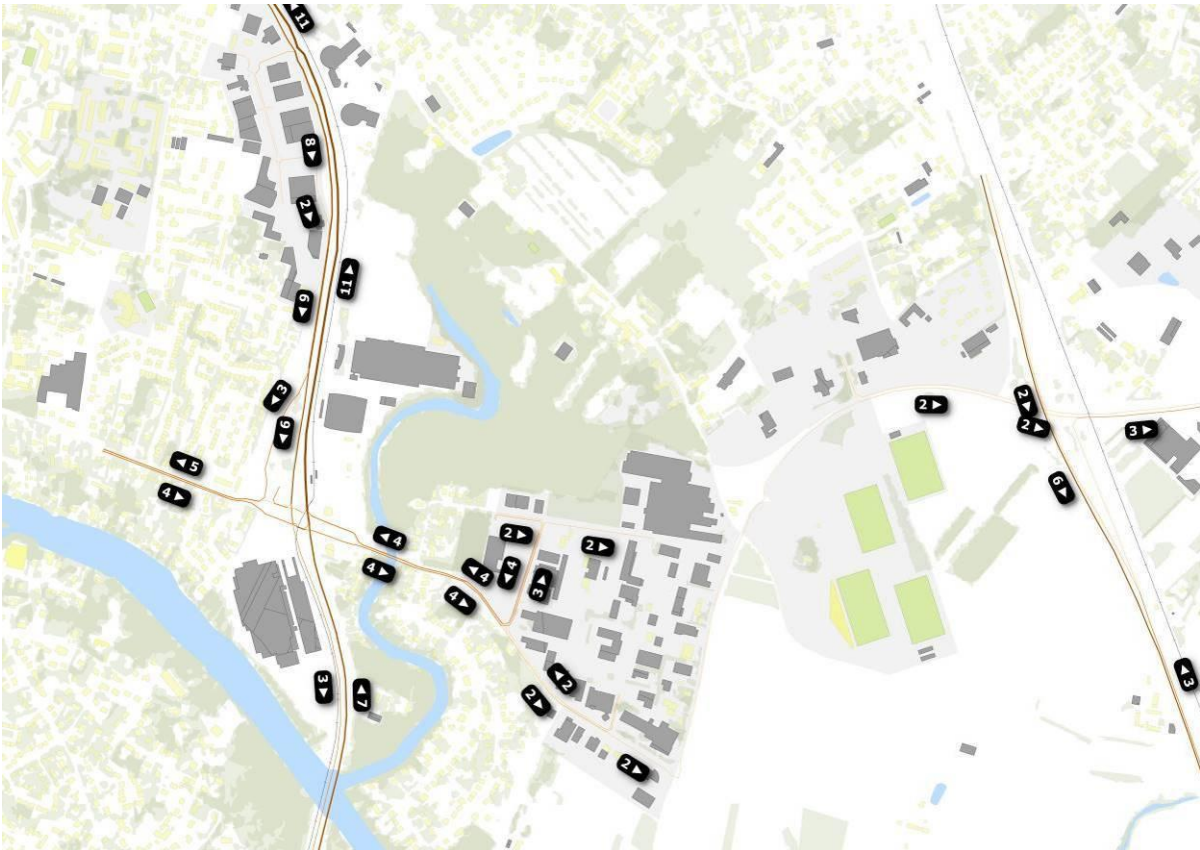
Etat futur scénario B – HPSE (PL)



Etat futur scénario B - HPSS (UVP)



Etat futur scénario B – HPSS (PL)



Les conditions de propagation d'après les normes NFS 31-085 et NFS 31-088

Conditions aérodynamiques

| | Contraire | Peu contraire | De travers | Peu Portant | Portant |
|-------------|------------------|----------------------|-------------------|--------------------|----------------|
| Vent fort | U1 | U2 | U3 | U4 | U5 |
| Vent moyen | U2 | U2 | U3 | U4 | U4 |
| Vent faible | U3 | U3 | U3 | U3 | U3 |

Conditions thermiques

| Période | Rayonnement/ couverture nuageuse | Humidité en surface | Vent | Ti |
|--|---|----------------------------|-------------------------|-----------|
| Jour | Fort | Surface sèche | Faible ou moyen | T1 |
| | | | Fort | T2 |
| | Moyen à faible | Surface humide | Faible ou moyen ou fort | T2 |
| | | | Faible ou moyen ou fort | T2 |
| | | | Faible ou moyen | T2 |
| | | | Fort | T3 |
| Période de lever ou de coucher du soleil | | | | T3 |
| Nuit | Ciel nuageux | | Faible ou moyen ou fort | T4 |
| | Ciel dégagé | Moyen ou fort | T4 | |
| | | Faible | T5 | |

Grille (U_i,T_i) des conditions de propagation

Conditions défavorables pour la propagation sonore : - et - -

Conditions homogènes pour la propagation sonore : Z

Conditions favorables pour la propagation sonore : + et ++

| | U1 | U2 | U3 | U4 | U5 |
|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| T1 | | - - | - | - | |
| T2 | - - | - | - | Z | + |
| T3 | - | - | Z | + | + |
| T4 | - | Z | + | ++ | ++ |
| T5 | | + | + | ++ | |

Vitesse du vent (2 m au-dessus du sol) :

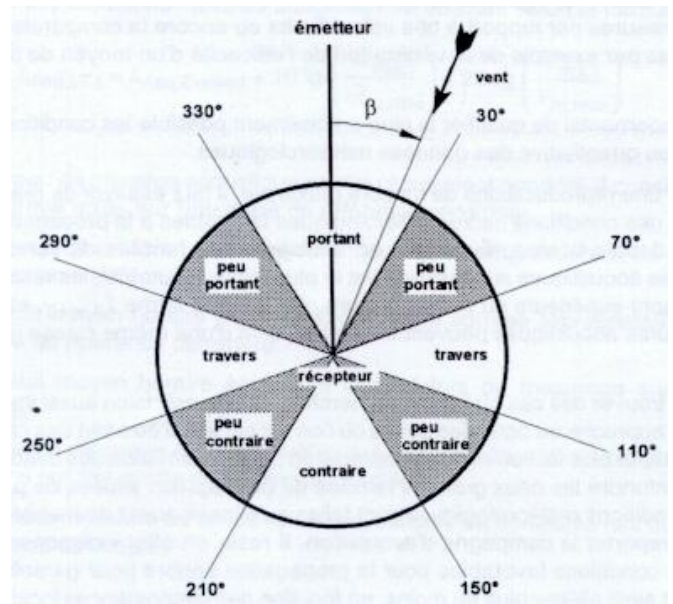
- vent fort : vitesse > 3 m/s,
- vent moyen : 1 m/s < vitesse < 3 m/s,
- vent faible : vitesse < 1 m/s.

Couverture nuageuse :



- nuageux : ciel caché > 20 %,
- dégagé : ciel dégagé > 80 %.

Humidité en surface :

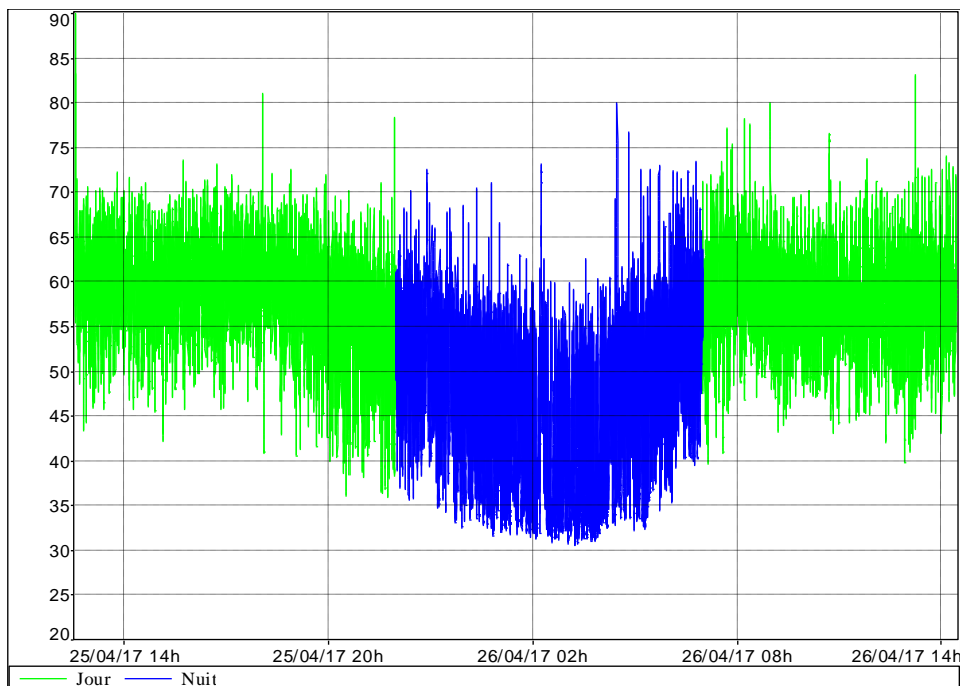
- surface sèche : pas d'eau 48 h avant le mesurage et < 2 mm au cours de la semaine précédente,
- surface humide : dans les autres cas.



Fiches de mesure et tests statistiques

| | | |
|--|---|---|
| POINT DE MESURE | LD1 |  |
| DUREE | 24h00 | |
| DEBUT | du 25/04/2017 à 13h | |
| SITUATION | - Dans le jardin, au sud de la façade Ouest, la plus exposée à la D2020 - Hauteur = 1,60 m | |
| SOURCE DE BRUIT PRINCIPALE | Avenue Roger Secretain D2020 |  |
| DISTANCE MESURE/SOURCE | Distance à la D2020 = 35 m | |
| TYPE DE BATI | Maison | |
| RESIDANT | - | |
| ADRESSE | 1 rue du président Robert Schuman 45100 Orléans | |
| DOC DE REFERENCE : NORME NFS 31-085 | | |

Evolution temporelle et résultats de la mesure



| | JOUR 6h-22h | NUIT 22h-6h |
|---------------------------|-------------|-------------|
| LAeq brut mesuré en dB(A) | 60,5 | 53,5 |

Commentaires : le point de mesure est nettement influencé par le trafic routier de la D2020.

Recalage des niveaux sonores sur le trafic annuel 2017

| | JOUR 6h-22h | NUIT 22h-6h |
|----------------------|----------------|----------------|
| LAeq recalé en dB(A) | 63,5 | 55,5 |

Des comptages routiers, réalisés pendant la mesure, ont permis d'associer le trafic routier correspondant aux niveaux sonores mesurés.

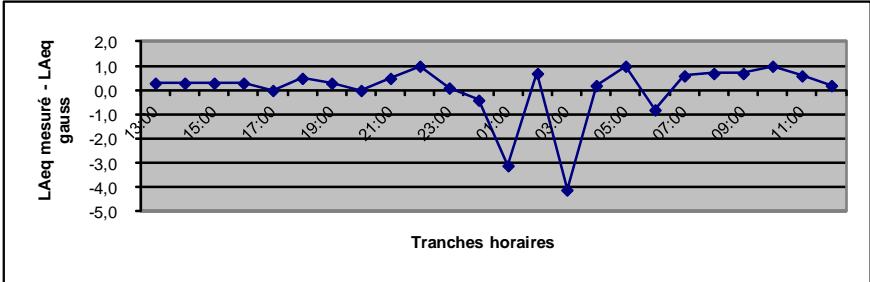
Ces niveaux sonores sont recalculés en leur associant le trafic routier annuel de 2017.

Conditions météorologiques

| Données moyennes | JOUR | NUIT |
|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| Vent | Vent moyen direction ¼ Nord-Est | Vent moyen direction Nord |
| Couverture nuageuse | Ciel couvert | Ciel couvert |
| Humidité | Surface humide | Surface humide |
| Dénomination | U2T2 | U2T4 |
| Conditions de propagation du son | Conditions défavorables | Conditions homogènes |

Tests de validation

| POINT DE MESURE : LD1 | | | | | | |
|---|-------------|-------------|--------|------------|------------------------|---------------------------|
| TEST DE VALIDATION N°1 | | | | | | |
| Vérification de la nature "gaussienne" du bruit dû au trafic / Cohérence entre les niveaux LAeq mesuré et LAeq gauss (indices statistiques) | | | | | | |
| Objectif : LAeq mesuré - LAeq gauss <=1 dB(A) | | | | | | |
| note : dans le cas où l'objectif n'est pas atteint, la mesure doit être retraitée (ex : enlèvement d'un bruit parasite) | | | | | | |
| <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; display: inline-block;">zone dégagée (LAeq gauss = L50 + 0,07(L10-L50)²) ▼</div> | | | | | | |
| | Jour 6h-22h | Nuit 22h-6h | 6h-18h | 18h-22h | | |
| LAeq (dB(A)) | 60,6 | 53,5 | 60,9 | 59,7 | | |
| date et heure | LAeq mesuré | L50 | L10 | LAeq gauss | LAeq mesuré-LAeq gauss | validité 1=oui / 0=non |
| 25/04/2017 13:00 | 61,5 | 59,6 | 64,4 | 61,2 | 0,3 | 1 |
| 25/04/2017 14:00 | 60,7 | 58,8 | 63,6 | 60,4 | 0,3 | 1 |
| 25/04/2017 15:00 | 60,9 | 59,4 | 63,6 | 60,6 | 0,3 | 1 |
| 25/04/2017 16:00 | 61,4 | 59,8 | 64,1 | 61,1 | 0,3 | 1 |
| 25/04/2017 17:00 | 61,6 | 60,2 | 64,6 | 61,6 | 0,0 | 1 |
| 25/04/2017 18:00 | 61,4 | 59,9 | 63,6 | 60,9 | 0,5 | 1 |
| 25/04/2017 19:00 | 60,4 | 58,6 | 63,2 | 60,1 | 0,3 | 1 |
| 25/04/2017 20:00 | 58,3 | 56,3 | 61,6 | 58,3 | 0,0 | 1 |
| 25/04/2017 21:00 | 57,5 | 54,5 | 60,5 | 57,0 | 0,5 | 1 |
| 25/04/2017 22:00 | 57,1 | 52,9 | 59,7 | 56,1 | 1,0 | 1 |
| 25/04/2017 23:00 | 54,6 | 50,2 | 58 | 54,5 | 0,1 | 1 |
| 26/04/2017 00:00 | 51 | 43,5 | 54,1 | 51,4 | -0,4 | 1 |
| 26/04/2017 01:00 | 49 | 40,1 | 53,2 | 52,1 | -3,1 | 1 |
| 26/04/2017 02:00 | 52,5 | 37,7 | 51,9 | 51,8 | 0,7 | 1 |
| 26/04/2017 03:00 | 45,8 | 36,2 | 50,2 | 49,9 | -4,1 | 1 |
| 26/04/2017 04:00 | 53,2 | 44,5 | 55,5 | 53,0 | 0,2 | 1 |
| 26/04/2017 05:00 | 55,4 | 49,9 | 57,9 | 54,4 | 1,0 | 1 |
| 26/04/2017 06:00 | 59,7 | 55,2 | 63,9 | 60,5 | -0,8 | 1 |
| 26/04/2017 07:00 | 61,6 | 58,6 | 64,5 | 61,0 | 0,6 | 1 |
| 26/04/2017 08:00 | 61,4 | 58,9 | 64 | 60,7 | 0,7 | 1 |
| 26/04/2017 09:00 | 60,3 | 57,8 | 62,9 | 59,6 | 0,7 | 1 |
| 26/04/2017 10:00 | 60,1 | 57,2 | 62,4 | 59,1 | 1,0 | 1 |
| 26/04/2017 11:00 | 60,3 | 57,7 | 63,1 | 59,7 | 0,6 | 1 |
| 26/04/2017 12:00 | 60,4 | 58,7 | 63,3 | 60,2 | 0,2 | 1 |



Tranches horaires

Observations

Le niveau sonore mesuré vérifie la nature gaussienne du bruit dû au trafic.

