



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 : 1

Type d'étude : ROUTE

Date : 14/09/2017

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
REGLEMENTATION	7
CAMPAGNE DE MESURE	8
INTERVENTION IN SITU	8
ANALYSE DES NIVEAUX SONORES INFLUENCES PAR LE TRAFIC ROUTIER.....	15
MODELISATION DU PROJET.....	20
MODELISATION DU SITE DANS L'ÉTAT ACTUEL	20
CREATION DU MODELE	23
SIMULATIONS DE L'ÉTAT SONORE ACTUEL.....	26
ANNEXES	32
FICHES DEBITS (TV/H) DE L'ÉTAT ACTUEL	32
LES CONDITIONS DE PROPAGATION D'APRES LES NORMES NFS 31-085 ET NFS 31-088	37
FICHES DE MESURE ET TESTS STATISTIQUES	39
GLOSSAIRE.....	71

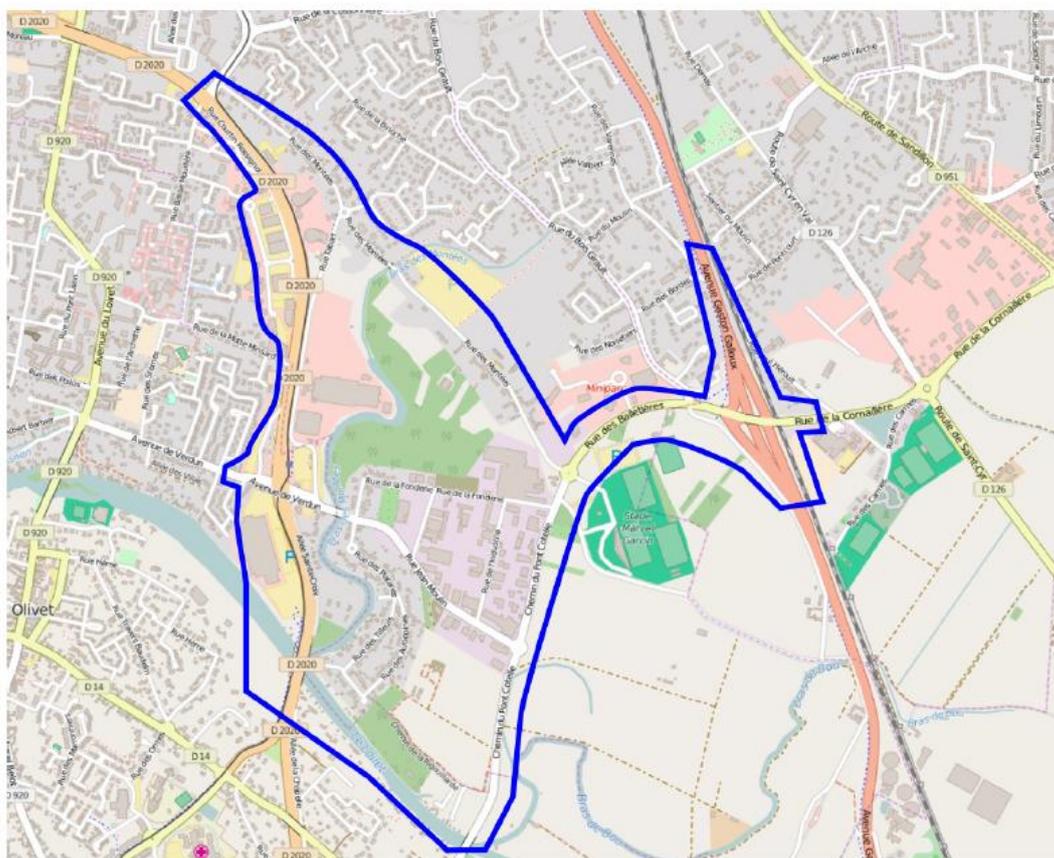
PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE

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 au trafic routier sur la D2020 et de la rue des Montées.

La carte suivante présente la localisation du projet :



■ PERIMÈTRE DE L'ÉTUDE DÉPLACEMENT

Le projet concernera l'impact sonore du trafic routier engendré par les utilisateurs du Zénith d'Orléans. Ce rapport représente la situation acoustique dans la configuration actuelle.

Méthodologie

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

- Mesures de bruit résiduel 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

RÉGLEMENTATION

L'étude se basera sur les textes réglementaires suivants :

- Loi N° 92.1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit en général;
- Décret N° 95-21 du 9 janvier 1995 relatif au classement des infrastructures de transport terrestres et modifiant le Code de l'urbanisme et le Code de la construction et de l'habitation, (pour les voies routières dont le trafic moyen annuel est de 5 000 véhicules/jour). Le classement se fait en 5 catégories et l'on détermine sur cette base :
 - les secteurs affectés par le bruit,
 - les niveaux sonores que les constructeurs sont tenus de prendre en compte pour la construction des bâtiments inclus dans ces secteurs,
 - les isolements acoustiques de façade requis.
- Arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit ;
- Arrêtés du 30 juin 1999 relatifs aux caractéristiques des bâtiments d'habitation et aux modalités d'application de la réglementation acoustique ;
- Articles L571-9 du titre VII « Préventions des nuisances Acoustiques et Visuelles » du Code de l'Environnement Partie législative Annexe à l'ordonnance n°2000-914 du 18 septembre 2000 (les articles 12 et 13 de la loi n° 92.1444 sont abrogés par l'article L 571-9) ;

CAMPAGNE DE MESURE

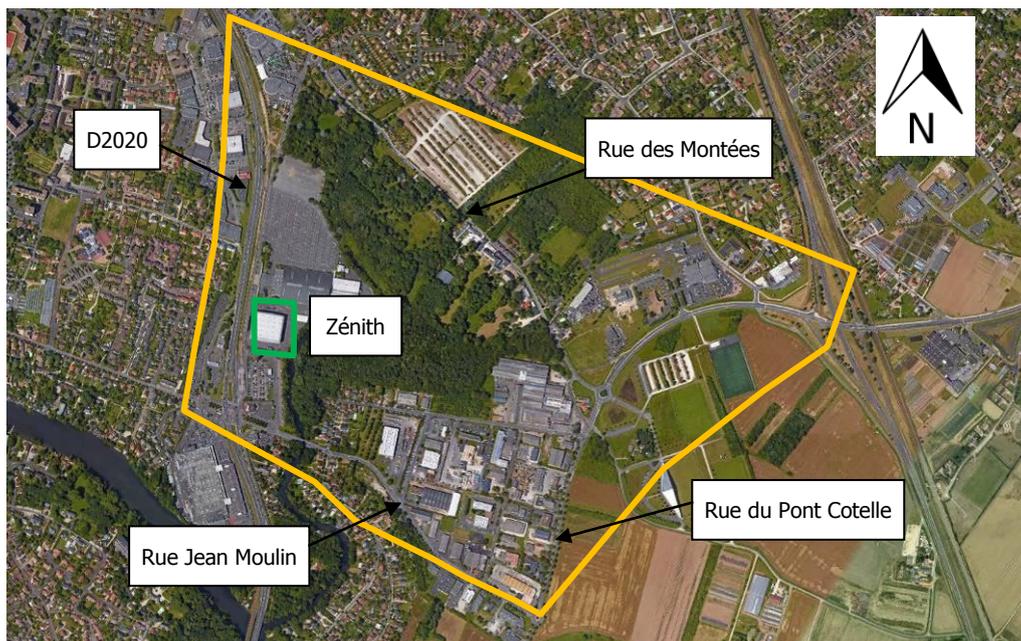
Les mesures ont été réalisées conformément aux normes :

- 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 du projet

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.

Les habitations concernées se situent tout au tour 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 passage 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 passage de poids lourds et où la vitesse est limité à 50 km/h.

La Rue Jean Moulin est une 2 voies à trafic irrégulier avec peu de passage de poids lourds et où la vitesse est limité 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 limité 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	011417	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

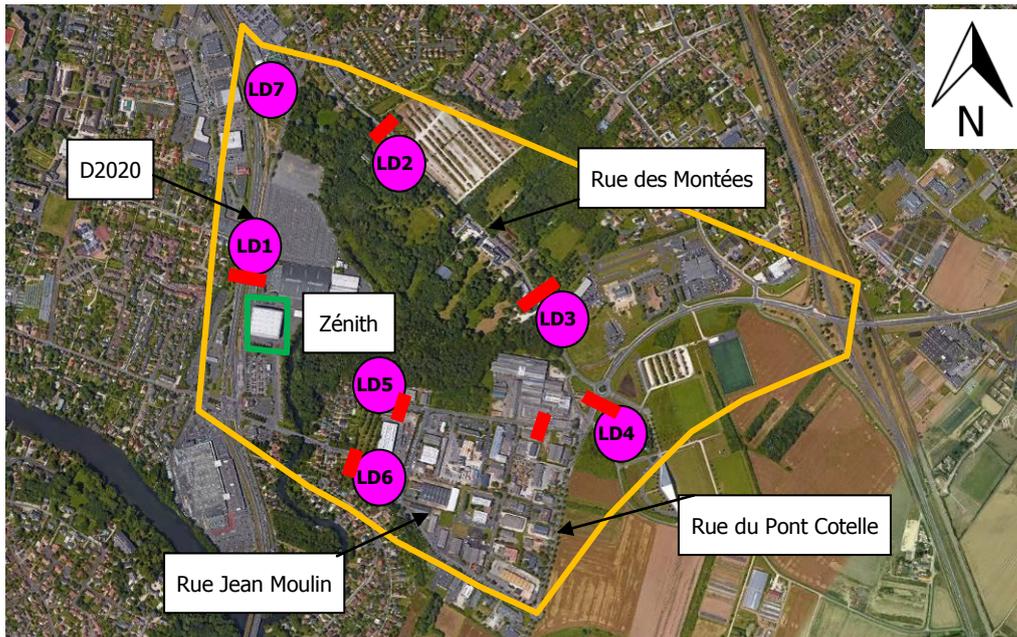
Le constat sonore a été réalisé en 7 mesures de longue durée de 24 heures (notées LD1, LD2, LD3, LD4, LD5, LD6 et LD7).

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 du projet
- 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 LA_{eq} 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
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

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	175	2,4%	70 km/h
Rue des Montées Nord	3 083	193	4,1%	50 km/h	117	7	1,0%	50 km/h
Rue des Montées Sud	3 083	193	4,1%	50 km/h	117	7	1,0%	50 km/h
Rue du Pont Cotelle**	9 806	613	6,1%	50 km/h	694	43	4,4%	50 km/h
Rue de la Fonderie	149	9	2,0%	50 km/h	1	<1	3,1%*	50 km/h
Rue Jean Moulin	6 542	409	5,2%	50 km/h	357	22	1,0%	50 km/h

* Le nombre de données est insuffisant le pourcentage est incertain.

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

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 ;
- $\bar{Q}_{eq,mes}$ 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	
	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 du à la circulation lors d'événement 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

Suite au repérage terrain, 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). Seules ces sources sonores ont été prises en compte dans notre modèle.

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	175,0	2,4%	70 km/h
Rue des Montées secteur Nord et Sud	193	4,1%	50 km/h	7,0	1,0%	50 km/h
Rue du Pont Cotelte	613	6,1%	50 km/h	43,0	4,4%	50 km/h
Rue de la Fonderie	9	2,0%	50 km/h	<1	3,1%	50 km/h
Rue Jean Moulin	409	5,2%	50 km/h	22,3	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 (zone rurale), le sol du site est assimilé à un sol moyennement absorbant ($G=0,8$). Les surfaces boisées sont considérées comme des sols absorbants et les zones bétonnées (parking notamment) sont considérées comme des surfaces réfléchissantes.

Conditions météorologiques

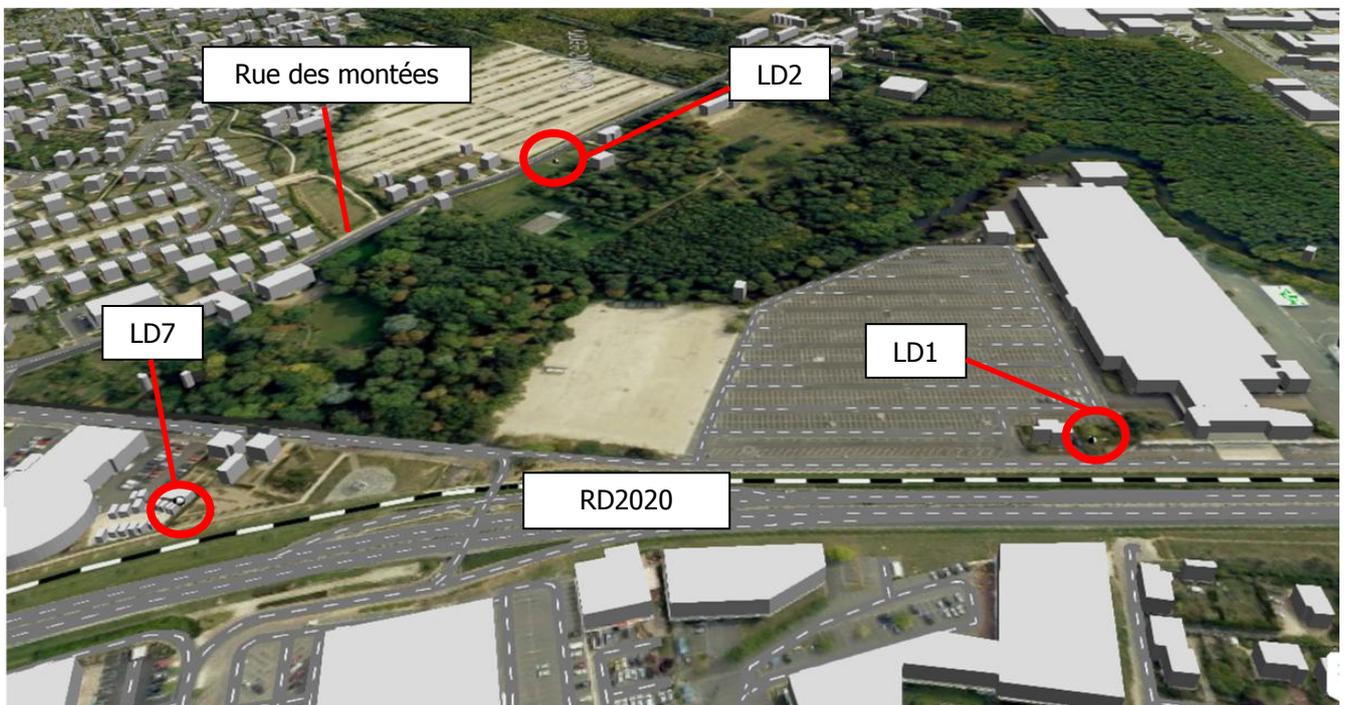
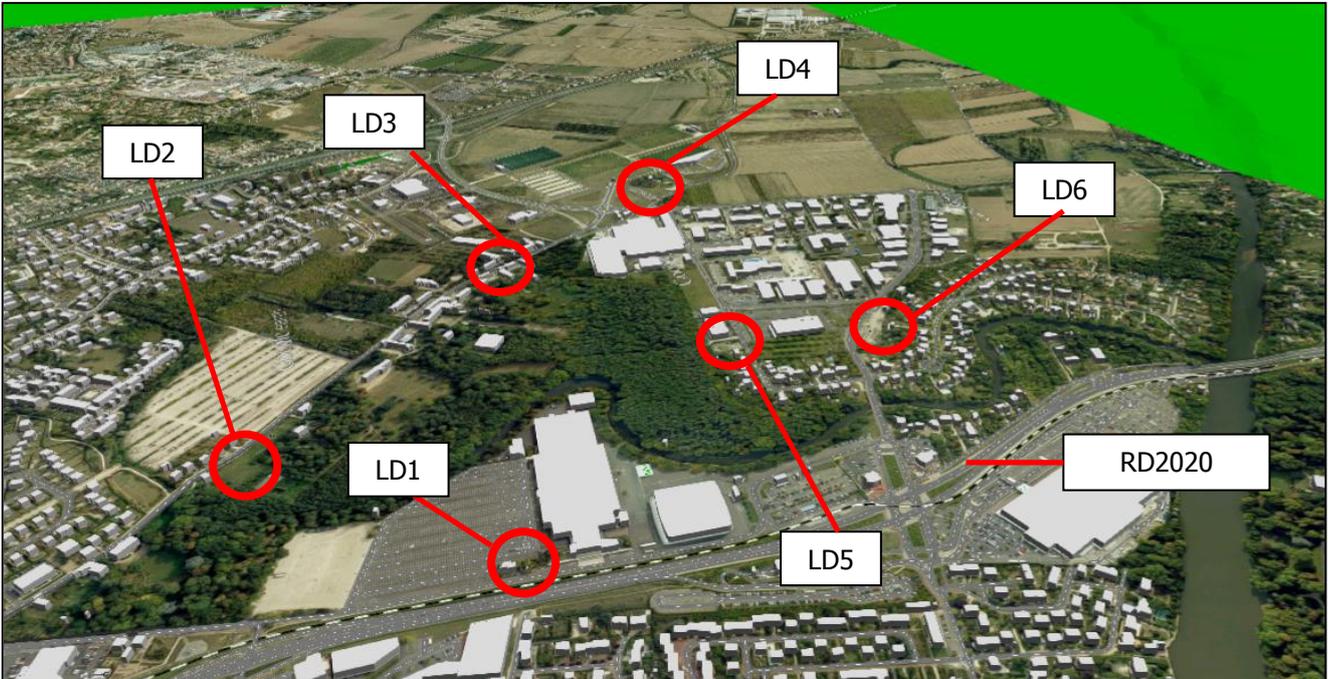
On définit par « occurrence », notée p , le pourcentage de long terme traduisant les conditions favorables à la propagation sonore. En effet, il donne une représentation moyenne de la situation météorologique du site étudié pour des variations des gradients de température et du vent.