| POINT DE MESURE : LD1 | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------|------|-----------|------|------|---------|---------|------|--------------------------|--|---------------------------|----|
| TEST DE VALIDATION N°2 | | | | | | | | | | | | |
| Cohérence entre L_{Aeq} et le trafic | | | | | | | | | | | | |
| Objectif: $ L_{Aeq} \text{ mesuré} - L_{Aeq} \text{ calculé} \leq 3 \text{ dB(A)}$ | | | | | | | | | | | | |
| données de référence | TMJ | %PL | TV global | %PL | VL/h | PL/h | Vitesse | E | Qeq/h | L _{Aeq} | Cv | 20 |
| JOUR | 35602 | 5,0 | 33147 | 5,2 | 1965 | 107 | 51,5 | 9,9 | 3018 | 60,6 | | |
| NUIT | | | 2455 | 2,4 | 300 | 7 | 58,9 | 9,1 | 367 | 53,5 | | |
| $L_{Aeq,calculé(i)} = L_{Aeq,ref} + 10 \log \left(\frac{Q_{eq}(i)}{Q_{eq,ref}} \right) + C_v \log \left(\frac{V_m(i)}{V_{m,ref}} \right)$ | | | | | | | | | | rq : la pente est définie sur une portion de la route située en face du LD | rampe (%) | 2 |
| date et heure | L _{Aeq} mesuré | VL | PL | TV | %PL | Vitesse | E | Qeq | L _{Aeq} calculé | L _{Aeq} mesuré - L _{Aeq} calculé | validité 1=oui / 0=non | |
| 25/04/2017 13:00 | 61,5 | 2201 | 81 | 2282 | 3,5 | 49,0 | 10,1 | 3019 | 60,2 | 1,3 | 1 | |
| 25/04/2017 14:00 | 60,7 | 2172 | 80 | 2252 | 3,6 | 49,5 | 10,1 | 2976 | 60,2 | 0,5 | 1 | |
| 25/04/2017 15:00 | 60,9 | 2366 | 110 | 2476 | 4,4 | 49,2 | 10,1 | 3475 | 60,8 | 0,1 | 1 | |
| 25/04/2017 16:00 | 61,4 | 2498 | 139 | 2637 | 5,3 | 50,2 | 10,0 | 3885 | 61,5 | 0,1 | 1 | |
| 25/04/2017 17:00 | 61,6 | 2706 | 164 | 2870 | 5,7 | 49,8 | 10,0 | 4350 | 61,9 | 0,3 | 1 | |
| 25/04/2017 18:00 | 61,4 | 2513 | 139 | 2652 | 5,2 | 52,2 | 9,8 | 3872 | 61,8 | 0,4 | 1 | |
| 25/04/2017 19:00 | 60,4 | 2060 | 105 | 2165 | 4,8 | 54,0 | 9,6 | 3068 | 61,1 | 0,7 | 1 | |
| 25/04/2017 20:00 | 58,3 | 1341 | 40 | 1381 | 2,9 | 56,7 | 9,3 | 1714 | 59,0 | 0,7 | 1 | |
| 25/04/2017 21:00 | 57,5 | 913 | 19 | 932 | 2,0 | 58,5 | 9,2 | 1087 | 57,3 | 0,2 | 1 | |
| 25/04/2017 22:00 | 57,1 | 642 | 21 | 663 | 3,2 | 58,6 | 9,1 | 834 | 57,0 | 0,1 | 1 | |
| 25/04/2017 23:00 | 54,6 | 642 | 7 | 649 | 1,1 | 58,5 | 9,2 | 706 | 56,3 | 1,7 | 1 | |
| 26/04/2017 00:00 | 51,0 | 412 | 1 | 413 | 0,2 | 57,4 | 9,3 | 421 | 53,9 | 2,9 | 1 | |
| 26/04/2017 01:00 | 49,0 | 204 | 1 | 205 | 0,5 | 62,0 | 8,8 | 213 | 51,6 | 2,6 | 1 | |
| 26/04/2017 02:00 | 52,5 | 126 | 4 | 130 | 3,1 | 61,8 | 8,8 | 161 | 50,4 | 2,1 | 1 | |
| 26/04/2017 03:00 | 45,8 | 73 | 4 | 77 | 5,2 | 56,2 | 9,4 | 111 | 47,9 | 2,1 | 1 | |
| 26/04/2017 04:00 | 53,2 | 83 | 9 | 92 | 9,8 | 60,4 | 9,0 | 164 | 50,2 | 3,0 | 1 | |
| 26/04/2017 05:00 | 55,6 | 214 | 12 | 226 | 5,3 | 59,6 | 9,0 | 322 | 53,1 | 2,5 | 1 | |
| 26/04/2017 06:00 | 59,7 | 679 | 28 | 707 | 4,0 | 58,7 | 9,1 | 935 | 56,7 | 3,0 | 1 | |
| 26/04/2017 07:00 | 61,6 | 1960 | 146 | 2106 | 6,9 | 53,8 | 9,6 | 3365 | 61,5 | 0,1 | 1 | |
| 26/04/2017 08:00 | 61,4 | 2042 | 145 | 2187 | 6,6 | 43,6 | 10,6 | 3585 | 59,9 | 1,5 | 1 | |
| 26/04/2017 09:00 | 60,3 | 1833 | 139 | 1972 | 7,0 | 52,3 | 9,8 | 3190 | 61,0 | 0,7 | 1 | |
| 26/04/2017 10:00 | 60,2 | 1872 | 120 | 1992 | 6,0 | 51,8 | 9,8 | 3051 | 60,7 | 0,5 | 1 | |
| 26/04/2017 11:00 | 60,3 | 2030 | 123 | 2153 | 5,7 | 53,1 | 9,7 | 3222 | 61,2 | 0,9 | 1 | |
| 26/04/2017 12:00 | 60,4 | 2251 | 132 | 2383 | 5,5 | 53,0 | 9,7 | 3531 | 61,5 | 1,1 | 1 | |

Le graphique illustre la corrélation entre le trafic routier (Qeq) et les niveaux de bruit mesurés et calculés. Les données sont présentées par tranches horaires de 2 heures. Les barres jaunes représentent le débit équivalent (Qeq) en véhicules par heure, l'axe des ordonnées gauche allant de 0 à 5000. Les points bleus (LAeq mesuré) et roses (LAeq calculé) sont tracés sur l'axe des ordonnées droite en niveaux sonores (dB(A)), allant de 0,0 à 70,0. Les deux séries de données suivent une courbe très similaire, montrant un pic de bruit et de trafic entre 17h00 et 19h00, et un minimum pendant la nuit (01h00-03h00).

| Observations | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Le niveau mesuré correspond bien au trafic routier durant la mesure. | | | | | | | | | | | | |

Recalage du niveau sonore sur le trafic annuel

POINT DE MESURE : LD1

recalage du niveau sonore sur le trafic annuel, à partir des comptages

PENTE

2

rq : la pente est définie sur la portion de la route responsable du bruit en ce point (souvent située en face du LD)

$$L_{Aeq, recalé} = L_{Aeq, mes} + 10 \log(Q_{eq, ref} / Q_{eq, mes}) + 20 \log(V_{ref} / V_{mes})$$

$$Q_{eq} = Q_{VL} + E + Q_{PL}$$

Période Diurne (6h00 - 22h00)



| Résultats des comptages | | | | Données du trafic moyen (TMJA) | | | |
|-------------------------|------------|---------|-----|--------------------------------|------------|---------|-----|
| nbre de VL | nbre de PL | vitesse | E | nbre de VL | nbre de PL | vitesse | E |
| 31437 | 1710 | 52,2 | 9,8 | 34590 | 1902 | 70 | 8,0 |
| Qeq,mes (veh/h) | | | | Qeq,ref (veh/h) | | | |
| 3010 | | | | 3113 | | | |
| recalage (dB(A)) | | | | | | | |
| 2,69 | | | | | | | |

Période Nocturne (22h00 - 6h00)

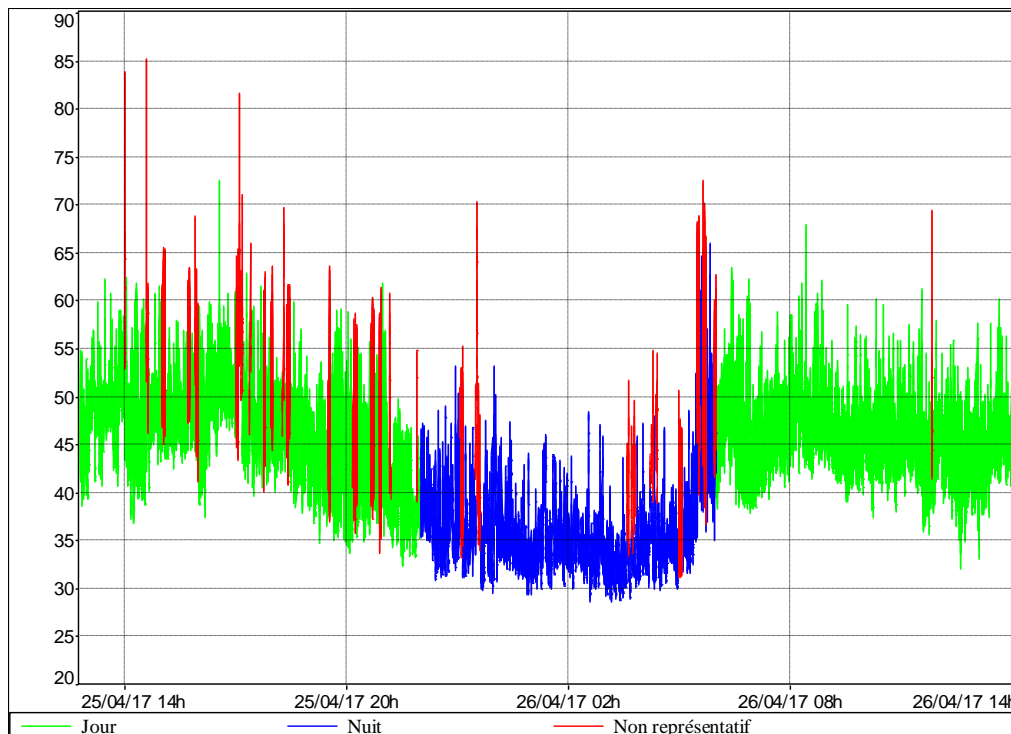
| Résultats des comptages | | | | Données du trafic moyen (TMJA) | | | |
|-------------------------|------------|---------|-----|--------------------------------|------------|---------|-----|
| nbre de VL | nbre de PL | vitesse | E | nbre de VL | nbre de PL | vitesse | E |
| 2396 | 59 | 59,3 | 9,1 | 2745 | 62 | 70,0 | 8,0 |
| Qeq,mes (veh/h) | | | | Qeq,ref (veh/h) | | | |
| 366 | | | | 405 | | | |
| recalage (dB(A)) | | | | | | | |
| 1,88 | | | | | | | |

NIVEAUX SONORES

| | LAeq, 6h-22h | LAeq, 22h-6h | LAeq, 6h-18h | LAeq, 18h-22h | Lden | Ln |
|----------|--------------|--------------|--------------|---------------|----------|------|
| mesure | 60,6 | 53,5 | 60,9 | 59,7 | 59,7 | 50,5 |
| recalage | 63,3 | 55,4 | #NOMBRE! | #NOMBRE! | #NOMBRE! | 52,4 |

| | | |
|--|--|---|
| POINT DE MESURE | LD 2 |  |
| DUREE | 24h | |
| DEBUT | du 25/04/2017 à 13h | |
| SITUATION | - Dans le terrain, en face de la rue des Montées - Hauteur = 1,60 m | |
| SOURCE DE BRUIT PRINCIPALE | rue des Montées |  |
| DISTANCE MESURE/SOURCE | Distance à la rue des Montées = 13 m | |
| TYPE DE BATI | Terrain municipal | |
| RESIDANT | - | |
| ADRESSE | 45 rue des Montées 45100 Orléans | |
| DOC DE REFERENCE : NORME NFS 31-085 | | |

Evolution temporelle et résultats de la mesure



| | JOUR 6h-22h | NUIT 22h-6h |
|---------------------------------------|-------------|-------------|
| L _{Aeq} brut mesuré en dB(A) | 48,0 | 40,0 |

Commentaires : le point de mesure est nettement influencé par le trafic routier de la rue des Montées. Les périodes non représentatives correspondent aux bruits engendrés par des stationnements de véhicules non loin du point.

Recalage des niveaux sonores sur le trafic annuel 2017

| | JOUR 6h-22h | NUIT 22h-6h |
|----------------------------------|----------------|----------------|
| L _{Aeq} recalé en dB(A) | 48,5 | 43,0 |

Des comptages routiers, réalisés pendant la mesure, ont permis d'associer le trafic routier correspondant aux niveaux sonores mesurés.

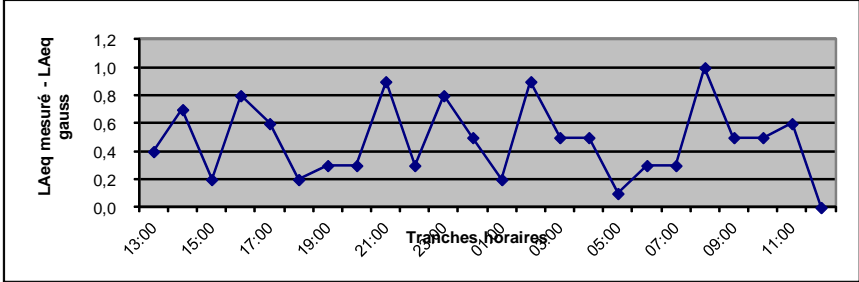
Ces niveaux sonores sont recalculés en leur associant le trafic routier annuel de 2017.

Conditions météorologiques

| Données moyennes | JOUR | NUIT |
|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Vent | Vent moyen de secteur variable | Vent moyen de secteur variable |
| Couverture nuageuse | Ciel dégagé | Ciel dégagé |
| Humidité | Surface sèche | Surface sèche |
| Dénomination | U3T2 | U3T4 |
| Conditions de propagation du son | Conditions favorables | Conditions favorables |

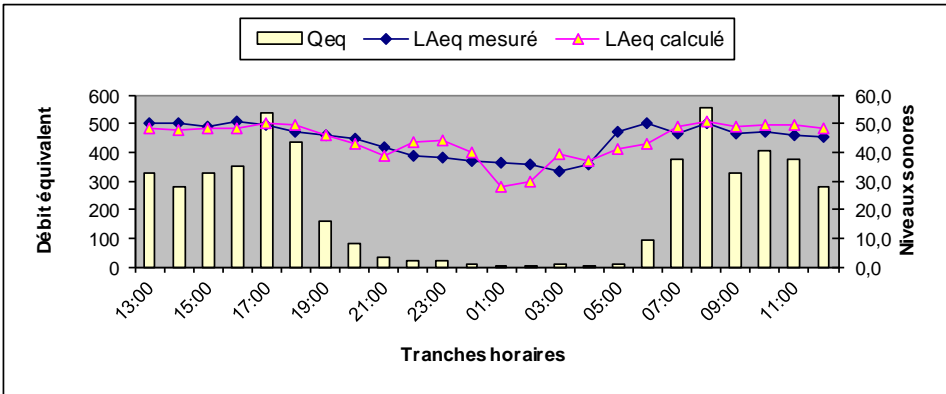
Tests de validation

| POINT DE MESURE : LD2 | | | | | | |
|--|-------------------------|-------------|--------|------------------------|--|---------------------------|
| TEST DE VALIDATION N°1 | | | | | | |
| Vérification de la nature "gaussienne" du bruit dû au trafic / Cohérence entre les niveaux LAeq mesuré et LAeq gauss (indices statistiques) | | | | | | |
| Objectif : LAeq mesuré - LAeq gauss <=1 dB(A) | | | | | | |
| note : dans le cas où l'objectif n'est pas atteint, la mesure doit être retraitée (ex : enlèvement d'un bruit parasite) | | | | | | |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">zone dégagée (LAeq gauss = L50 + 0,07(L10-L50)²) ▼</div> | | | | | | |
| | Jour 6h-22h | Nuit 22h-6h | 6h-18h | 18h-22h | | |
| L _{Aeq} (dB(A)) | 48,2 | 40,3 | 48,8 | 45,4 | | |
| date et heure | L _{Aeq} mesuré | L50 | L10 | L _{Aeq} gauss | L _{Aeq} mesuré-L _{Aeq} gauss | validité 1=oui / 0=non |
| 25/04/2017 13:00 | 50,0 | 48,5 | 52,5 | 49,6 | 0,4 | 1 |
| 25/04/2017 14:00 | 50,0 | 47,2 | 52,7 | 49,3 | 0,7 | 1 |
| 25/04/2017 15:00 | 49,2 | 47,6 | 52,0 | 49,0 | 0,2 | 1 |
| 25/04/2017 16:00 | 50,8 | 49,1 | 52,7 | 50,0 | 0,8 | 1 |
| 25/04/2017 17:00 | 49,4 | 47,7 | 51,6 | 48,8 | 0,6 | 1 |
| 25/04/2017 18:00 | 47,2 | 46,3 | 49,5 | 47,0 | 0,2 | 1 |
| 25/04/2017 19:00 | 46,1 | 43,1 | 49,3 | 45,8 | 0,3 | 1 |
| 25/04/2017 20:00 | 44,8 | 41,5 | 48,0 | 44,5 | 0,3 | 1 |
| 25/04/2017 21:00 | 41,8 | 38,5 | 44,3 | 40,9 | 0,9 | 1 |
| 25/04/2017 22:00 | 38,6 | 36,9 | 41,4 | 38,3 | 0,3 | 1 |
| 25/04/2017 23:00 | 38,1 | 35,3 | 40,6 | 37,3 | 0,8 | 1 |
| 26/04/2017 00:00 | 36,7 | 34,5 | 39,5 | 36,3 | 0,5 | 1 |
| 26/04/2017 01:00 | 36,6 | 34,3 | 39,8 | 36,4 | 0,2 | 1 |
| 26/04/2017 02:00 | 35,8 | 33,8 | 37,7 | 34,9 | 0,9 | 1 |
| 26/04/2017 03:00 | 33,5 | 32,3 | 35,4 | 33,0 | 0,5 | 1 |
| 26/04/2017 04:00 | 35,6 | 34,3 | 37,6 | 35,1 | 0,5 | 1 |
| 26/04/2017 05:00 | 47,2 | 39,8 | 50,0 | 47,1 | 0,1 | 1 |
| 26/04/2017 06:00 | 50,2 | 47,0 | 53,4 | 49,9 | 0,3 | 1 |
| 26/04/2017 07:00 | 46,8 | 45,3 | 49,5 | 46,5 | 0,3 | 1 |
| 26/04/2017 08:00 | 49,9 | 47,9 | 51,6 | 48,9 | 1,0 | 1 |
| 26/04/2017 09:00 | 46,6 | 45,0 | 48,9 | 46,1 | 0,5 | 1 |
| 26/04/2017 10:00 | 46,9 | 45,0 | 49,5 | 46,4 | 0,5 | 1 |
| 26/04/2017 11:00 | 46,2 | 44,4 | 48,5 | 45,6 | 0,6 | 1 |
| 26/04/2017 12:00 | 45,5 | 44,1 | 48,5 | 45,5 | 0,0 | 1 |