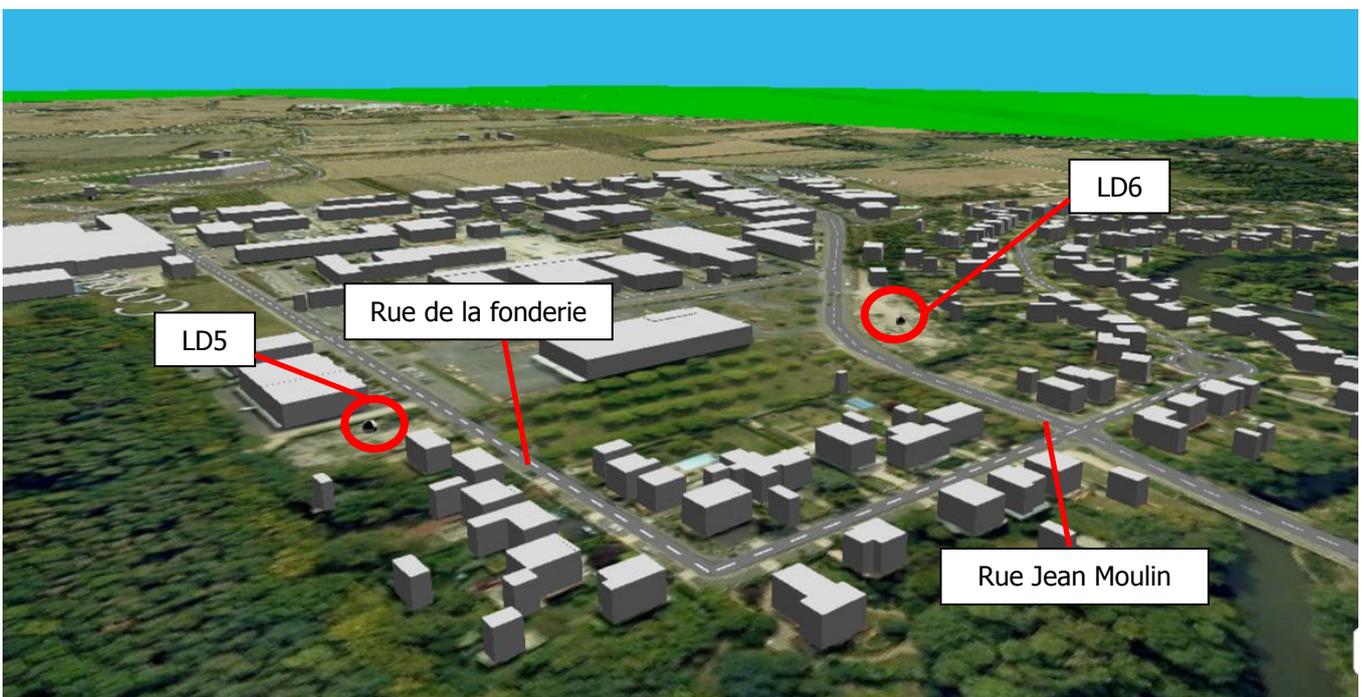
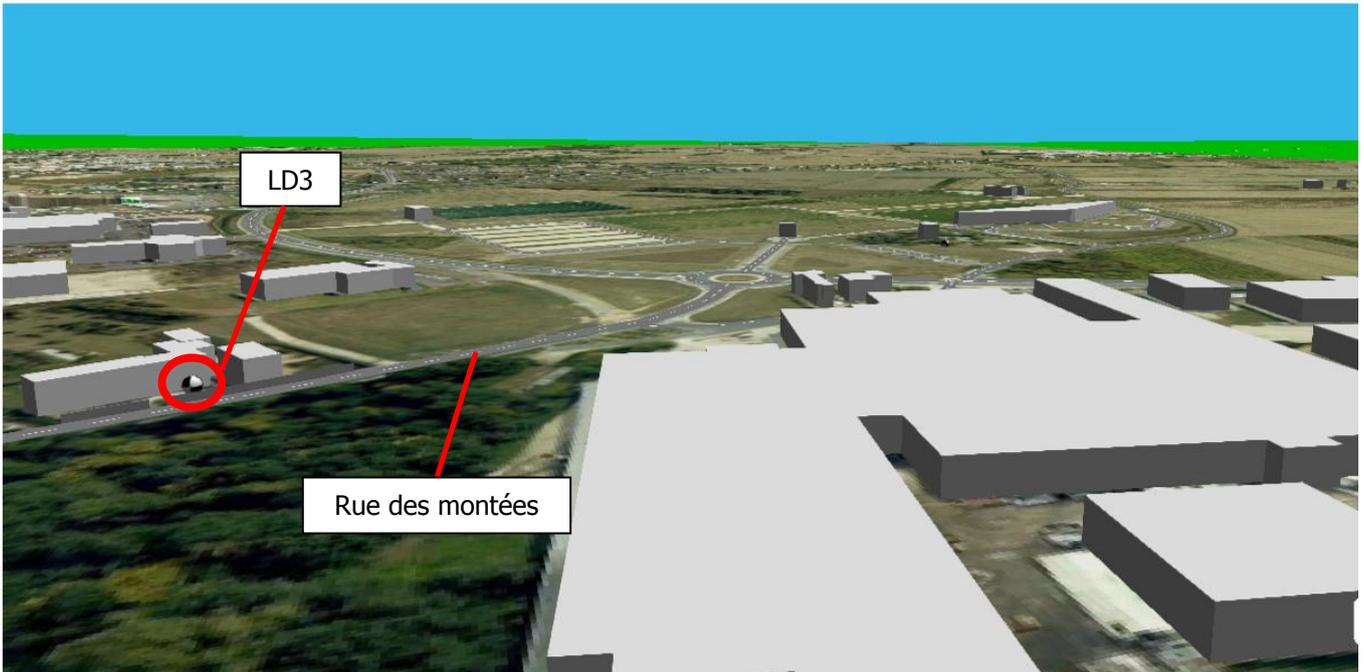
Les occurrences retenues sont celles du tableau ci-dessous :