| Observations |
|---|
| Le niveau sonore mesuré vérifie la nature gaussienne du bruit dû au trafic. |

| POINT DE MESURE : LD2 | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------|-----|-----------|-----|------|---------|---------|------|-------------------|--|---------------------------|----|
| TEST DE VALIDATION N°2 | | | | | | | | | | | | |
| Cohérence entre L_{Aeq} et le trafic | | | | | | | | | | | | |
| Objectif: $ L_{Aeq} \text{ mesuré} - L_{Aeq} \text{ calculé} \leq 3 \text{ dB(A)}$ | | | | | | | | | | | | |
| données de référence | TMJ | %PL | TV global | %PL | VL/h | PL/h | Vitesse | E | Qeq/h | L_{Aeq} | Cv | 20 |
| JOUR | 3454 | 4,7 | 3370 | 4,9 | 200 | 10 | 44,1 | 10,6 | 309 | 48,2 | | |
| NUIT | | | 84 | 0,0 | 11 | 0 | 45,7 | 10,4 | 11 | 40,3 | | |
| $L_{Aeq,calculé(i)} = L_{Aeq,ref} + 10 \log \left(\frac{Q_{eq}(i)}{Q_{eq,ref}} \right) + C_v \log \left(\frac{V_m(i)}{V_{m,ref}} \right)$ | | | | | | | | | | rq : la pente est définie sur une portion de la route située en face du LD | rampe (%) | 2 |
| date et heure | L_{Aeq} mesuré | VL | PL | TV | %PL | Vitesse | E | Qeq | L_{Aeq} calculé | $ L_{Aeq} \text{ mesuré} - L_{Aeq} \text{ calculé} $ | validité 1=oui / 0=non | |
| 25/04/2017 13:00 | 50,0 | 179 | 14 | 193 | 7,3 | 43,3 | 10,7 | 328 | 48,3 | 1,7 | 1 | |
| 25/04/2017 14:00 | 50,0 | 180 | 9 | 189 | 4,8 | 43,1 | 10,7 | 276 | 47,5 | 2,5 | 1 | |
| 25/04/2017 15:00 | 49,2 | 190 | 13 | 203 | 6,4 | 43,5 | 10,7 | 328 | 48,3 | 0,9 | 1 | |
| 25/04/2017 16:00 | 50,8 | 235 | 11 | 246 | 4,5 | 43,0 | 10,7 | 353 | 48,5 | 2,3 | 1 | |
| 25/04/2017 17:00 | 49,4 | 437 | 9 | 446 | 2,0 | 42,0 | 10,8 | 534 | 50,1 | 0,7 | 1 | |
| 25/04/2017 18:00 | 47,2 | 352 | 8 | 360 | 2,2 | 44,1 | 10,6 | 437 | 49,7 | 2,5 | 1 | |
| 25/04/2017 19:00 | 46,1 | 150 | 1 | 151 | 0,7 | 45,9 | 10,4 | 160 | 45,7 | 0,4 | 1 | |
| 25/04/2017 20:00 | 44,8 | 82 | 0 | 82 | 0,0 | 45,2 | 10,5 | 82 | 42,6 | 2,2 | 1 | |
| 25/04/2017 21:00 | 41,8 | 36 | 0 | 36 | 0,0 | 44,7 | 10,5 | 36 | 39,0 | 2,8 | 1 | |
| 25/04/2017 22:00 | 38,6 | 23 | 0 | 23 | 0,0 | 45,4 | 10,5 | 23 | 43,6 | 5,0 | 1 | |
| 25/04/2017 23:00 | 38,1 | 24 | 0 | 24 | 0,0 | 46,3 | 10,4 | 24 | 44,0 | 5,9 | 1 | |
| 26/04/2017 00:00 | 36,7 | 10 | 0 | 10 | 0,0 | 44,0 | 10,6 | 10 | 39,7 | 3,0 | 1 | |
| 26/04/2017 01:00 | 36,6 | 1 | 0 | 1 | 0,0 | 35,0 | 11,5 | 1 | 27,7 | 8,9 | 1 | |
| 26/04/2017 02:00 | 35,8 | 1 | 0 | 1 | 0,0 | 45,0 | 10,5 | 1 | 29,9 | 5,9 | 1 | |
| 26/04/2017 03:00 | 33,5 | 8 | 0 | 8 | 0,0 | 47,5 | 10,3 | 8 | 39,4 | 5,9 | 1 | |
| 26/04/2017 04:00 | 35,6 | 6 | 0 | 6 | 0,0 | 41,7 | 10,8 | 6 | 37,0 | 1,4 | 1 | |
| 26/04/2017 05:00 | 47,2 | 11 | 0 | 11 | 0,0 | 48,6 | 10,1 | 11 | 41,0 | 6,2 | 1 | |
| 26/04/2017 06:00 | 50,2 | 31 | 6 | 37 | 16,2 | 43,9 | 10,6 | 95 | 43,0 | 7,2 | 1 | |
| 26/04/2017 07:00 | 46,8 | 203 | 16 | 219 | 7,3 | 44,2 | 10,6 | 372 | 49,0 | 2,2 | 1 | |
| 26/04/2017 08:00 | 49,9 | 365 | 18 | 383 | 4,7 | 44,1 | 10,6 | 556 | 50,7 | 0,8 | 1 | |
| 26/04/2017 09:00 | 46,6 | 161 | 16 | 177 | 9,0 | 46,1 | 10,4 | 327 | 48,8 | 2,2 | 1 | |
| 26/04/2017 10:00 | 46,9 | 183 | 21 | 204 | 10,3 | 44,5 | 10,6 | 405 | 49,4 | 2,5 | 1 | |
| 26/04/2017 11:00 | 46,2 | 174 | 19 | 193 | 9,8 | 45,2 | 10,5 | 373 | 49,2 | 3,0 | 1 | |
| 26/04/2017 12:00 | 45,5 | 248 | 3 | 251 | 1,2 | 46,2 | 10,4 | 279 | 48,1 | 2,6 | 1 | |



Le graphique illustre la corrélation entre le trafic routier (débit équivalent) et les niveaux sonores mesurés et calculés. Les barres jaunes représentent le débit équivalent (Qeq), les points bleus reliés par une ligne les niveaux sonores mesurés (L_{Aeq} mesuré), et les points roses reliés par une ligne les niveaux sonores calculés (L_{Aeq} calculé). Les données sont présentées par tranches horaires de 13:00 à 11:00.

Observations
Le niveau mesuré correspond bien au trafic routier durant la mesure excepté entre 22h00 et 00h00, entre 1h00 et 4h00 et entre 5h00 et 7h00 en raison du faible trafic routier.

Recalage du niveau sonore sur le trafic annuel

POINT DE MESURE : LD2

recalage du niveau sonore sur le trafic annuel, à partir des comptages

PENTE
2

rq : la pente est définie sur la portion de la route responsable du bruit en ce point (souvent située en face du LD)

$$LAeq,recalé = LAeq,mes + 10\log(Qeq,ref/Qeq,mes) + 20\log(Vref/Vmes)$$

$$Qeq = QVL + E \cdot QPL$$

Période Diurne (6h00 - 22h00)



| Résultats des comptages | | | | Données du trafic moyen (TMJA) | | | |
|-------------------------|------------|---------|------|--------------------------------|------------|---------|------|
| nbre de VL | nbre de PL | vitesse | E | nbre de VL | nbre de PL | vitesse | E |
| 3206 | 164 | 44,3 | 10,6 | 2956 | 128 | 50 | 10,0 |
| Qeq,mes (veh/h) | | | | Qeq,ref (veh/h) | | | |
| 309 | | | | 265 | | | |
| recalage (dB(A)) | | | | | | | |
| 0,38 | | | | | | | |

Période Nocturne (22h00 - 6h00)

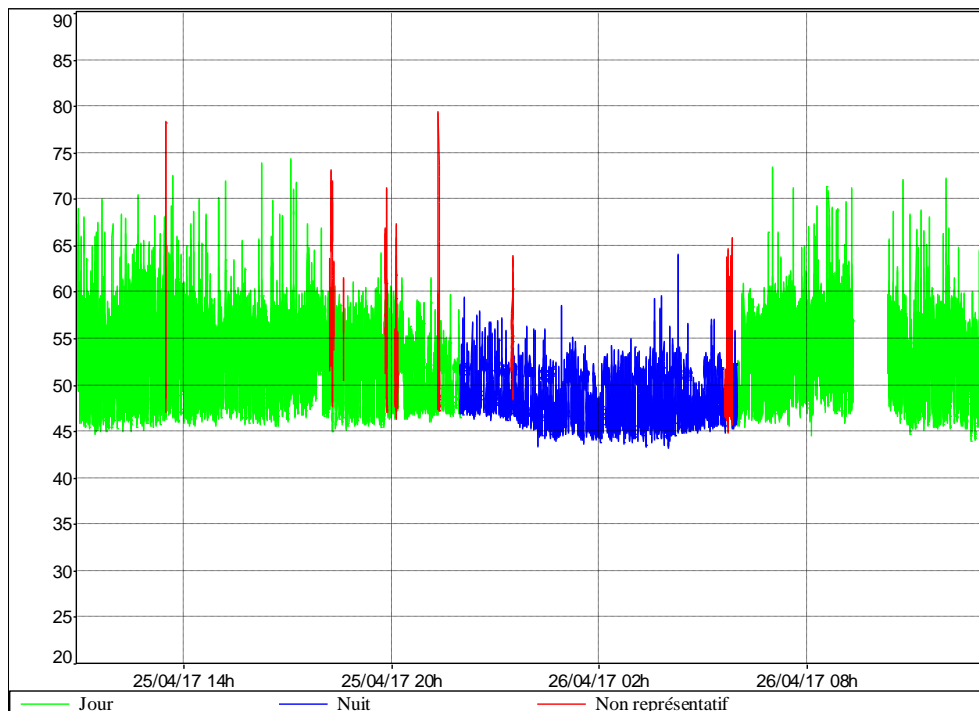
| Résultats des comptages | | | | Données du trafic moyen (TMJA) | | | |
|-------------------------|------------|---------|------|--------------------------------|------------|---------|------|
| nbre de VL | nbre de PL | vitesse | E | nbre de VL | nbre de PL | vitesse | E |
| 84 | 0 | 44,2 | 10,6 | 116 | 1 | 50,0 | 10,0 |
| Qeq,mes (veh/h) | | | | Qeq,ref (veh/h) | | | |
| 11 | | | | 16 | | | |
| recalage (dB(A)) | | | | | | | |
| 2,83 | | | | | | | |

NIVEAUX SONORES

| | LAeq, 6h-22h | LAeq, 22h-6h |
|----------|--------------|--------------|
| mesure | 48,2 | 40,3 |
| recalage | 48,6 | 43,1 |

| | | |
|--|---|---|
| POINT DE MESURE | LD 3 |  |
| DUREE | 24h | |
| DEBUT | du 25/04/2017 à 13h |  |
| SITUATION | - A 2 m de la façade Ouest , la plus exposée à la rue des Montées - Hauteur = 1,60 m | |
| SOURCE DE BRUIT PRINCIPALE | rue des Montées | |
| DISTANCE MESURE/SOURCE | Distance à la rue des Montées = 13 m | |
| TYPE DE BATI | Maison | |
| RESIDANT | - | |
| ADRESSE | 51 rue des Montées 45100 Orléans | |
| DOC DE REFERENCE : NORME NFS 31-085 | | |

Evolution temporelle et résultats de la mesure



| | JOUR 6h-22h | NUIT 22h-6h |
|---------------------------|-------------|-------------|
| LAeq brut mesuré en dB(A) | 54,0 | 50,0 |

Commentaires : le point de mesure est nettement influencé par le trafic routier de la rue des Montées. Les périodes non représentatives correspondent aux bruits engendrés par des stationnements de véhicules non loin du point. Entre 9h20 et 10h20 un disfonctionnement électrique a été relevé, cette période a donc été supprimée du signal.

Recalage des niveaux sonores sur le trafic annuel 2017

| | JOUR 6h-22h | NUIT 22h-6h |
|----------------------|----------------|----------------|
| LAeq recalé en dB(A) | 50,0 | 48,0 |

Des comptages routiers, réalisés pendant la mesure, ont permis d'associer le trafic routier correspondant aux niveaux sonores mesurés.

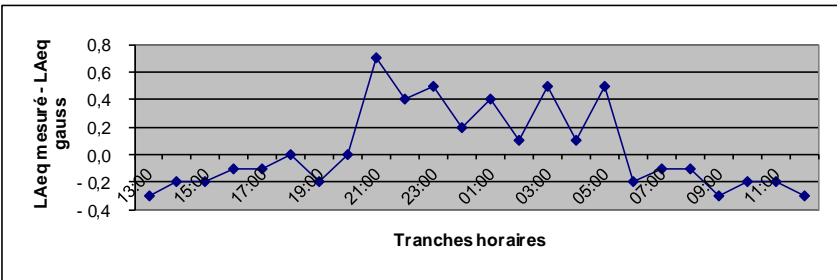
Ces niveaux sonores sont recalculés en leur associant le trafic routier annuel de 2017.