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	52,5	0,0	-3,0
LD2	48,5	43,0	51,5	42,5	3,0	-0,5
LD3	50,0	48,0	49,0	36,5	-1,0	-11,5*
LD4	54,5	46,5	51,5	40,5	-3,0	-6,0**
LD5	46,5	39,5	49,2	39,5	2,5	0,0
LD6	57,5	47,5	57,5	45,0	0,0	-2,5
LD7	60,0	54,5	63,0	52,0	3,0	-2,5

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

**Le modèle n'a pas pu être recalé car le TMJA fourni par la société DYNALOGIC présente un écart important de trafic par rapport aux données de comptage semaine de la société CPEV.

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).

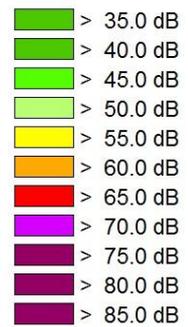
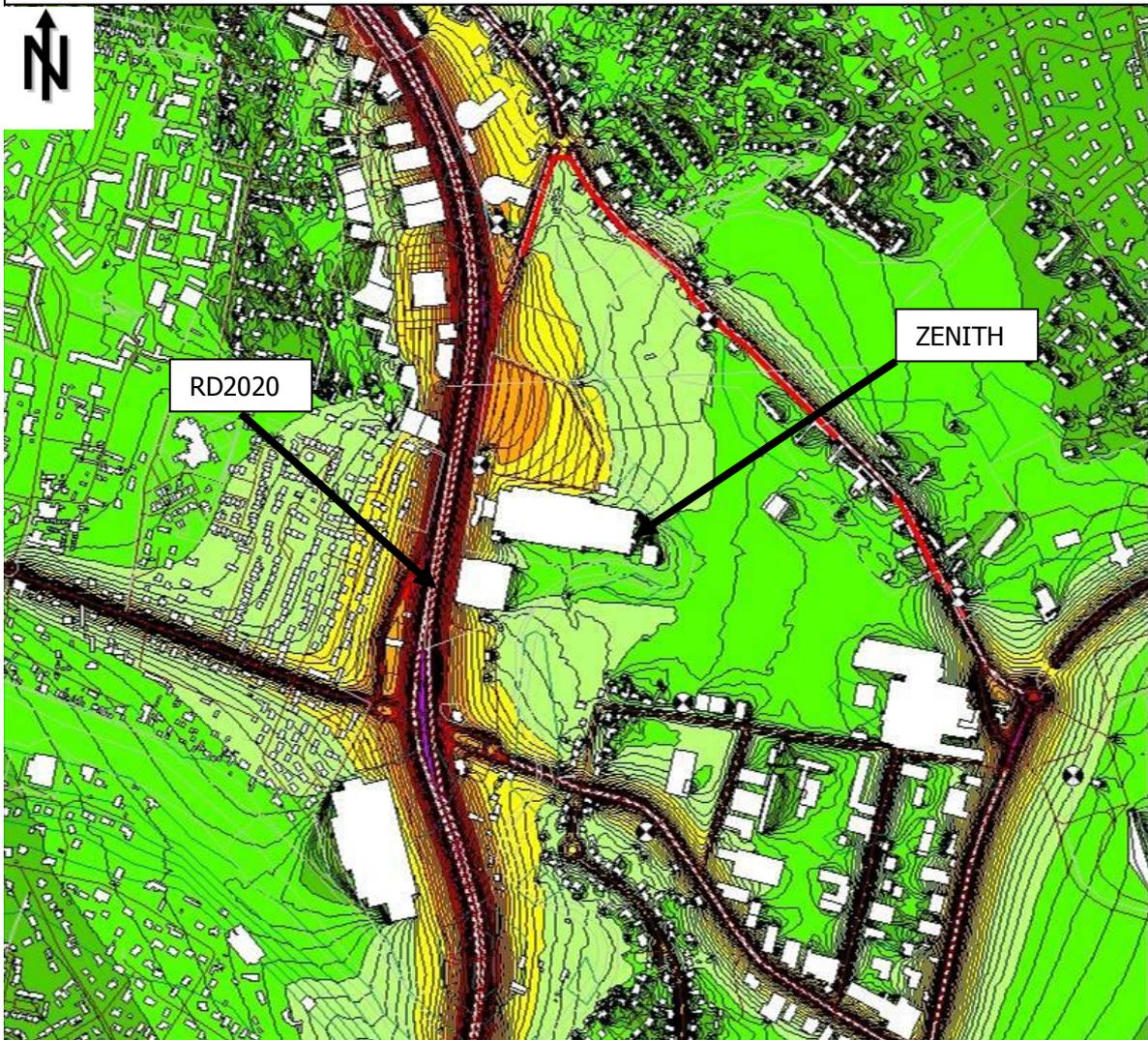
Compte tenu des résultats obtenus, il apparaît que notre modèle est suffisamment réaliste. Il est donc validé.

SIMULATIONS DE L'ÉTAT SONORE ACTUEL

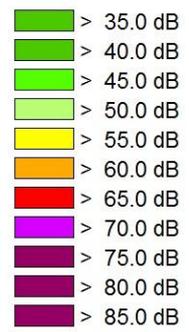
Les cartographies suivantes présentent les niveaux sonores exprimés en dB(A) et engendrés par les voies de transport principales que sont la D2020, la rue des Montées, la rue Jean Moulin et la rue du Pont Cotelle. Les cartographies de bruit ont été établies à une hauteur de 2 mètres.

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.

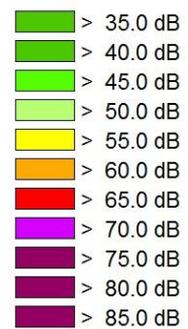
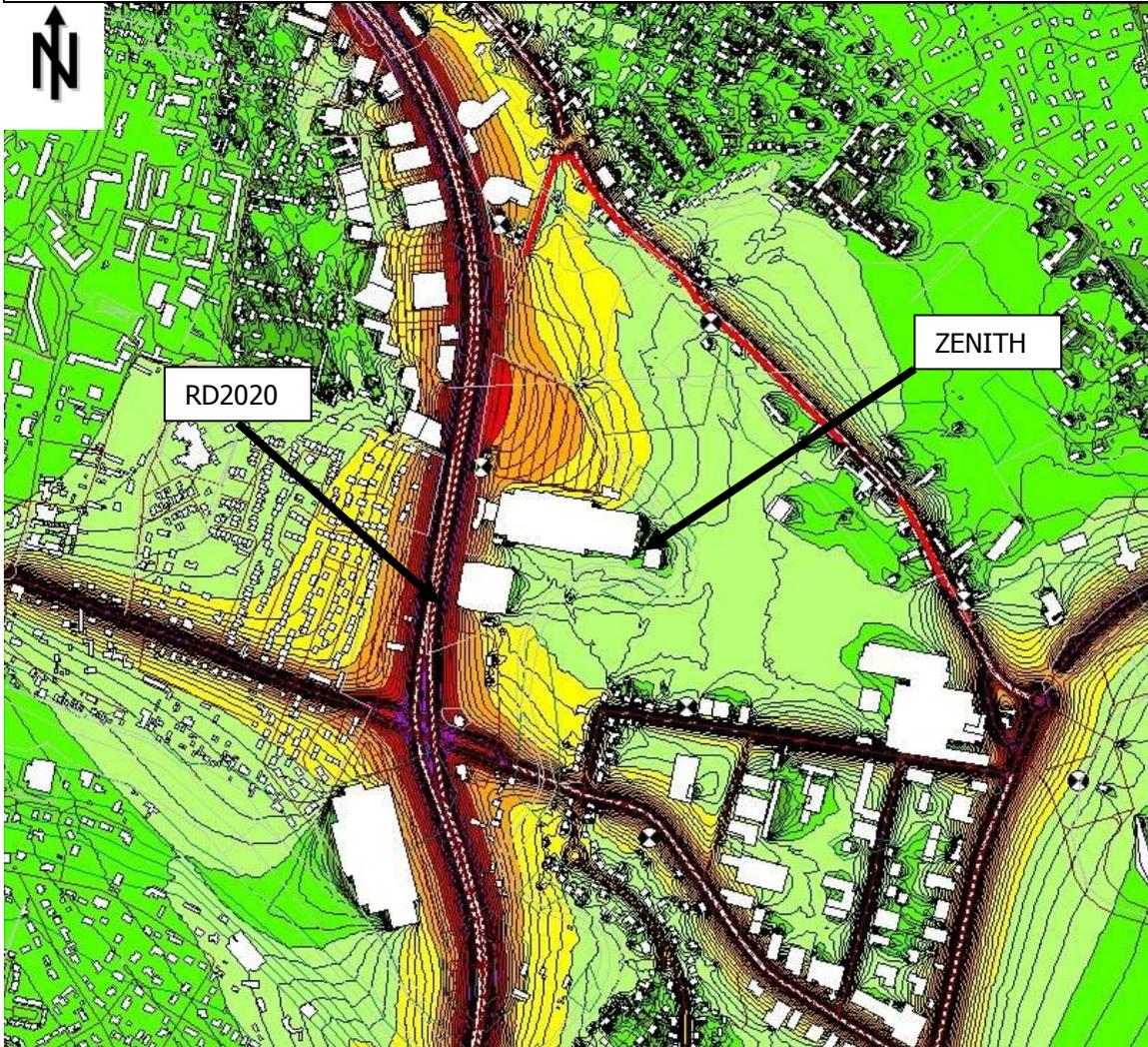
Cartographie des niveaux sonores 2017 de jour – état actuel



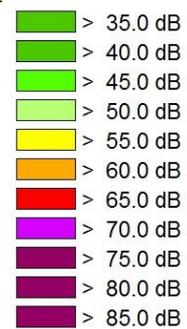
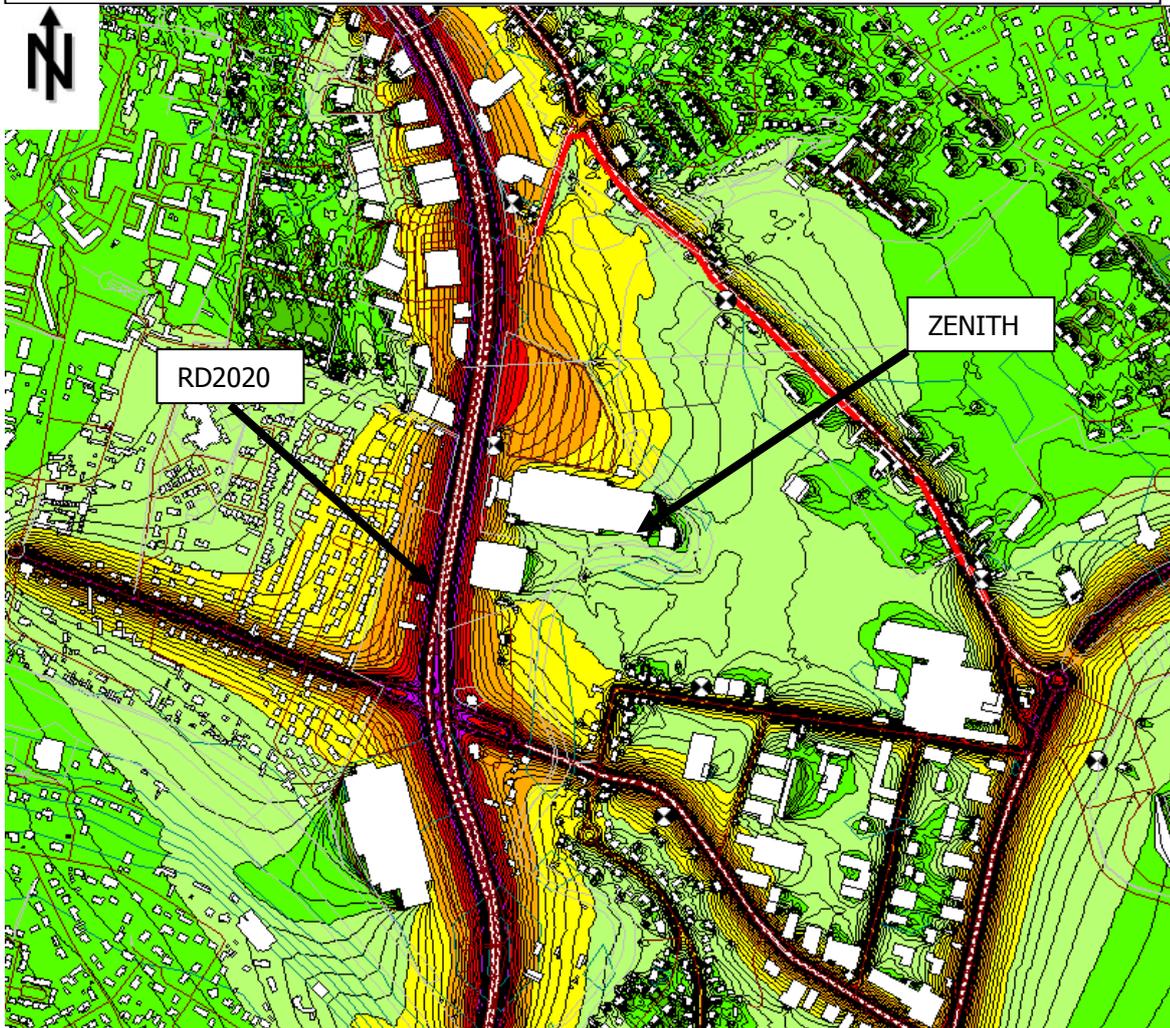
Cartographie des niveaux sonores 2016 de nuit – état actuel



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



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 zénith est prédominante par rapport aux autres axes routiers.

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.