Conditions météorologiques

| Données moyennes | JOUR | NUIT |
|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| Vent | Vent moyen direction ¼ Nord-Est | Vent moyen direction Nord |
| Couverture nuageuse | Ciel couvert | Ciel couvert |
| Humidité | Surface humide | Surface humide |
| Dénomination | U2T2 | U3T4 |
| Conditions de propagation du son | Conditions défavorables | Conditions favorables |

Tests de validation

| POINT DE MESURE : LD3 | | | | | | |
|--|-------------|-------------|--------|------------|------------------------|---------------------------|
| TEST DE VALIDATION N°1 | | | | | | |
| Vérification de la nature "gaussienne" du bruit dû au trafic / Cohérence entre les niveaux LAeq mesuré et LAeq gauss (indices statistiques) | | | | | | |
| Objectif : LAeq mesuré - LAeq gauss <=1 dB(A) | | | | | | |
| note : dans le cas où l'objectif n'est pas atteint, la mesure doit être retraitée (ex : enlèvement d'un bruit parasite) | | | | | | |
| <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; display: inline-block;">zone dégagée (LAeq gauss = L50 + 0,07(L10-L50)²) ▼</div> | | | | | | |
| | Jour 6h-22h | Nuit 22h-6h | 6h-18h | 18h-22h | | |
| L _{Aeq} (dB(A)) | 52,9 | 48,9 | 53,2 | 51,6 | | |
| date et heure | LAeq mesuré | L50 | L10 | LAeq gauss | LAeq mesuré-LAeq gauss | validité 1=oui / 0=non |
| 25/04/2017 13:00 | 52,8 | 51,1 | 56,5 | 53,1 | -0,3 | 1 |
| 25/04/2017 14:00 | 52,1 | 50,1 | 55,7 | 52,3 | -0,2 | 1 |
| 25/04/2017 15:00 | 52,8 | 51,4 | 56,2 | 53,0 | -0,2 | 1 |
| 25/04/2017 16:00 | 52,7 | 51,4 | 55,9 | 52,8 | -0,1 | 1 |
| 25/04/2017 17:00 | 53,8 | 52,5 | 57 | 53,9 | -0,1 | 1 |
| 25/04/2017 18:00 | 52,3 | 50,9 | 55,4 | 52,3 | 0,0 | 1 |
| 25/04/2017 19:00 | 51,8 | 50,5 | 55,2 | 52,0 | -0,2 | 1 |
| 25/04/2017 20:00 | 51,7 | 50,3 | 54,7 | 51,7 | 0,0 | 1 |
| 25/04/2017 21:00 | 50,4 | 48,9 | 52,3 | 49,7 | 0,7 | 1 |
| 25/04/2017 22:00 | 49,8 | 48,5 | 52,1 | 49,4 | 0,4 | 1 |
| 25/04/2017 23:00 | 49,5 | 47,9 | 51,8 | 49,0 | 0,5 | 1 |
| 26/04/2017 00:00 | 48,4 | 46,8 | 51,2 | 48,2 | 0,2 | 1 |
| 26/04/2017 01:00 | 48,6 | 47 | 51,2 | 48,2 | 0,4 | 1 |
| 26/04/2017 02:00 | 48,1 | 46,5 | 51,1 | 48,0 | 0,1 | 1 |
| 26/04/2017 03:00 | 48,8 | 46,8 | 51,4 | 48,3 | 0,5 | 1 |
| 26/04/2017 04:00 | 48,2 | 46,7 | 51,2 | 48,1 | 0,1 | 1 |
| 26/04/2017 05:00 | 49,2 | 47,5 | 51,6 | 48,7 | 0,5 | 1 |
| 26/04/2017 06:00 | 52,5 | 50,9 | 56 | 52,7 | -0,2 | 1 |
| 26/04/2017 07:00 | 54,1 | 52,7 | 57,4 | 54,2 | -0,1 | 1 |
| 26/04/2017 08:00 | 54,5 | 53,3 | 57,6 | 54,6 | -0,1 | 1 |
| 26/04/2017 09:00 | 53,6 | 52,1 | 57,1 | 53,9 | -0,3 | 1 |
| 26/04/2017 10:00 | 53,6 | 52,1 | 57 | 53,8 | -0,2 | 1 |
| 26/04/2017 11:00 | 52,6 | 51 | 56,1 | 52,8 | -0,2 | 1 |
| 26/04/2017 12:00 | 52,7 | 51,2 | 56,3 | 53,0 | -0,3 | 1 |



Tranches horaires

| Observations |
|---|
| Le niveau sonore mesuré vérifie la nature gaussienne du bruit dû au trafic. |

POINT DE MESURE : LD3

TEST DE VALIDATION N°2

Cohérence entre L_{Aeq} et le trafic

Objectif: $|L_{Aeq} \text{ mesuré} - L_{Aeq} \text{ calculé}| \leq 3 \text{ dB(A)}$

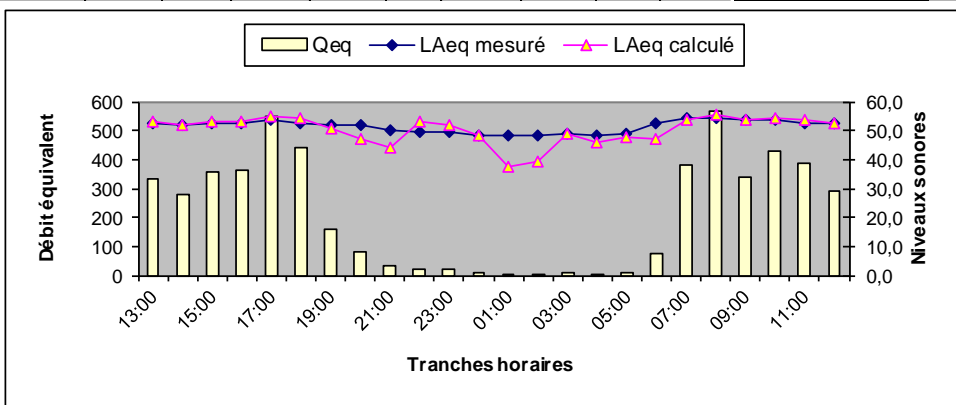
| données de référence | TMJ | %PL | TV global | %PL | VL/h | PL/h | Vitesse | E | Qeq/h | L _{Aeq} | Cv | 20 |
|----------------------|------|-----|-----------|-----|------|------|---------|------|-------|------------------|----|----|
| JOUR | 3461 | 4,8 | 3376 | 4,9 | 201 | 10 | 38,3 | 11,2 | 317 | 52,9 | | |
| NUIT | | | 85 | 0,0 | 11 | 0 | 40,6 | 10,9 | 11 | 48,9 | | |

$$L_{Aeq,calculé(i)} = L_{Aeq,ref} + 10 \log \left(\frac{Q_{eq}(i)}{Q_{eq,ref}} \right) + C_v \log \left(\frac{V_m(i)}{V_{m,ref}} \right)$$

rq : la pente est définie sur une portion de la route située en face du LD

| | |
|-----------|---|
| rampe (%) | 2 |
|-----------|---|

| date et heure | L _{Aeq} mesuré | VL | PL | TV | %PL | Vitesse | E | Qeq | L _{Aeq} calculé | L _{Aeq} mesuré - L _{Aeq} calculé | validité 1=oui / 0=non |
|------------------|-------------------------|-----|----|-----|------|---------|------|-----|--------------------------|--|---------------------------|
| 25/04/2017 13:00 | 52,8 | 179 | 14 | 193 | 7,3 | 38,5 | 11,2 | 335 | 53,1 | 0,3 | 1 |
| 25/04/2017 14:00 | 52,1 | 179 | 9 | 188 | 4,8 | 37,3 | 11,3 | 280 | 52,1 | 0,0 | 1 |
| 25/04/2017 15:00 | 52,8 | 190 | 15 | 205 | 7,3 | 37,3 | 11,3 | 359 | 53,2 | 0,4 | 1 |
| 25/04/2017 16:00 | 52,7 | 236 | 11 | 247 | 4,5 | 37,0 | 11,3 | 360 | 53,1 | 0,4 | 1 |
| 25/04/2017 17:00 | 53,8 | 437 | 10 | 447 | 2,2 | 36,4 | 11,4 | 551 | 54,8 | 1,0 | 1 |
| 25/04/2017 18:00 | 52,3 | 353 | 8 | 361 | 2,2 | 38,5 | 11,2 | 442 | 54,3 | 2,0 | 1 |
| 25/04/2017 19:00 | 51,8 | 149 | 1 | 150 | 0,7 | 40,9 | 10,9 | 160 | 50,5 | 1,3 | 1 |
| 25/04/2017 20:00 | 51,7 | 82 | 0 | 82 | 0,0 | 39,3 | 11,1 | 82 | 47,2 | 4,5 | 1 |
| 25/04/2017 21:00 | 50,4 | 36 | 0 | 36 | 0,0 | 41,7 | 10,8 | 36 | 44,1 | 6,3 | 1 |
| 25/04/2017 22:00 | 49,8 | 24 | 0 | 24 | 0,0 | 43,3 | 10,7 | 24 | 53,0 | 3,2 | 1 |
| 25/04/2017 23:00 | 49,5 | 24 | 0 | 24 | 0,0 | 39,6 | 11,0 | 24 | 52,2 | 2,7 | 1 |
| 26/04/2017 00:00 | 48,4 | 10 | 0 | 10 | 0,0 | 38,0 | 11,2 | 10 | 48,0 | 0,4 | 1 |
| 26/04/2017 01:00 | 48,6 | 1 | 0 | 1 | 0,0 | 35,0 | 11,5 | 1 | 37,3 | 11,3 | 1 |
| 26/04/2017 02:00 | 48,1 | 1 | 0 | 1 | 0,0 | 45,0 | 10,5 | 1 | 39,5 | 8,6 | 1 |
| 26/04/2017 03:00 | 48,8 | 8 | 0 | 8 | 0,0 | 47,5 | 10,3 | 8 | 49,0 | 0,2 | 1 |
| 26/04/2017 04:00 | 48,2 | 6 | 0 | 6 | 0,0 | 38,3 | 11,2 | 6 | 45,9 | 2,3 | 1 |
| 26/04/2017 05:00 | 49,2 | 11 | 0 | 11 | 0,0 | 35,9 | 11,4 | 11 | 47,9 | 1,3 | 1 |
| 26/04/2017 06:00 | 52,5 | 31 | 4 | 35 | 11,4 | 40,7 | 10,9 | 75 | 47,1 | 5,4 | 1 |
| 26/04/2017 07:00 | 54,1 | 203 | 16 | 219 | 7,3 | 38,6 | 11,1 | 381 | 53,7 | 0,4 | 1 |
| 26/04/2017 08:00 | 54,5 | 366 | 18 | 384 | 4,7 | 38,7 | 11,1 | 566 | 55,5 | 1,0 | 1 |
| 26/04/2017 09:00 | 53,6 | 162 | 16 | 178 | 9,0 | 40,1 | 11,0 | 338 | 53,5 | 0,1 | 1 |
| 26/04/2017 10:00 | 53,6 | 184 | 22 | 206 | 10,7 | 38,5 | 11,1 | 429 | 54,2 | 0,6 | 1 |
| 26/04/2017 11:00 | 52,6 | 174 | 19 | 193 | 9,8 | 38,9 | 11,1 | 385 | 53,8 | 1,2 | 1 |
| 26/04/2017 12:00 | 52,7 | 248 | 4 | 252 | 1,6 | 38,9 | 11,1 | 292 | 52,6 | 0,1 | 1 |



Observations

Le niveau mesuré correspond bien au trafic routier durant la mesure excepté entre 20h00 et 23h00, entre 1h00 et 3h00 et à 6h00 en raison du faible trafic routier.

Recalage du niveau sonore sur le trafic annuel

POINT DE MESURE : LD3

recalage du niveau sonore sur le trafic annuel, à partir des comptages

PENTE

2

rq : la pente est définie sur la portion de la route responsable du bruit en ce point (souvent située en face du LD)

$$L_{Aeq,recalé} = L_{Aeq,mes} + 10\log(Q_{eq,ref}/Q_{eq,mes}) + 20\log(V_{ref}/V_{mes})$$

$$Q_{eq} = Q_{VL} + E + Q_{PL}$$

Période Diurne (6h00 - 22h00)


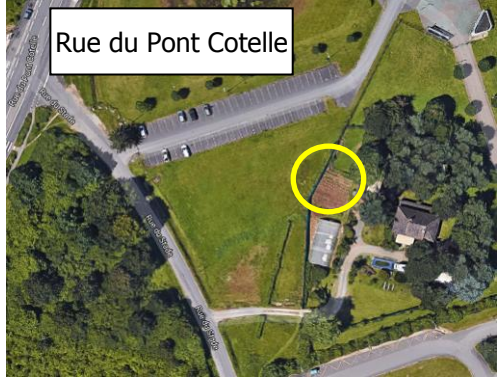
| Résultats des comptages | | | | Données du trafic moyen (TMJA) | | | |
|-------------------------|------------|---------|------|--------------------------------|------------|---------|------|
| nbre de VL | nbre de PL | vitesse | E | nbre de VL | nbre de PL | vitesse | E |
| 3209 | 167 | 38,8 | 11,1 | 2956 | 127 | 30 | 12,0 |
| Qeq,mes (veh/h) | | | | Qeq,ref (veh/h) | | | |
| 317 | | | | 280 | | | |
| recalage (dB(A)) | | | | | | | |
| -2,77 | | | | | | | |

Période Nocturne (22h00 - 6h00)

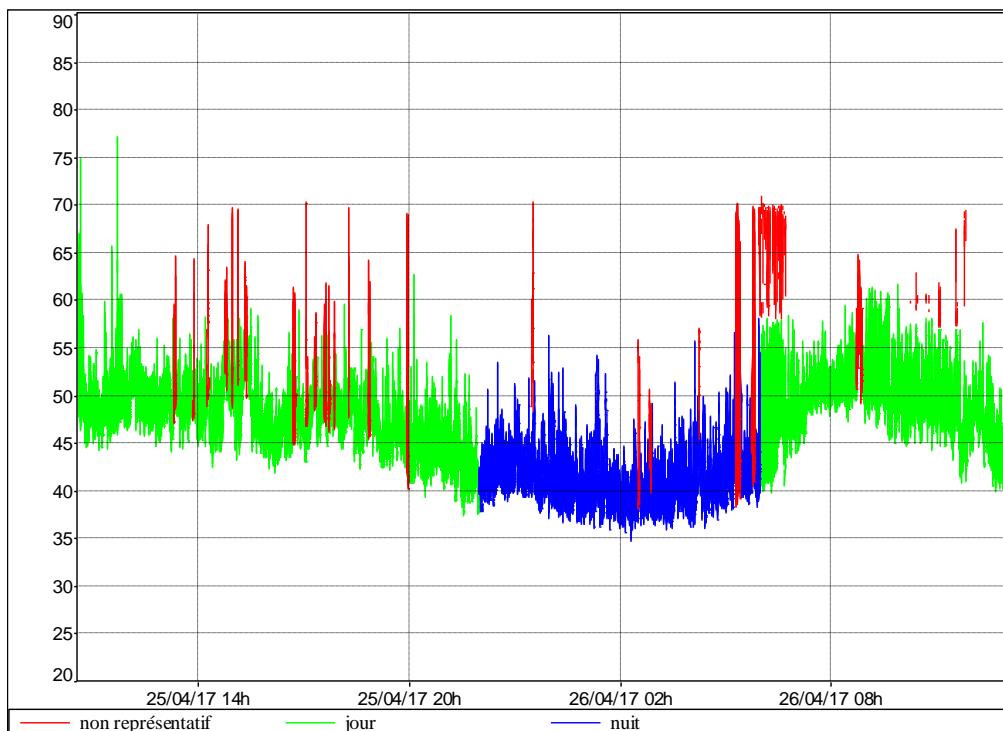
| Résultats des comptages | | | | Données du trafic moyen (TMJA) | | | |
|-------------------------|------------|---------|------|--------------------------------|------------|---------|------|
| nbre de VL | nbre de PL | vitesse | E | nbre de VL | nbre de PL | vitesse | E |
| 85 | 0 | 40,3 | 11,0 | 116 | 1 | 30,0 | 12,0 |
| Qeq,mes (veh/h) | | | | Qeq,ref (veh/h) | | | |
| 11 | | | | 16 | | | |
| recalage (dB(A)) | | | | | | | |
| -0,79 | | | | | | | |

NIVEAUX SONORES

| | LAeq, 6h-22h | LAeq, 22h-6h |
|----------|--------------|--------------|
| mesure | 52,9 | 48,9 |
| recalage | 50,1 | 48,1 |

| | | |
|--|--|---|
| POINT DE MESURE | LD 4 |  |
| DUREE | 24h | |
| DEBUT | du 25/04/2017 à 13h | |
| SITUATION | - A 26 m de la façade Ouest , la plus exposée à la rue du Pont Cotelle - Hauteur = 1,60 m | |
| SOURCE DE BRUIT PRINCIPALE | rue du Pont Cotelle |  |
| DISTANCE MESURE/SOURCE | Distance à la rue du Pont Cotelle = 100 m | |
| TYPE DE BATI | Maison | |
| RESIDANT | - | |
| ADRESSE | 75 rue du Stade 45100 Orléans | |
| DOC DE REFERENCE : NORME NFS 31-085 | | |

Evolution temporelle et résultats de la mesure



| | JOUR 6h-22h | NUIT 22h-6h |
|---------------------------|-------------|-------------|
| LAeq brut mesuré en dB(A) | 49,5 | 42,0 |

Commentaires : le point de mesure est nettement influencé par le trafic routier de la rue du Pont Cotelle. Les périodes non représentatives correspondent aux bruits engendrés le fonctionnement d'une machine le 26/04 à 6h, et les aboiements du chien du riverain.

Recalage des niveaux sonores sur le trafic annuel 2017

| | JOUR 6h-22h | NUIT 22h-6h |
|----------------------|----------------|----------------|
| LAeq recalé en dB(A) | 54,5 | 46,5 |

Des comptages routiers, réalisés pendant la mesure, ont permis d'associer le trafic routier correspondant aux niveaux sonores mesurés.

Ces niveaux sonores sont recalculés en leur associant le trafic routier annuel de 2017.

Conditions météorologiques

| Données moyennes | JOUR | NUIT |
|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| Vent | Vent moyen direction Nord-Est | Vent moyen direction Nord |
| Couverture nuageuse | Ciel couvert | Ciel couvert |
| Humidité | Surface humide | Surface humide |
| Dénomination | U3T2 | U4T4 |
| Conditions de propagation du son | Conditions défavorables | Conditions favorables |

Tests de validation

| POINT DE MESURE : LD4 | | | | | | |
|---|-------------|-------------|--------|------------|------------------------|---------------------------|
| TEST DE VALIDATION N°1 | | | | | | |
| Vérification de la nature "gaussienne" du bruit dû au trafic / Cohérence entre les niveaux LAeq mesuré et LAeq gauss (indices statistiques) | | | | | | |
| Objectif : LAeq mesuré - LAeq gauss <=1 dB(A) | | | | | | |
| note : dans le cas où l'objectif n'est pas atteint, la mesure doit être retraitée (ex : enlèvement d'un bruit parasite) | | | | | | |
| <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px; display: inline-block;">zone dégagée (LAeq gauss = L50 + 0,07(L10-L50)²) ▼</div> | | | | | | |
| | Jour 6h-22h | Nuit 22h-6h | 6h-18h | 18h-22h | | |
| L _{Aeq} (dB(A)) | 49,4 | 42,1 | 50,0 | 46,5 | | |
| date et heure | LAeq mesuré | L50 | L10 | LAeq gauss | LAeq mesuré-LAeq gauss | validité 1=oui / 0=non |
| 25/04/2017 13:00 | 49,9 | 49,5 | 51,6 | 49,8 | 0,1 | 1 |
| 25/04/2017 14:00 | 49,7 | 48,6 | 52,2 | 49,5 | 0,2 | 1 |
| 25/04/2017 15:00 | 50,8 | 49,2 | 53,9 | 50,7 | 0,1 | 1 |
| 25/04/2017 16:00 | 47,2 | 46,6 | 49,2 | 47,1 | 0,1 | 1 |
| 25/04/2017 17:00 | 48,8 | 48,1 | 50,5 | 48,5 | 0,3 | 1 |
| 25/04/2017 18:00 | 48,7 | 47,9 | 50,7 | 48,4 | 0,3 | 1 |
| 25/04/2017 19:00 | 46,8 | 45,5 | 48,7 | 46,2 | 0,6 | 1 |
| 25/04/2017 20:00 | 45,1 | 44 | 46,6 | 44,5 | 0,6 | 1 |
| 25/04/2017 21:00 | 44 | 42,5 | 45,9 | 43,3 | 0,7 | 1 |
| 25/04/2017 22:00 | 42,4 | 41,7 | 44,3 | 42,2 | 0,2 | 1 |
| 25/04/2017 23:00 | 43,1 | 41,5 | 45,5 | 42,6 | 0,5 | 1 |
| 26/04/2017 00:00 | 42 | 40,2 | 44,3 | 41,4 | 0,6 | 1 |
| 26/04/2017 01:00 | 41,8 | 39,7 | 43,6 | 40,8 | 1,0 | 1 |
| 26/04/2017 02:00 | 39,7 | 38,9 | 41,2 | 39,3 | 0,4 | 1 |
| 26/04/2017 03:00 | 40,8 | 39,6 | 43,1 | 40,5 | 0,3 | 1 |
| 26/04/2017 04:00 | 42,1 | 40,4 | 44,6 | 41,6 | 0,5 | 1 |
| 26/04/2017 05:00 | 43,6 | 41,8 | 45,7 | 42,9 | 0,7 | 1 |
| 26/04/2017 06:00 | 47,8 | 46 | 49,6 | 46,9 | 0,9 | 1 |
| 26/04/2017 07:00 | 50,7 | 50,3 | 52,4 | 50,6 | 0,1 | 1 |
| 26/04/2017 08:00 | 51,6 | 51 | 53,1 | 51,3 | 0,3 | 1 |
| 26/04/2017 09:00 | 52,8 | 51 | 55,7 | 52,5 | 0,3 | 1 |
| 26/04/2017 10:00 | 50,6 | 49,5 | 53 | 50,4 | 0,2 | 1 |
| 26/04/2017 11:00 | 49,6 | 48,1 | 52,7 | 49,6 | 0,0 | 1 |
| 26/04/2017 12:00 | 47,3 | 46 | 49,5 | 46,9 | 0,4 | 1 |

| Tranches horaires | LAeq mesuré - LAeq gauss (dB(A)) |
|-------------------|----------------------------------|
| 13:00 | 0.1 |
| 14:00 | 0.2 |
| 15:00 | 0.1 |
| 16:00 | 0.1 |
| 17:00 | 0.3 |
| 18:00 | 0.3 |
| 19:00 | 0.6 |
| 20:00 | 0.6 |
| 21:00 | 0.7 |
| 22:00 | 0.2 |
| 23:00 | 0.5 |
| 00:00 | 0.6 |
| 01:00 | 1.0 |
| 02:00 | 0.4 |
| 03:00 | 0.3 |
| 04:00 | 0.5 |
| 05:00 | 0.7 |
| 06:00 | 0.9 |
| 07:00 | 0.1 |
| 08:00 | 0.3 |
| 09:00 | 0.3 |
| 10:00 | 0.2 |
| 11:00 | 0.0 |
| 12:00 | 0.4 |

Observations
 Le niveau sonore mesuré vérifie la nature gaussienne du bruit dû au trafic.

POINT DE MESURE : LD4

TEST DE VALIDATION N°2

Cohérence entre L_{Aeq} et le trafic

Objectif: $|L_{Aeq} \text{ mesuré} - L_{Aeq} \text{ calculé}| \leq 3 \text{ dB(A)}$

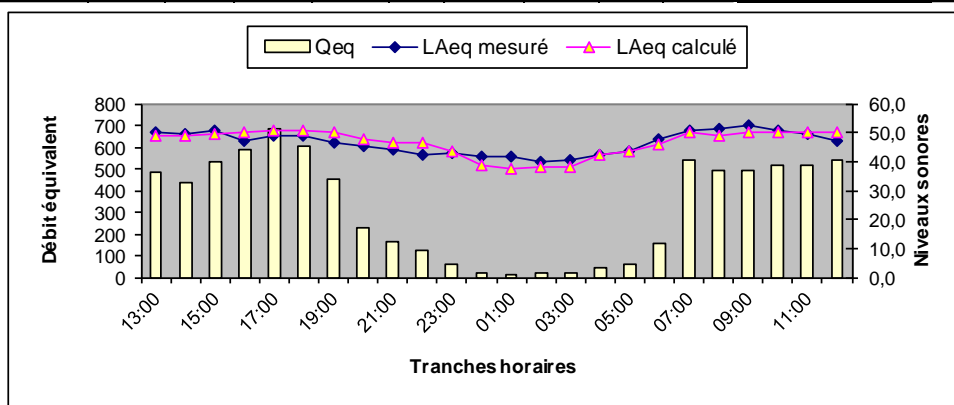
| données de référence | TMJ | %PL | TV global | %PL | VL/h | PL/h | Vitesse | E | Qeq/h | L_{Aeq} | Cv | 20 |
|----------------------|------|-----|-----------|-----|------|------|---------|------|-------|-----------|----|----|
| JOUR | 4773 | 6,3 | 4516 | 6,4 | 264 | 18 | 40,0 | 11,0 | 464 | 49,4 | | |
| NUIT | | | 257 | 4,7 | 31 | 2 | 47,2 | 10,3 | 46 | 42,1 | | |

$$L_{Aeq,calculé(i)} = L_{Aeq,ref} + 10 \log \left(\frac{Q_{eq}(i)}{Q_{eq,ref}} \right) + C_v \log \left(\frac{V_m(i)}{V_{m,ref}} \right)$$

rq : la pente est définie sur une portion de la route située en face du LD

rampe (%) 2

| date et heure | L_{Aeq} mesuré | VL | PL | TV | %PL | Vitesse | E | Qeq | L_{Aeq} calculé | $ L_{Aeq} \text{ mesuré} - L_{Aeq} \text{ calculé} $ | validité 1=oui / 0=non |
|------------------|------------------|-----|----|-----|------|---------|------|-----|-------------------|--|---------------------------|
| 25/04/2017 13:00 | 49,9 | 291 | 17 | 308 | 5,5 | 37,8 | 11,2 | 482 | 49,1 | 0,8 | 1 |
| 25/04/2017 14:00 | 49,7 | 283 | 14 | 297 | 4,7 | 38,0 | 11,2 | 440 | 48,7 | 1,0 | 1 |
| 25/04/2017 15:00 | 50,8 | 309 | 20 | 329 | 6,1 | 37,7 | 11,2 | 534 | 49,5 | 1,3 | 1 |
| 25/04/2017 16:00 | 47,2 | 334 | 23 | 357 | 6,4 | 38,4 | 11,2 | 591 | 50,1 | 2,9 | 1 |
| 25/04/2017 17:00 | 48,8 | 402 | 25 | 427 | 5,9 | 37,2 | 11,3 | 684 | 50,4 | 1,6 | 1 |
| 25/04/2017 18:00 | 48,7 | 362 | 22 | 384 | 5,7 | 39,8 | 11,0 | 605 | 50,5 | 1,8 | 1 |
| 25/04/2017 19:00 | 46,8 | 267 | 17 | 284 | 6,0 | 42,7 | 10,7 | 449 | 49,8 | 3,0 | 1 |
| 25/04/2017 20:00 | 45,1 | 168 | 6 | 174 | 3,4 | 45,3 | 10,5 | 231 | 47,4 | 2,3 | 1 |
| 25/04/2017 21:00 | 44,0 | 111 | 5 | 116 | 4,3 | 47,5 | 10,3 | 162 | 46,3 | 2,3 | 1 |
| 25/04/2017 22:00 | 42,4 | 76 | 5 | 81 | 6,2 | 47,0 | 10,3 | 128 | 46,5 | 4,1 | 1 |
| 25/04/2017 23:00 | 43,1 | 52 | 1 | 53 | 1,9 | 46,1 | 10,4 | 62 | 43,2 | 0,1 | 1 |
| 26/04/2017 00:00 | 42,0 | 23 | 0 | 23 | 0,0 | 44,6 | 10,5 | 23 | 38,6 | 3,4 | 1 |
| 26/04/2017 01:00 | 41,8 | 13 | 0 | 13 | 0,0 | 52,7 | 9,7 | 13 | 37,5 | 4,3 | 1 |
| 26/04/2017 02:00 | 39,7 | 7 | 1 | 8 | 12,5 | 47,5 | 10,3 | 17 | 37,9 | 1,8 | 1 |
| 26/04/2017 03:00 | 40,8 | 11 | 1 | 12 | 8,3 | 43,3 | 10,7 | 22 | 38,1 | 2,7 | 1 |
| 26/04/2017 04:00 | 42,1 | 24 | 2 | 26 | 7,7 | 50,8 | 9,9 | 44 | 42,5 | 0,4 | 1 |
| 26/04/2017 05:00 | 43,6 | 39 | 2 | 41 | 4,9 | 47,7 | 10,2 | 59 | 43,3 | 0,3 | 1 |
| 26/04/2017 06:00 | 47,8 | 85 | 7 | 92 | 7,6 | 46,7 | 10,3 | 157 | 46,1 | 1,7 | 1 |
| 26/04/2017 07:00 | 50,7 | 267 | 25 | 292 | 8,6 | 41,6 | 10,8 | 538 | 50,4 | 0,3 | 1 |
| 26/04/2017 08:00 | 51,6 | 275 | 19 | 294 | 6,5 | 36,9 | 11,3 | 490 | 48,9 | 2,7 | 1 |
| 26/04/2017 09:00 | 52,8 | 241 | 23 | 264 | 8,7 | 40,8 | 10,9 | 492 | 49,8 | 3,0 | 1 |
| 26/04/2017 10:00 | 50,6 | 254 | 24 | 278 | 8,6 | 39,9 | 11,0 | 518 | 49,9 | 0,7 | 1 |
| 26/04/2017 11:00 | 49,6 | 268 | 23 | 291 | 7,9 | 41,5 | 10,9 | 518 | 50,2 | 0,6 | 1 |
| 26/04/2017 12:00 | 47,3 | 308 | 21 | 329 | 6,4 | 41,2 | 10,9 | 537 | 50,3 | 3,0 | 1 |



Observations

Le niveau mesuré correspond bien au trafic routier durant la mesure excepté à 22h00 et entre 00h00 et 02h00 en raison du faible trafic routier.

Recalage du niveau sonore sur le trafic annuel

POINT DE MESURE : LD4

recalage du niveau sonore sur le trafic annuel, à partir des comptages

PENTE

2

rq : la pente est définie sur la portion de la route responsable du bruit en ce point (souvent située en face du LD)

$$L_{Aeq,recalé} = L_{Aeq,mes} + 10\log(Q_{eq,ref}/Q_{eq,mes}) + 20\log(V_{ref}/V_{mes})$$

$$Q_{eq} = Q_{VL} + E_{QPL}$$

Période Diurne (6h00 - 22h00)



| Résultats des comptages | | | | Données du trafic moyen (TMJA) | | | |
|-----------------------------|------------|---------|------|--------------------------------|------------|---------|------|
| nbre de VL | nbre de PL | vitesse | E | nbre de VL | nbre de PL | vitesse | E |
| 4225 | 291 | 40,8 | 10,9 | 9206 | 599 | 50 | 10,0 |
| Q _{eq,mes} (veh/h) | | | | Q _{eq,ref} (veh/h) | | | |
| 463 | | | | 950 | | | |
| recalage (dB(A)) | | | | | | | |
| 4,89 | | | | | | | |

Période Nocturne (22h00 - 6h00)

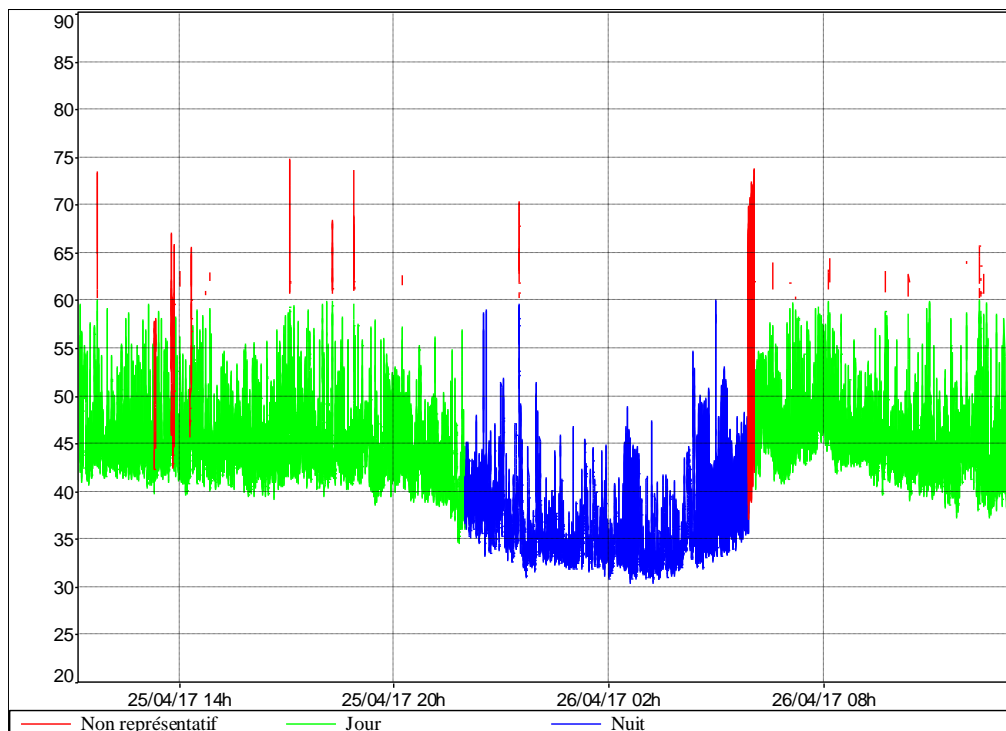
| Résultats des comptages | | | | Données du trafic moyen (TMJA) | | | |
|-----------------------------|------------|---------|------|--------------------------------|------------|---------|------|
| nbre de VL | nbre de PL | vitesse | E | nbre de VL | nbre de PL | vitesse | E |
| 245 | 12 | 47,5 | 10,3 | 663 | 30 | 50,0 | 10,0 |
| Q _{eq,mes} (veh/h) | | | | Q _{eq,ref} (veh/h) | | | |
| 46 | | | | 120 | | | |
| recalage (dB(A)) | | | | | | | |
| 4,63 | | | | | | | |

NIVEAUX SONORES

| | LAeq, 6h-22h | LAeq, 22h-6h |
|----------|--------------|--------------|
| mesure | 49,4 | 42,1 |
| recalage | 54,3 | 46,7 |

| | | |
|--|---|---|
| POINT DE MESURE | LD 5 |  |
| DUREE | 24h | |
| DEBUT | du 25/04/2017 à 13h | |
| SITUATION | - Dans le terrain communal de dépôt de matériaux situé rue de la Fonderie - Hauteur = 1,60 m | |
| SOURCE DE BRUIT PRINCIPALE | rue des Platanes |  |
| DISTANCE MESURE/SOURCE | Distance à la rue = 12 m | |
| TYPE DE BATI | Terrain communal | |
| RESIDANT | - | |
| ADRESSE | 13 rue des Platanes | |
| DOC DE REFERENCE : NORME NFS 31-085 | | |