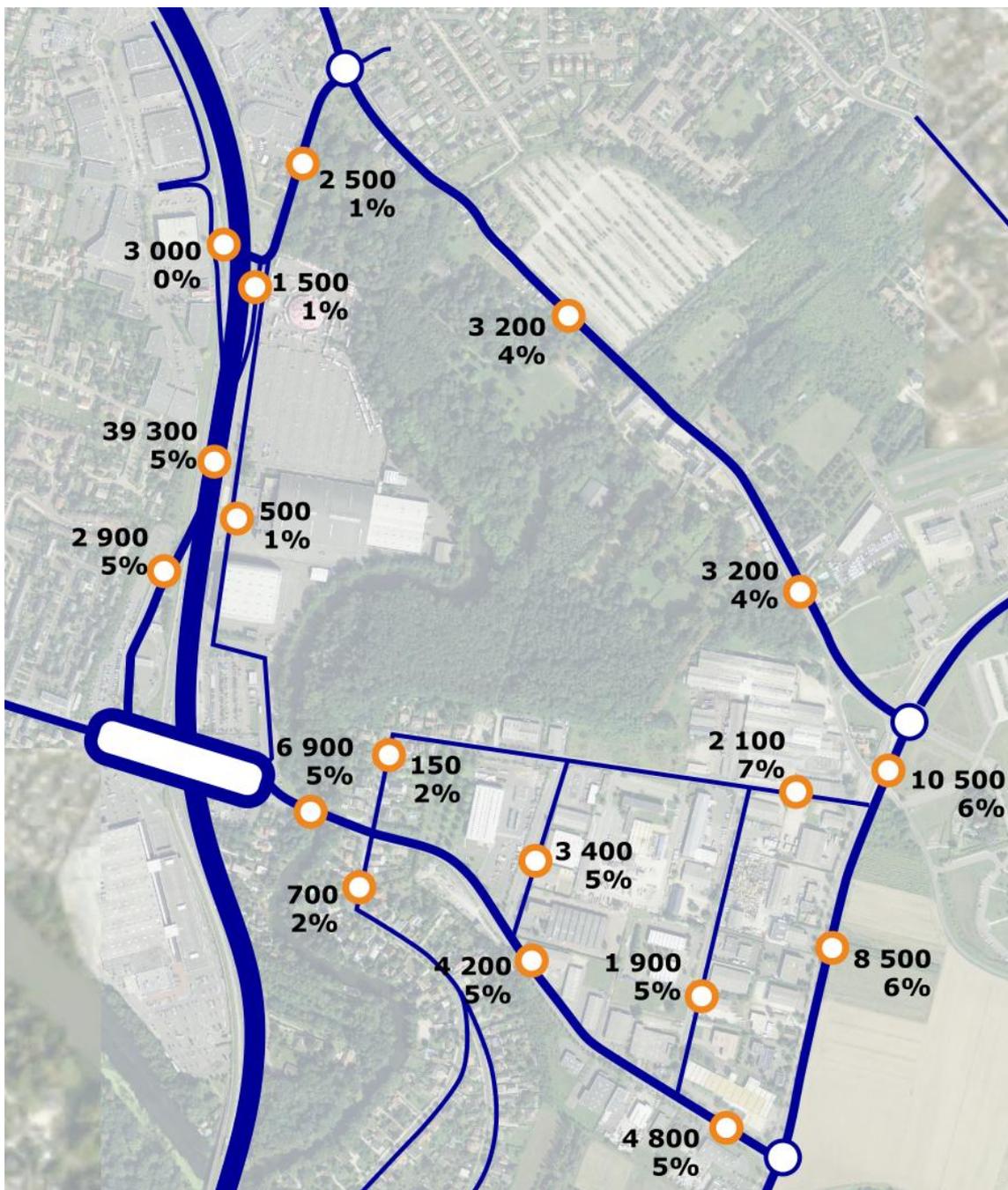
Les scénarios d'entrée et de sortie d'événement au zénith sont en cours d'élaboration, celle-ci seront intégrés dans une version V2.

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



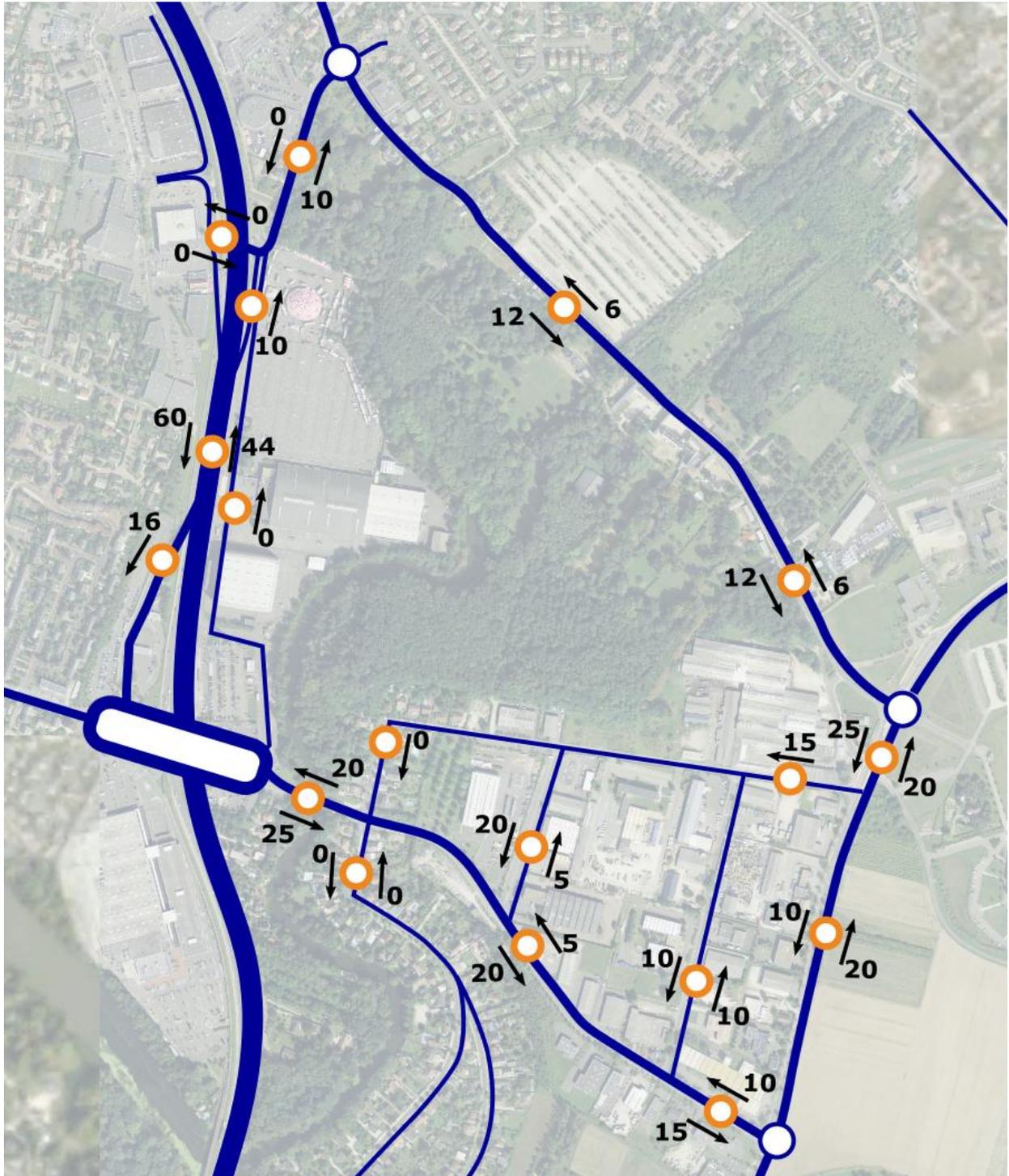
Etat actuel 2017 heure de pointe du matin (UVP)