Evolution temporelle et résultats de la mesure


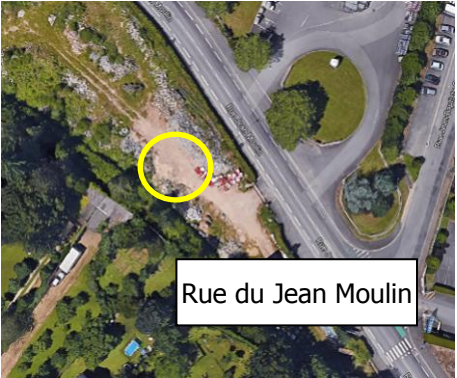


| | JOUR 6h-22h | NUIT 22h-6h |
|---------------------------|-------------|-------------|
| LAeq brut mesuré en dB(A) | 46,6 | 39,6 |

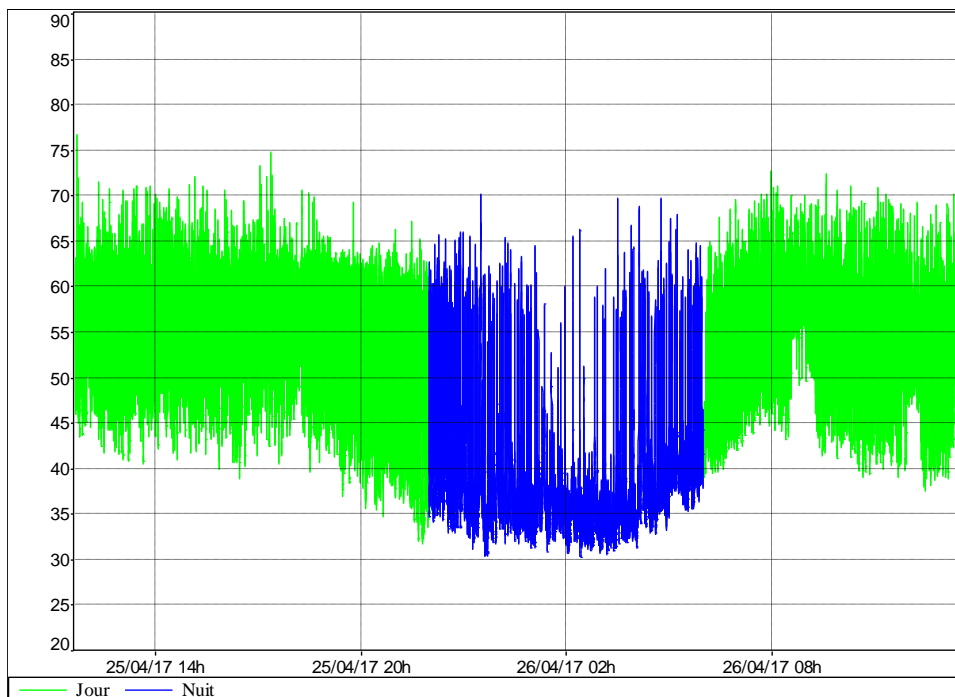
Commentaires : le point de mesure est influencé par le trafic routier de la rue des Platanes, la faiblesse du trafic ne permet pas de répondre aux tests statistiques. Les périodes non représentatives correspondent à des bruits de stationnement de voiture (à 06h00 le 26/04) et autres bruits parasites.

Conditions météorologiques

| Données moyennes | JOUR | NUIT |
|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| Vent | Vent moyen direction ¼ Nord-Est | Vent moyen direction Nord |
| Couverture nuageuse | Ciel couvert | Ciel couvert |
| Humidité | Surface humide | Surface humide |
| Dénomination | U2T2 | U2T4 |
| Conditions de propagation du son | Conditions défavorables | Conditions homogènes |

| | | |
|--|---|---|
| POINT DE MESURE | LD 6 |  |
| DUREE | 24h | |
| DEBUT | du 25/04/2017 à 13h | |
| SITUATION | Dans le terrain communal de dépôt de matériaux situé rue du Jean Moulin - Hauteur = 1,60 m | |
| SOURCE DE BRUIT PRINCIPALE | rue du Jean Moulin |  |
| DISTANCE MESURE/SOURCE | Distance à la rue du Jean Moulin = 17 m | |
| TYPE DE BATI | Terrain communal | |
| RESIDANT | - | |
| ADRESSE | 2 rue Jean Moulin | |
| DOC DE REFERENCE : NORME NFS 31-085 | | |

Evolution temporelle et résultats de la mesure



| | JOUR 6h-22h | NUIT 22h-6h |
|---------------------------|-------------|-------------|
| LAeq brut mesuré en dB(A) | 58,0 | 48,0 |

Commentaires : Le point de mesure est nettement influencé par le trafic routier de la rue Jean Moulin.

Recalage des niveaux sonores sur le trafic annuel 2017

| | JOUR 6h-22h | NUIT 22h-6h |
|----------------------|----------------|----------------|
| LAeq recalé en dB(A) | 57,5 | 47,5 |

Des comptages routiers, réalisés pendant la mesure, ont permis d'associer le trafic routier correspondant aux niveaux sonores mesurés.

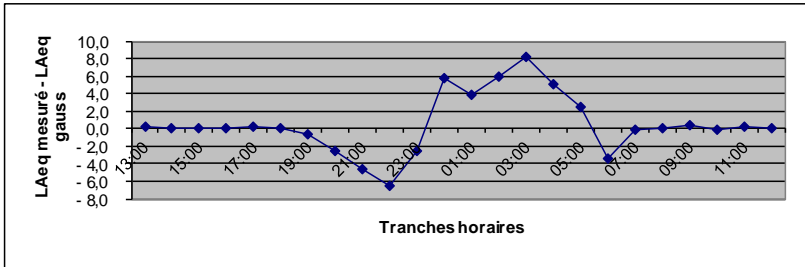
Ces niveaux sonores sont recalculés en leur associant le trafic routier annuel de 2017.

Conditions météorologiques

| Données moyennes | JOUR | NUIT |
|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| Vent | Vent moyen direction ¼ Nord-Est | Vent moyen direction Nord |
| Couverture nuageuse | Ciel couvert | Ciel couvert |
| Humidité | Surface humide | Surface humide |
| Dénomination | U4T2 | U4T4 |
| Conditions de propagation du son | Conditions homogènes | Conditions favorables |

Tests de validation

| POINT DE MESURE : LD6 | | | | | | |
|---|-------------|-------------|--------|------------|------------------------|---------------------------|
| TEST DE VALIDATION N°1 | | | | | | |
| Vérification de la nature "gaussienne" du bruit dû au trafic / Cohérence entre les niveaux LAeq mesuré et LAeq gauss (indices statistiques) | | | | | | |
| Objectif : LAeq mesuré - LAeq gauss <=1 dB(A) | | | | | | |
| note : dans le cas où l'objectif n'est pas atteint, la mesure doit être retraitée (ex : enlèvement d'un bruit parasite) | | | | | | |
| zone dégagée (LAeq gauss = L50 + 0,07(L10-L50) ²) | | | | | | |
| | Jour 6h-22h | Nuit 22h-6h | 6h-18h | 18h-22h | | |
| LAeq (dB(A)) | 58,3 | 47,9 | 58,8 | 56,1 | | |
| date et heure | LAeq mesuré | L50 | L10 | LAeq gauss | LAeq mesuré-LAeq gauss | validité 1=oui / 0=non |
| 25/04/2017 13:00 | 59,6 | 56,8 | 62,9 | 59,4 | 0,2 | 1 |
| 25/04/2017 14:00 | 59,5 | 56,7 | 62,9 | 59,4 | 0,1 | 1 |
| 25/04/2017 15:00 | 58,8 | 56,1 | 62,2 | 58,7 | 0,1 | 1 |
| 25/04/2017 16:00 | 59 | 57,1 | 62,2 | 58,9 | 0,1 | 1 |
| 25/04/2017 17:00 | 59,5 | 57,9 | 62,2 | 59,2 | 0,3 | 1 |
| 25/04/2017 18:00 | 58,3 | 56 | 61,7 | 58,3 | 0,0 | 1 |
| 25/04/2017 19:00 | 56,9 | 53,6 | 61,1 | 57,5 | -0,6 | 1 |
| 25/04/2017 20:00 | 54,6 | 48,3 | 59,5 | 57,1 | -2,5 | 1 |
| 25/04/2017 21:00 | 52,7 | 43,7 | 57,7 | 57,4 | -4,7 | 1 |
| 25/04/2017 22:00 | 51,3 | 39,8 | 55,9 | 57,9 | -6,6 | 1 |
| 25/04/2017 23:00 | 49,9 | 37,5 | 52,1 | 52,4 | -2,5 | 1 |
| 26/04/2017 00:00 | 46,5 | 36,1 | 44,2 | 40,7 | 5,8 | 1 |
| 26/04/2017 01:00 | 41,3 | 35,8 | 40,7 | 37,5 | 3,8 | 1 |
| 26/04/2017 02:00 | 41,7 | 34,4 | 38,7 | 35,7 | 6,0 | 1 |
| 26/04/2017 03:00 | 45,8 | 34,4 | 41,2 | 37,6 | 8,2 | 1 |
| 26/04/2017 04:00 | 47,9 | 37 | 46,1 | 42,8 | 5,1 | 1 |
| 26/04/2017 05:00 | 49,3 | 39,7 | 49,8 | 46,8 | 2,5 | 1 |
| 26/04/2017 06:00 | 53,9 | 45,5 | 58,5 | 57,3 | -3,4 | 1 |
| 26/04/2017 07:00 | 58,9 | 55,5 | 62,6 | 59,0 | -0,1 | 1 |
| 26/04/2017 08:00 | 60,6 | 59,1 | 63,8 | 60,6 | 0,0 | 1 |
| 26/04/2017 09:00 | 58,8 | 56 | 61,9 | 58,4 | 0,4 | 1 |
| 26/04/2017 10:00 | 57,5 | 53 | 61,1 | 57,6 | -0,1 | 1 |
| 26/04/2017 11:00 | 58,4 | 55,2 | 61,7 | 58,2 | 0,2 | 1 |
| 26/04/2017 12:00 | 56,2 | 52,7 | 59,7 | 56,1 | 0,1 | 0 |



Tranches horaires

| Observations |
|--|
| Le niveau sonore mesuré vérifie la nature gaussienne du bruit dû au trafic, excepté entre 00h00 et 05h00 en raison du faible trafic routier. |

POINT DE MESURE : LD6
TEST DE VALIDATION N°2

Cohérence entre L_{Aeq} et le trafic

Objectif: | L_{Aeq} mesuré - L_{Aeq} calculé | ≤ 3 dB(A)

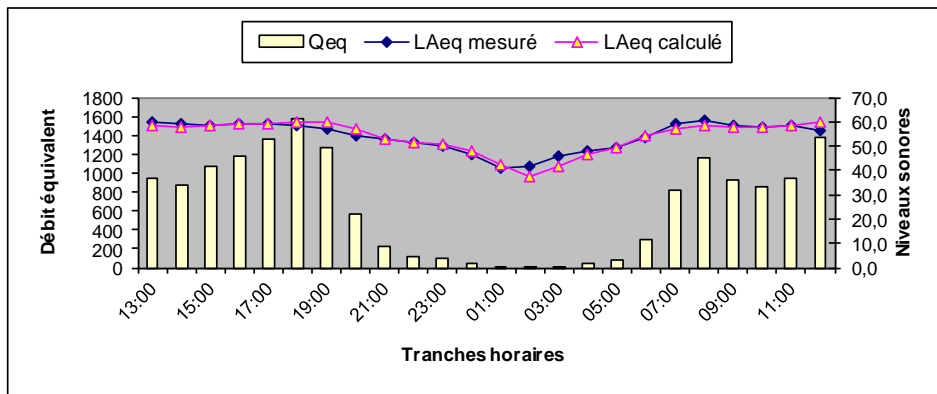
| données de référence | TMJ | %PL | TV global | %PL | VL/h | PL/h | Vitesse | E | Qeq/h | L _{Aeq} | Cv | 20 |
|----------------------|-------|-----|-----------|-----|------|------|---------|------|-------|------------------|----|----|
| JOUR | 10476 | 5,2 | 10099 | 5,3 | 597 | 34 | 41,5 | 10,9 | 964 | 58,3 | | |
| NUIT | | | 377 | 1,9 | 46 | 1 | 48,5 | 10,1 | 55 | 47,9 | | |

$$L_{Aeq,calculé(i)} = L_{Aeq,ref} + 10 \log \left(\frac{Q_{eq}(i)}{Q_{eq,ref}} \right) + C_v \log \left(\frac{V_m(i)}{V_{m,ref}} \right)$$

rq : la pente est définie sur une portion de la route située en face du LD

rampe (%) 2

| date et heure | L _{Aeq} mesuré | VL | PL | TV | %PL | Vitesse | E | Qeq | L _{Aeq} calculé | L _{Aeq} mesuré - L _{Aeq} calculé | validité 1=oui / 0=non |
|------------------|-------------------------|-----|----|-----|------|---------|------|------|--------------------------|--|---------------------------|
| 25/04/2017 13:00 | 59,6 | 639 | 28 | 667 | 4,2 | 42,7 | 10,7 | 939 | 58,4 | 1,2 | 1 |
| 25/04/2017 14:00 | 59,5 | 579 | 28 | 607 | 4,6 | 42,3 | 10,8 | 880 | 58,1 | 1,4 | 1 |
| 25/04/2017 15:00 | 58,8 | 601 | 43 | 644 | 6,7 | 41,0 | 10,9 | 1070 | 58,6 | 0,2 | 1 |
| 25/04/2017 16:00 | 59,0 | 818 | 34 | 852 | 4,0 | 42,1 | 10,8 | 1185 | 59,3 | 0,3 | 1 |
| 25/04/2017 17:00 | 59,5 | 820 | 49 | 869 | 5,6 | 39,8 | 11,0 | 1360 | 59,4 | 0,1 | 1 |
| 25/04/2017 18:00 | 58,3 | 903 | 60 | 963 | 6,2 | 39,1 | 11,1 | 1568 | 59,9 | 1,6 | 1 |
| 25/04/2017 19:00 | 56,9 | 797 | 44 | 841 | 5,2 | 41,6 | 10,8 | 1274 | 59,5 | 2,6 | 1 |
| 25/04/2017 20:00 | 54,6 | 483 | 8 | 491 | 1,6 | 45,9 | 10,4 | 566 | 56,8 | 2,2 | 1 |
| 25/04/2017 21:00 | 52,7 | 196 | 3 | 199 | 1,5 | 47,2 | 10,3 | 227 | 53,1 | 0,4 | 1 |
| 25/04/2017 22:00 | 51,3 | 125 | 0 | 125 | 0,0 | 47,2 | 10,3 | 125 | 51,2 | 0,1 | 1 |
| 25/04/2017 23:00 | 49,9 | 94 | 1 | 95 | 1,1 | 48,5 | 10,2 | 104 | 50,6 | 0,7 | 1 |
| 26/04/2017 00:00 | 46,5 | 39 | 1 | 40 | 2,5 | 54,0 | 9,6 | 49 | 48,3 | 1,8 | 1 |
| 26/04/2017 01:00 | 41,3 | 17 | 0 | 17 | 0,0 | 45,6 | 10,4 | 17 | 42,2 | 0,9 | 1 |
| 26/04/2017 02:00 | 41,7 | 5 | 0 | 5 | 0,0 | 49,0 | 10,1 | 5 | 37,5 | 4,2 | 1 |
| 26/04/2017 03:00 | 45,8 | 12 | 0 | 12 | 0,0 | 52,5 | 9,8 | 12 | 41,9 | 3,9 | 1 |
| 26/04/2017 04:00 | 47,9 | 26 | 2 | 28 | 7,1 | 46,1 | 10,4 | 47 | 46,7 | 1,2 | 1 |
| 26/04/2017 05:00 | 49,3 | 52 | 3 | 55 | 5,5 | 49,0 | 10,1 | 82 | 49,7 | 0,4 | 1 |
| 26/04/2017 06:00 | 53,9 | 99 | 19 | 118 | 16,1 | 45,2 | 10,5 | 298 | 53,9 | 0,0 | 1 |
| 26/04/2017 07:00 | 58,9 | 482 | 30 | 512 | 5,9 | 40,5 | 11,0 | 811 | 57,3 | 1,6 | 1 |
| 26/04/2017 08:00 | 60,6 | 609 | 49 | 658 | 7,4 | 38,1 | 11,2 | 1157 | 58,3 | 2,3 | 1 |
| 26/04/2017 09:00 | 58,8 | 531 | 36 | 567 | 6,3 | 40,7 | 10,9 | 924 | 57,9 | 0,9 | 1 |
| 26/04/2017 10:00 | 57,5 | 558 | 28 | 586 | 4,8 | 42,0 | 10,8 | 860 | 57,9 | 0,4 | 1 |
| 26/04/2017 11:00 | 58,4 | 623 | 29 | 652 | 4,4 | 41,9 | 10,8 | 936 | 58,2 | 0,2 | 1 |
| 26/04/2017 12:00 | 56,2 | 821 | 52 | 873 | 6,0 | 42,2 | 10,8 | 1381 | 60,0 | 3,8 | 0 |



Observations

Le niveau sonore mesuré vérifie la nature gaussienne du bruit dû au trafic, excepté entre 02h00 et 04h00 et à 12h00 en raison du faible trafic routier.

Recalage du niveau sonore sur le trafic annuel

POINT DE MESURE : LD6

recalage du niveau sonore sur le trafic annuel, à partir des comptages

PENTE

2

rq : la pente est définie sur la portion de la route responsable du bruit en ce point (souvent située en face du LD)

$$L_{Aeq,recalé} = L_{Aeq,mes} + 10\log(Q_{eq,ref}/Q_{eq,mes}) + 20\log(V_{ref}/V_{mes})$$

$$Q_{eq} = Q_{VL} + E_{QPL}$$

Période Diurne (6h00 - 22h00)


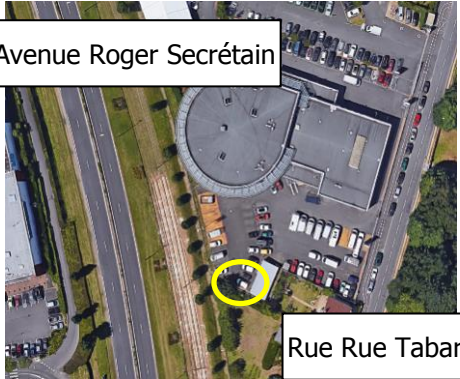
| Résultats des comptages | | | | Données du trafic moyen (TMJA) | | | |
|-------------------------|------------|---------|------|--------------------------------|------------|---------|------|
| nbre de VL | nbre de PL | vitesse | E | nbre de VL | nbre de PL | vitesse | E |
| 9559 | 540 | 42,0 | 10,8 | 6201 | 340 | 50 | 10,0 |
| <i>Qeq,mes (veh/h)</i> | | | | <i>Qeq,ref (veh/h)</i> | | | |
| 962 | | | | 600 | | | |
| recalage (dB(A)) | | | | | | | |
| -0,54 | | | | | | | |

Période Nocturne (22h00 - 6h00)

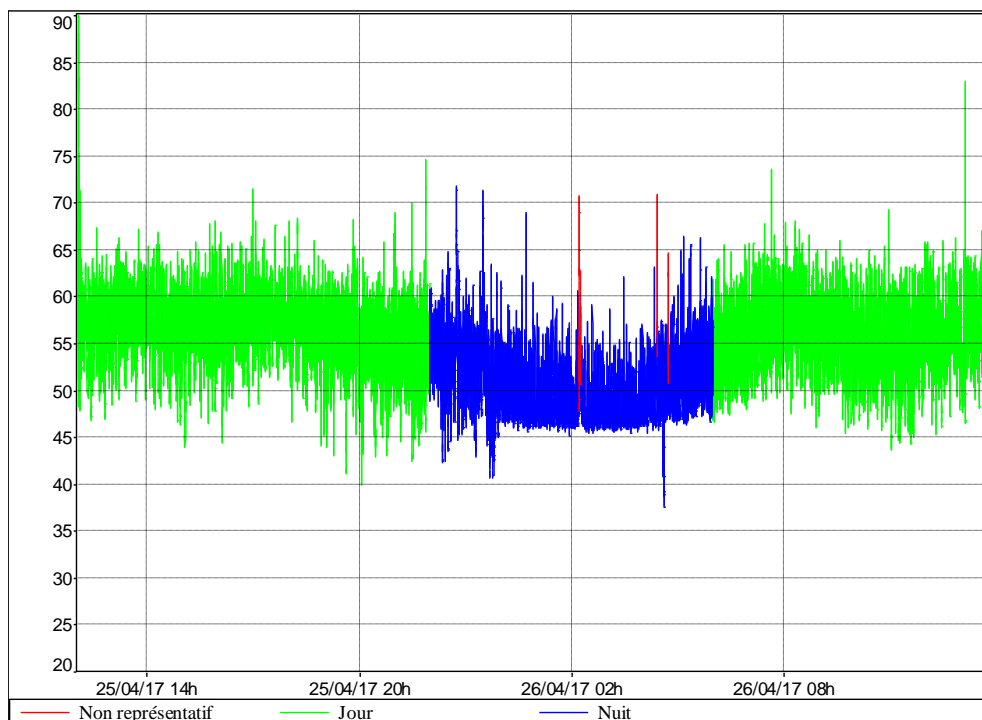
| Résultats des comptages | | | | Données du trafic moyen (TMJA) | | | |
|-------------------------|------------|---------|------|--------------------------------|------------|---------|------|
| nbre de VL | nbre de PL | vitesse | E | nbre de VL | nbre de PL | vitesse | E |
| 370 | 7 | 49,0 | 10,1 | 354 | 3 | 50,0 | 10,0 |
| <i>Qeq,mes (veh/h)</i> | | | | <i>Qeq,ref (veh/h)</i> | | | |
| 55 | | | | 48 | | | |
| recalage (dB(A)) | | | | | | | |
| -0,42 | | | | | | | |

NIVEAUX SONORES

| | L _{Aeq} , 6h-22h | L _{Aeq} , 22h-6h |
|----------|---------------------------|---------------------------|
| mesure | 58,3 | 47,9 |
| recalage | 57,7 | 47,5 |

| | | |
|--|---|---|
| POINT DE MESURE | LD 7 |  |
| DUREE | 24h | |
| DEBUT | du 25/04/2017 à 13h | |
| SITUATION | A 30 m de la façade Sud de la concession, - Hauteur = 3,00 m | |
| SOURCE DE BRUIT PRINCIPALE | Avenue Roger Secrétain (RD2020) |  |
| DISTANCE MESURE/SOURCE | Distance à la Avenue Roger Secrétain = 45 m | |
| TYPE DE BATI | Concession automobile | |
| RESIDANT | - | |
| ADRESSE | 2 rue Tabart 45100 Orléans | |
| DOC DE REFERENCE : NORME NFS 31-085 | | |

Evolution temporelle et résultats de la mesure



| | JOUR 6h-22h | NUIT 22h-6h |
|---------------------------|-------------|-------------|
| LAeq brut mesuré en dB(A) | 58,5 | 52,7 |

Commentaires : le point de mesure est nettement influencé par le trafic routier de la rue Jean Moulin.

Recalage des niveaux sonores sur le trafic annuel 2017

| | JOUR 6h-22h | NUIT 22h-6h |
|----------------------|----------------|----------------|
| LAeq recalé en dB(A) | 60,2 | 54,5 |

Des comptages routiers, réalisés pendant la mesure, ont permis d'associer le trafic routier correspondant aux niveaux sonores mesurés.

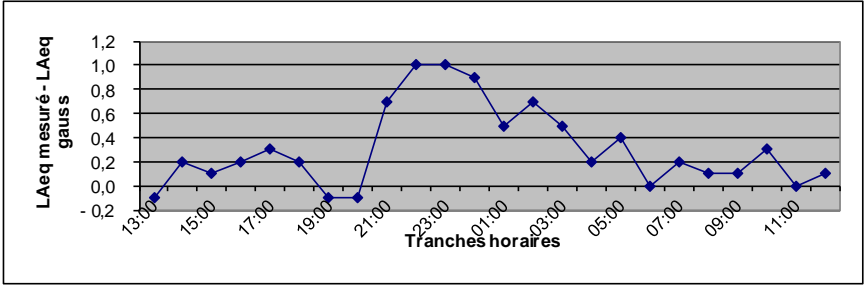
Ces niveaux sonores sont recalculés en leur associant le trafic routier annuel de 2017.

Conditions météorologiques

| Données moyennes | JOUR | NUIT |
|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| Vent | Vent moyen direction ¼ Nord-Est | Vent moyen direction Nord |
| Couverture nuageuse | Ciel couvert | Ciel couvert |
| Humidité | Surface humide | Surface humide |
| Dénomination | U2T2 | U3T4 |
| Conditions de propagation du son | Conditions défavorables | Conditions favorables |

Tests de validation

| POINT DE MESURE : LD7 | | | | | | |
|---|-------------|-------------|--------|------------|------------------------|---------------------------|
| TEST DE VALIDATION N°1 | | | | | | |
| Vérification de la nature "gaussienne" du bruit dû au trafic / Cohérence entre les niveaux LAeq mesuré et LAeq gauss (indices statistiques) Objectif : LAeq mesuré - LAeq gauss <=1 dB(A) | | | | | | |
| note : dans le cas où l'objectif n'est pas atteint, la mesure doit être retraitée (ex : enlèvement d'un bruit parasite) | | | | | | |
| <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; display: inline-block;"> zone dégagée (LAeq gauss = L50 + 0,07(L10-L50)²) </div> | | | | | | |
| | Jour 6h-22h | Nuit 22h-6h | 6h-18h | 18h-22h | | |
| L _{Aeq} (dB(A)) | 57,7 | 52,7 | 57,8 | 57,2 | | |
| date et heure | LAeq mesuré | L50 | L10 | LAeq gauss | LAeq mesuré-LAeq gauss | validité 1=oui / 0=non |
| 25/04/2017 13:00 | 58,7 | 57,9 | 61,4 | 58,8 | -0,1 | 1 |
| 25/04/2017 14:00 | 57,9 | 56,8 | 60,4 | 57,7 | 0,2 | 1 |
| 25/04/2017 15:00 | 57,9 | 56,9 | 60,5 | 57,8 | 0,1 | 1 |
| 25/04/2017 16:00 | 58,3 | 57,2 | 60,7 | 58,1 | 0,2 | 1 |
| 25/04/2017 17:00 | 58,6 | 57,7 | 60,7 | 58,3 | 0,3 | 1 |
| 25/04/2017 18:00 | 58,1 | 57,1 | 60,5 | 57,9 | 0,2 | 1 |
| 25/04/2017 19:00 | 57,5 | 56,8 | 60,1 | 57,6 | -0,1 | 1 |
| 25/04/2017 20:00 | 56,2 | 55,3 | 59,1 | 56,3 | -0,1 | 1 |
| 25/04/2017 21:00 | 56,9 | 54,7 | 59,3 | 56,2 | 0,7 | 1 |
| 25/04/2017 22:00 | 56,2 | 53,8 | 58,2 | 55,2 | 1,0 | 1 |
| 25/04/2017 23:00 | 54,5 | 51,5 | 56,9 | 53,5 | 1,0 | 1 |
| 26/04/2017 00:00 | 51,1 | 48,4 | 53,5 | 50,2 | 0,9 | 1 |
| 26/04/2017 01:00 | 49,6 | 47,5 | 52,3 | 49,1 | 0,5 | 1 |
| 26/04/2017 02:00 | 48,8 | 47 | 50,9 | 48,1 | 0,7 | 1 |
| 26/04/2017 03:00 | 48,6 | 46,9 | 51 | 48,1 | 0,5 | 1 |
| 26/04/2017 04:00 | 50,9 | 48,7 | 54,1 | 50,7 | 0,2 | 1 |
| 26/04/2017 05:00 | 54,6 | 52,5 | 57,4 | 54,2 | 0,4 | 1 |
| 26/04/2017 06:00 | 55,9 | 54,1 | 59,1 | 55,9 | 0,0 | 1 |
| 26/04/2017 07:00 | 58,7 | 57,3 | 61,4 | 58,5 | 0,2 | 1 |
| 26/04/2017 08:00 | 58,8 | 57,6 | 61,5 | 58,7 | 0,1 | 1 |
| 26/04/2017 09:00 | 57 | 55,7 | 59,8 | 56,9 | 0,1 | 1 |
| 26/04/2017 10:00 | 56,4 | 54,7 | 59,2 | 56,1 | 0,3 | 1 |
| 26/04/2017 11:00 | 56,4 | 54,8 | 59,6 | 56,4 | 0,0 | 1 |
| 26/04/2017 12:00 | 57,7 | 56,2 | 60,6 | 57,6 | 0,1 | 1 |



Tranches horaires

| Observations |
|---|
| Le niveau sonore mesuré vérifie la nature gaussienne du bruit dû au trafic. |

POINT DE MESURE : LD7
TEST DE VALIDATION N°2

Cohérence entre L_{Aeq} et le trafic
Objectif: | L_{Aeq} mesuré - L_{Aeq} calculé | ≤ 3 dB(A)

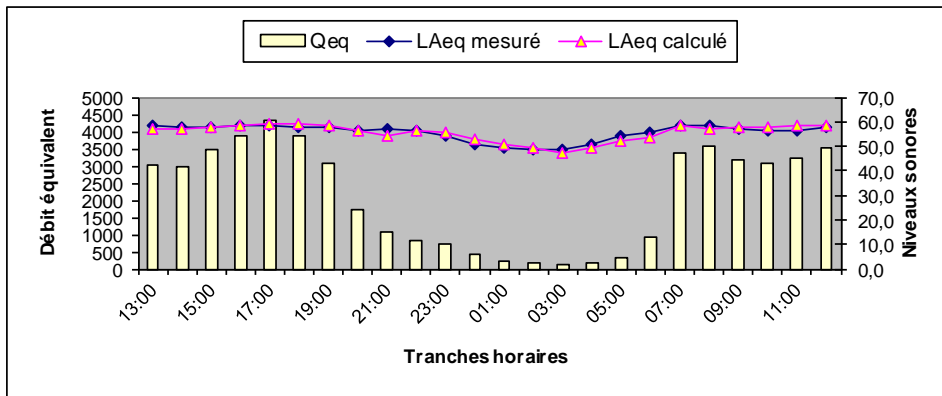
| données de référence | TMJ | %PL | TV global | %PL | VL/h | PL/h | Vitesse | E | Qeq/h | L _{Aeq} | Cv | 20 |
|----------------------|-------|-----|-----------|-----|------|------|---------|-----|-------|------------------|----|----|
| JOUR | 35602 | 5,0 | 33147 | 5,2 | 1965 | 107 | 51,5 | 9,9 | 3018 | 57,7 | | |
| NUIT | | | 2455 | 2,4 | 300 | 7 | 58,9 | 9,1 | 367 | 52,7 | | |

$$L_{Aeq,calculé(i)} = L_{Aeq,ref} + 10 \log \left(\frac{Q_{eq}(i)}{Q_{eq,ref}} \right) + C_v \log \left(\frac{V_m(i)}{V_{m,ref}} \right)$$