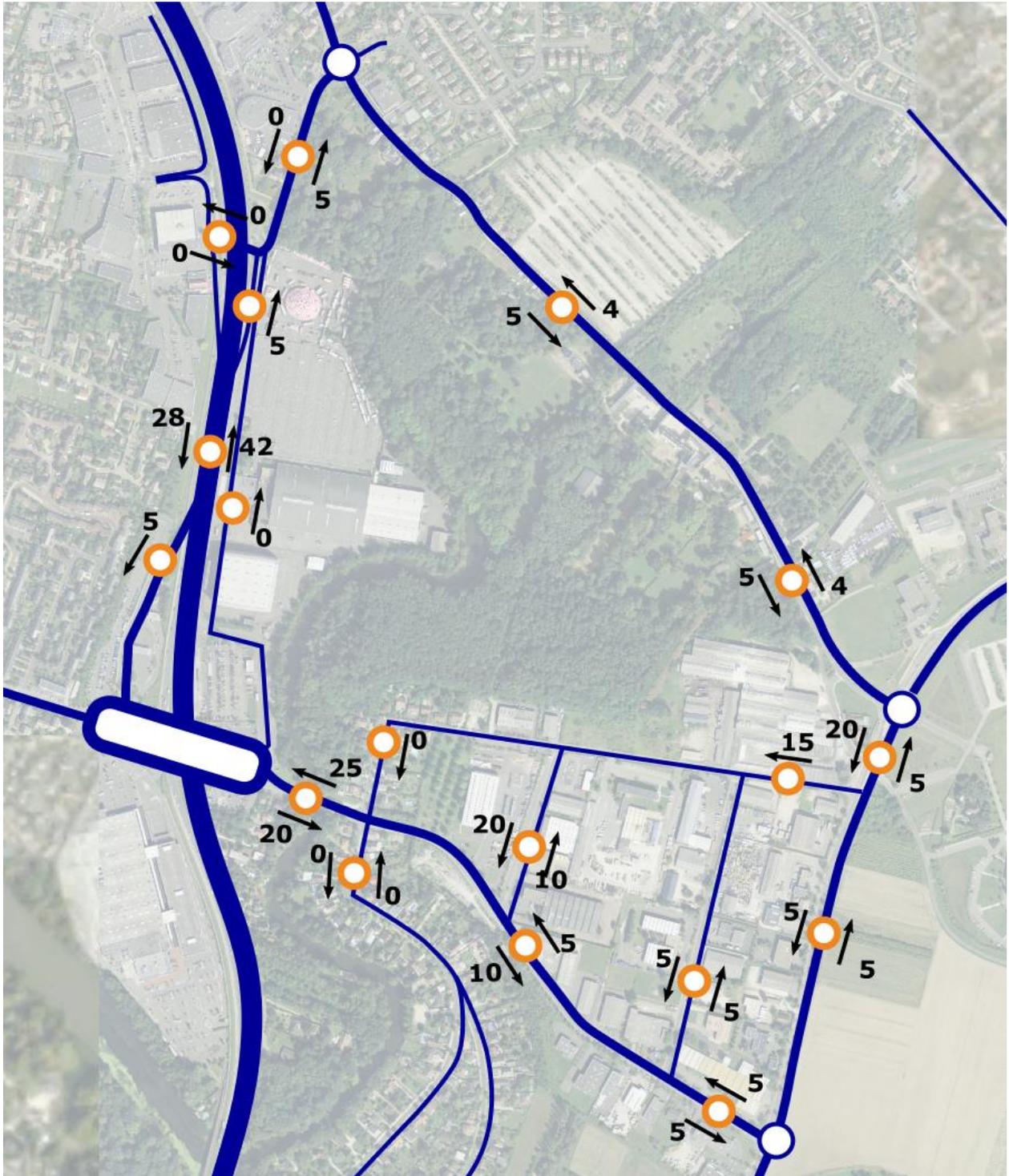
Etat actuel 2017 heure de pointe du soir (UVP)



Etat actuel 2017 heure de pointe du matin (PL)



Etat actuel 2017 heure de pointe du soir (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
		Surface humide	Faible ou moyen ou fort	T2
	Moyen à faible	Surface sèche	Faible ou moyen ou fort	T2
			Faible ou moyen	T2
		Surface humide	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) :

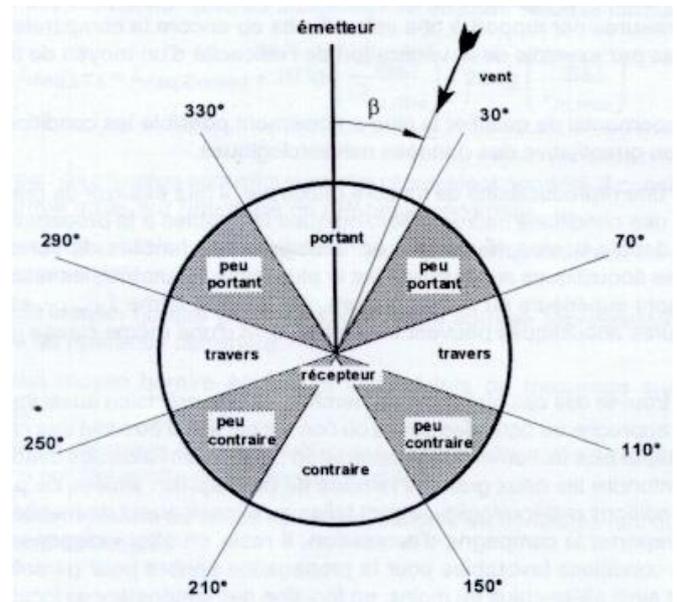
- vent fort : vitesse > 3 m/s,
- vent moyen : 1 m/s < vitesse < 3 m/s,
- vent faible : vitesse < 1 m/s.

Couverture nuageuse :

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

Humidité en surface :

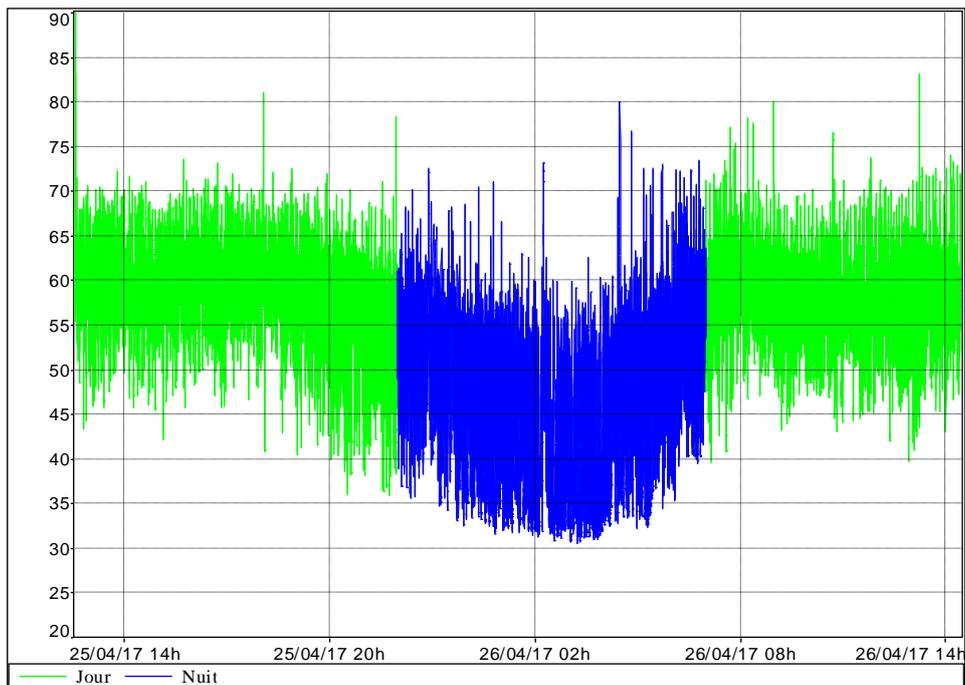
- surface sèche : pas d'eau 48 h avant le mesurage et < 2 mm au cours de la semaine précédente,
- surface humide : dans les autres cas.