rq : la pente est définie sur une portion de la route située en face du LD

rampe (%) 2

| date et heure | L _{Aeq} mesuré | VL | PL | TV | %PL | Vitesse | E | Qeq | L _{Aeq} calculé | L _{Aeq} mesuré - L _{Aeq} calculé | validité 1=oui / 0=non |
|------------------|-------------------------|------|-----|------|-----|---------|------|------|--------------------------|--|---------------------------|
| 25/04/2017 13:00 | 58,7 | 2201 | 81 | 2282 | 3,5 | 49,0 | 10,1 | 3019 | 57,2 | 1,5 | 1 |
| 25/04/2017 14:00 | 57,9 | 2172 | 80 | 2252 | 3,6 | 49,5 | 10,1 | 2976 | 57,3 | 0,6 | 1 |
| 25/04/2017 15:00 | 57,9 | 2366 | 110 | 2476 | 4,4 | 49,2 | 10,1 | 3475 | 57,9 | 0,0 | 1 |
| 25/04/2017 16:00 | 58,3 | 2498 | 139 | 2637 | 5,3 | 50,2 | 10,0 | 3885 | 58,6 | 0,3 | 1 |
| 25/04/2017 17:00 | 58,6 | 2706 | 164 | 2870 | 5,7 | 49,8 | 10,0 | 4350 | 59,0 | 0,4 | 1 |
| 25/04/2017 18:00 | 58,1 | 2513 | 139 | 2652 | 5,2 | 52,2 | 9,8 | 3872 | 58,9 | 0,8 | 1 |
| 25/04/2017 19:00 | 57,5 | 2060 | 105 | 2165 | 4,8 | 54,0 | 9,6 | 3068 | 58,2 | 0,7 | 1 |
| 25/04/2017 20:00 | 56,2 | 1341 | 40 | 1381 | 2,9 | 56,7 | 9,3 | 1714 | 56,1 | 0,1 | 1 |
| 25/04/2017 21:00 | 56,9 | 913 | 19 | 932 | 2,0 | 58,5 | 9,2 | 1087 | 54,3 | 2,6 | 1 |
| 25/04/2017 22:00 | 56,2 | 642 | 21 | 663 | 3,2 | 58,6 | 9,1 | 834 | 56,2 | 0,0 | 1 |
| 25/04/2017 23:00 | 54,5 | 642 | 7 | 649 | 1,1 | 58,5 | 9,2 | 706 | 55,4 | 0,9 | 1 |
| 26/04/2017 00:00 | 51,1 | 412 | 1 | 413 | 0,2 | 57,4 | 9,3 | 421 | 53,0 | 1,9 | 1 |
| 26/04/2017 01:00 | 49,6 | 204 | 1 | 205 | 0,5 | 62,0 | 8,8 | 213 | 50,7 | 1,1 | 1 |
| 26/04/2017 02:00 | 48,8 | 126 | 4 | 130 | 3,1 | 61,8 | 8,8 | 161 | 49,5 | 0,7 | 1 |
| 26/04/2017 03:00 | 48,6 | 73 | 4 | 77 | 5,2 | 56,2 | 9,4 | 111 | 47,1 | 1,5 | 1 |
| 26/04/2017 04:00 | 50,9 | 83 | 9 | 92 | 9,8 | 60,4 | 9,0 | 164 | 49,4 | 1,5 | 1 |
| 26/04/2017 05:00 | 54,6 | 214 | 12 | 226 | 5,3 | 59,6 | 9,0 | 322 | 52,2 | 2,4 | 1 |
| 26/04/2017 06:00 | 55,9 | 679 | 28 | 707 | 4,0 | 58,7 | 9,1 | 935 | 53,7 | 2,2 | 1 |
| 26/04/2017 07:00 | 58,7 | 1960 | 146 | 2106 | 6,9 | 53,8 | 9,6 | 3365 | 58,5 | 0,2 | 1 |
| 26/04/2017 08:00 | 58,8 | 2042 | 145 | 2187 | 6,6 | 43,6 | 10,6 | 3585 | 57,0 | 1,8 | 1 |
| 26/04/2017 09:00 | 57,0 | 1833 | 139 | 1972 | 7,0 | 52,3 | 9,8 | 3190 | 58,1 | 1,1 | 1 |
| 26/04/2017 10:00 | 56,4 | 1872 | 120 | 1992 | 6,0 | 51,8 | 9,8 | 3051 | 57,8 | 1,4 | 1 |
| 26/04/2017 11:00 | 56,4 | 2030 | 123 | 2153 | 5,7 | 53,1 | 9,7 | 3222 | 58,2 | 1,8 | 1 |
| 26/04/2017 12:00 | 57,7 | 2251 | 132 | 2383 | 5,5 | 53,0 | 9,7 | 3531 | 58,6 | 0,9 | 1 |



Observations

Le niveau mesuré correspond bien au trafic routier durant la mesure.

Recalage du niveau sonore sur le trafic annuel

POINT DE MESURE : LD7

recalage du niveau sonore sur le trafic annuel, à partir des comptages

| |
|-------|
| PENTE |
| 2 |

rq : la pente est définie sur la portion de la route responsable du bruit en ce point (souvent située en face du LD)

$$LAeq,recalé = LAeq,mes + 10\log(Qeq,ref/Qeq,mes) + 20\log(Vref/Vmes)$$

$$Qeq=QVL+E QPL$$

Période Diurne (6h00 - 22h00)

| Résultats des comptages | | | | Données du trafic moyen (TMJA) | | | |
|-------------------------|------------|---------|-----|--------------------------------|------------|---------|-----|
| nbre de VL | nbre de PL | vitesse | E | nbre de VL | nbre de PL | vitesse | E |
| 31437 | 1710 | 52,2 | 9,8 | 32780 | 1902 | 70 | 8,0 |
| Qeq,mes (veh/h) | | | | Qeq,ref (veh/h) | | | |
| 3010 | | | | 3000 | | | |
| recalage (dB(A)) | | | | | | | |
| 2,53 | | | | | | | |

Période Nocturne (22h00 - 6h00)

| Résultats des comptages | | | | Données du trafic moyen (TMJA) | | | |
|-------------------------|------------|---------|-----|--------------------------------|------------|---------|-----|
| nbre de VL | nbre de PL | vitesse | E | nbre de VL | nbre de PL | vitesse | E |
| 2396 | 59 | 59,3 | 9,1 | 2745 | 62 | 70,0 | 8,0 |
| Qeq,mes (veh/h) | | | | Qeq,ref (veh/h) | | | |
| 366 | | | | 405 | | | |
| recalage (dB(A)) | | | | | | | |
| 1,88 | | | | | | | |

NIVEAUX SONORES

| | LAeq, 6h-22h | LAeq, 22h-6h |
|----------|--------------|--------------|
| mesure | 57,7 | 52,7 |
| recalage | 60,2 | 54,5 |

GLOSSAIRE

Bruit ambiant

Bruit composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées existantes, dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné.

Bruit particulier

Bruit identifié spécifiquement et distingué du bruit ambiant faisant objet d'une requête.

Bruit résiduel

Bruit ambiant, en l'absence du (des) bruit(s) particulier(s), objet(s) d'une requête.

Emergence

L'émergence est évaluée en comparant le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du bruit ambiant avec le niveau de pression acoustique continu équivalent A du bruit résiduel au cours de l'intervalle d'observation.

Décibel

Le décibel est une unité de mesure logarithmique en acoustique. C'est un terme sans dimension. Il est noté **dB**.

Spectre de fréquences

Description d'un signal temporel par décomposition par bande de fréquence. Le passage d'un signal (temporel) à un spectre (fréquentiel) est réalisé par filtrage mécanique ou par décomposition numérique (analyse de Fourier).

Bandes d'Octaves, de Tiers d'Octaves et Niveau Global

Deux fréquences sont dites séparées d'une octave si le rapport de la plus élevée à la plus faible est égal à 2. Dans le cas du tiers d'octave, ce rapport est de 2 à la puissance 1/3.

Les valeurs normalisées des fréquences centrales de bande d'octave sont les suivantes, sur la plage audible (de 20 Hz à 20000 Hz) :

31,5 / 63 / 125 / 250 / 500 / 1000 / 2000 / 4000 / 8000 / 16000 Hz

Le niveau global correspond à la somme énergétique de toutes les bandes d'octaves. Le niveau global est noté **L**.

Pondération A

La pondération A est l'application d'un filtre fréquentiel :

- soit à une gamme de fréquences délimitée,
- soit à l'intégralité du signal.

Cette pondération correspond à la sensibilité de l'oreille humaine, plus importante aux médiums qu'aux basses fréquences. A la valeur du niveau sonore mesuré est ajoutée la valeur de la pondération A correspondante qui est précisée par bande de fréquence. Le niveau sonore est alors exprimé en dB(A).

Niveau de pression acoustique L_p

Niveau sonore exprimé en décibel (dB) calculé par 20 fois le logarithme décimal du rapport de la pression sonore efficace à la pression sonore de référence, à savoir :

$L_p = 20 \log(p/p_0)$ où :

- $p_0 = 2.10^{-5}$ Pascal (pression référence : seuil d'audibilité)
- p = pression acoustique

Cette grandeur est dépendante de l'environnement de la source.

Niveau de puissance acoustique L_w

Chaque source de bruit est caractérisée par une puissance acoustique (énergie sonore émise par unité de temps) qui est exprimée en Watt (noté W). Cette grandeur est indépendante de l'environnement de la source.

$L_w = 10 \log(W/W_0)$ où :

$W_0 = 1$ pico Watt soit 10^{-12} Watt et W = puissance rayonnée

Indices statistiques L_x , L_{10} , L_{50} , et L_{90} (ou indices fractiles)

Cet indice représente le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N% de l'intervalle de temps considéré. Les indices les plus souvent utilisés sont les suivants:

- L_{10} : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 10 % du temps de la mesure,
- L_{50} : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 50% du temps de la mesure,
- L_{90} : niveau sonore atteint ou dépassé pendant 90% du temps de la mesure.

Niveau sonore équivalent L_{eq} ou L_{Aeq}

Niveau de bruit équivalent obtenu par intégration sur une certaine période de la pression sonore pondérée A, permettant la comparaison d'événements sonores de durée et de caractéristiques différentes. Il est calculé par 10 fois le logarithme de la moyenne temporelle élevée au carré de la pression instantanée pondérée A, divisé par le carré de la pression de référence.

Le temps d'intégration n'est pas imposé par défaut, mais peut prendre des valeurs particulières comme par exemple 1 minute, l'unité de référence étant la seconde.

Le L_{eq} s'exprime en dB et le L_{Aeq} en dB(A).

Niveau d'exposition quotidienne au bruit $L_{ex,8h}$

$L_{ex,8h}$: Niveau sonore permettant l'évaluation de la fatigue auditive provoquée par l'exposition continue ou intermittente au bruit durant une période.

Le niveau d'exposition quotidienne $L_{ex,8h}$ est donné par la formule suivante :

$$L_{ex,8h} = L_{Aeq,Td}^* + 10 \log(Te/To) :$$

- $L_{Aeq,Te}^*$: estimation du niveau de pression acoustique continu équivalent durant Te , en dB(A) ,
- Te : durée effective de la journée de travail,
- To : durée de référence ; To est fixé égal à 8h.

Temps de réverbération

Le temps de réverbération (noté Tr) est défini comme étant le temps, en seconde, nécessaire pour que le niveau sonore généré par une source de référence décroisse de 60 dB suite à l'arrêt de cette source.

Le temps de réverbération dépend de la forme et du volume du local ainsi que de la nature, la surface et la position des matériaux composant les murs, plafond et sol de la salle.

Le Tr s'exprime en seconde.

Bruit rose

Un bruit rose est un bruit normalisé ayant un spectre dont le niveau sonore est le même sur toutes les bandes d'octaves. Il est notamment utilisé pour réaliser les mesures d'isolement aux bruits aériens entre locaux.

Coefficient d'absorption Alpha (α) Sabine

Le coefficient d'absorption acoustique des matériaux est caractérisé par le coefficient d'absorption α « sabine » . Il est défini comme étant le rapport de l'énergie acoustique absorbée à l'énergie acoustique incidente. La valeur de ce coefficient varie de 0 à 1. Il est fonction de la fréquence. Il n'a pas d'unité.

Aire équivalente d'absorption A

L'aire d'absorption équivalente est une grandeur symbolisée par la lettre A caractéristique de l'absorption acoustique d'un local.

L'aire d'absorption équivalente d'un local est la capacité d'absorption des différents matériaux intervenant dans sa composition. Elle s'exprime en m^2 et est égale à la somme des produits des coefficients d'absorption des différents matériaux par leur surface. Elle dépend de la fréquence.

Isolement brut D_b

On définit l'isolement acoustique brut par la différence des niveaux de pression acoustique mesurés entre deux locaux (local d'émission et local de réception), ou entre l'extérieur et un local de réception.

Isolement acoustique normalisé D_{nT}

L'isolement normalisé D_{nT} correspond à l'isolement brut corrigé en fonction du rapport entre le temps de réverbération (Tr) réel du local de réception, et un Tr de référence (T_0). La formule est la suivante :

$$D_{nT} = D_b + 10 \log(T/T_0)$$

Isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$ et $D_{nT,A,tr}$

Les valeurs d'isolement entre locaux et vis-à-vis des bruits de l'espace extérieur sont exprimées en terme d'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$ ou $D_{nT,A,tr}$.

Selon la norme NF EN ISO 717-1, ces isolements sont évalués par la différence des niveaux sonores dans le local d'émission et dans le local de Réception puis corrigée par la durée de réverbération du local de réception.

$$D_{nTA} = D_{nTw} + C$$

$$D_{nTA,tr} = D_{nTw} + C_{tr}$$

Avec :

- D_{nTw} : Isolement acoustique normalisé pondéré (dB) (indice unique de l'isolement aux bruits aériens de la courbe de référence à 500 Hz après décalage selon la méthode de la norme NF EN ISO 717-1),
- C : terme d'adaptation du bruit rose pondéré A,
- C_{tr} : terme d'adaptation du bruit de trafic pondéré A.

Indice d'affaiblissement acoustique $R_w(C;C_{tr})$

Les indices d'affaiblissement acoustiques, qui caractérisent la capacité d'isolation acoustique intrinsèque des matériaux, sont différents des valeurs d'isolement définies ci-dessus.

$$R_A = R_w + C$$

$$R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$$

Avec :

- R_w : indice d'affaiblissement acoustique global (dB) (indice unique de l'affaiblissement acoustique de la courbe de référence à 500 Hz après décalage selon la méthode de la norme NF EN ISO 717-1)
- R_A : indice d'affaiblissement acoustique au bruit rose (dB),
- $R_{A,tr}$: indice d'affaiblissement acoustique au bruit route (dB).

Niveau de bruit d'impact mesuré in situ L'_{nTw}

Selon la norme NF EN ISO 717-2, le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé est évalué à partir du niveau sonore mesuré dans le local de réception lorsque les planchers des locaux mitoyens sont sollicités par une machine à chocs normalisée.

Ce niveau sonore est ensuite corrigé par la durée de réverbération du local de réception.

$$L'_{nT} = L_i - 10 \log(T/T_0)$$

Avec :

- L_i : niveau de pression sonore mesuré dans le local de réception (dB),
- T : temps de réverbération du local de réception (seconde),
- T_0 : temps de réverbération de référence du local de réception (seconde).

Indice NR (Noise Rating)

L'indice NR est l'indice caractérisant le niveau de gêne créé par un bruit perturbateur. Il est souvent employé pour indiquer le bruit induit par des systèmes de ventilation, de climatisation...

ORFEA Acoustique Normandie-Caen
Centre Odyssée - Bât. F.
4 avenue de Cambridge
14200 Hérouville Saint Clair
T : 02 31 24 33 60 / F : 02 31 24 36 14
agence.caen@orfea-acoustique.com

ORFEA Acoustique Bretagne-Rennes
Rue de la Terre Victoria
Parc d'affaires Edonia – Bâtiment B
35760 Saint Grégoire
T : 02 23 40 06 06 / F : 02 23 40 00 66
agence.rennes@orfea-acoustique.com

Agence de PARIS
11 rue des Cordelières
75013 Paris
T : 01 55 06 04 87
F : 05 55 86 34 54
agence.paris@orfea-acoustique.com

Siège social et agence de BRIVE
33 rue de l'Ile du Roi - BP 40098
19103 Brive Cedex
T : 05 55 86 34 50
F : 05 55 86 34 54
agence.brive@orfea-acoustique.com

Agence de LIMOGES
22 rue Atlantis, immeuble Antarès
Parc d'Ester - BP 56959
87069 Limoges Cedex
T : 05 55 56 31 25 / F : 05 55 86 34 54
agence.limoges@orfea-acoustique.com

Agence d'ANTONY
5-7 rue Marcelin Berthelot
92160 Antony
T : 01 46 89 30 29
F : 01 55 59 55 60
agence.orly@orfea-acoustique.com

Agence de GONESSE
20/24 rue Gay Lussac - Bât. Costralo
95500 Gonesse
T : 01 39 88 69 25
F : 01 55 59 55 60
agence.roissy@orfea-acoustique.com

Agence de BORDEAUX
8 rue du Pr. André Lavignolle - Bât. 3
33049 Bordeaux Cedex
T : 05 56 07 38 49
F : 05 56 10 11 71
agence.bordeaux@orfea-acoustique.com

Agence de CLERMONT-FERRAND
222 boulevard Gustave Flaubert
63000 Clermont-Ferrand
T : 04 73 83 58 34
F : 04 73 74 35 46
agence.clermont@orfea-acoustique.com

Agence de POITIERS
Centre d'affaires Antarès
BP 70183 Téléport 4
86962 Futuroscope Chasseneuil
T : 05 49 49 48 22 / F : 05 49 49 41 24
agence.poitiers@orfea-acoustique.com

Agence de LYON
Villa Créatis - 2 rue des Mûriers
69009 Lyon
T : 04 78 36 35 30
F : 05 55 86 34 54
agence.lyon@orfea-acoustique.com

Agence de VALENCE
28 rue Paul Henri Spaak
26000 Valence
T : 04 75 25 50 18
F : 05 55 86 34 54
agence.valence@orfea-acoustique.com



www.orfea-acoustique.com



ORFEA Acoustique - SARL au capital de 100 000 €
SIRET 414 127 092 000 16 | RCS BRIVE 414 127 092
TVA intra-communautaire FR 50 414 127 092

ORFEA Acoustique Normandie-Bretagne
SARL au capital de 50 000 €
SIRET 499 732 493 000 22 | RCS CAEN 499 732 493
TVA intra-communautaire FR 23 499 732 493

NACE 7112B | NAF 742C | TVA payée sur les encaissements