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 2016

	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.

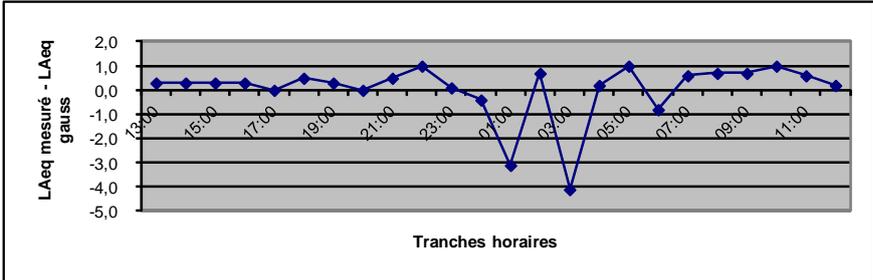
Ces niveaux sonores sont recalculés en leur associant le trafic routier annuel de 2016.

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		
$L_{Aeq,calculé(i)} = L_{Aeq,ref} + 10 \log \left(\frac{Q_{eq}(i)}{Q_{eq,ref}} \right) + C_v \log \left(\frac{V_m(i)}{V_{m,ref}} \right)$										rampe (%)	2	
rq : la pente est définie sur une portion de la route située en face du LD												
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	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	

Legend: Qeq (bars), LAeq mesuré (blue diamonds), LAeq calculé (pink triangles)

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)

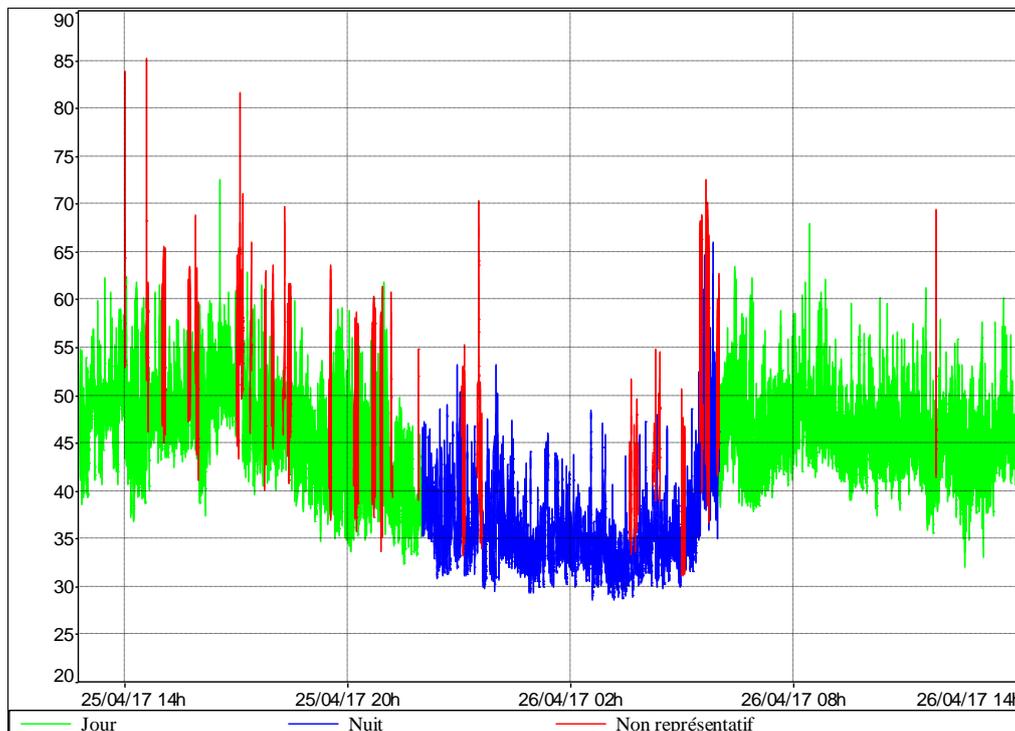
Résultats des comptages				Données du trafic moyen (TMJA)			
nbre de VL	nbre de PL	vitesse	E	nbre de VL	nbre de PL	vitesse	E
2396	59	59,3	9,1	2745	62	70,0	8,0
Qeq,mes (veh/h)				Qeq,ref (veh/h)			
366				405			
recalage (dB(A))							
1,88							

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
LAeq 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 2016

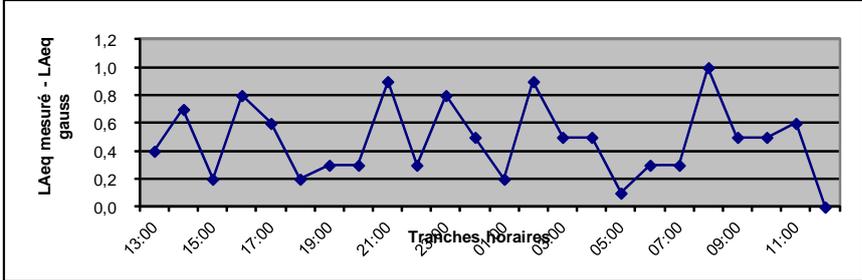
	JOUR 6h-22h	NUIT 22h-6h	
LAeq recalé en dB(A)	48,5	43,0	Des comptages routiers, réalisés pendant la mesure, ont permis d'associer le trafic routier correspondant aux niveaux sonores mesurés.
			Ces niveaux sonores sont recalculés en leur associant le trafic routier annuel de 2016.

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)						
<input type="text" value="zone dégagée (LAeq gauss = L50 + 0,07(L10-L50)²)"/>						
	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: $|L_{Aeq} \text{ mesuré} - L_{Aeq} \text{ calculé}| \leq 3 \text{ dB(A)}$

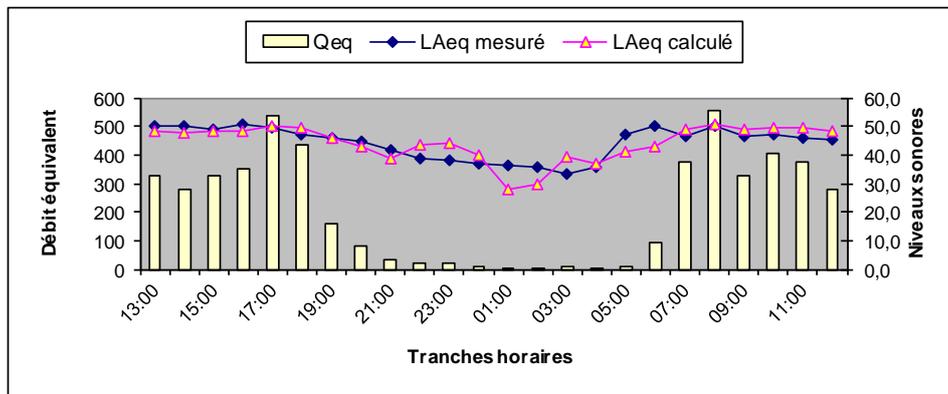
données de référence	TMJ	%PL	TV global	%PL	VL/h	PL/h	Vitesse	E	Qeq/h	L_{Aeq}	Cv	20
JOUR	3454	4,7	3370	4,9	200	10	44,1	10,6	309	48,2		
NUIT			84	0,0	11	0	45,7	10,4	11	40,3		

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

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



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)

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

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

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
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)

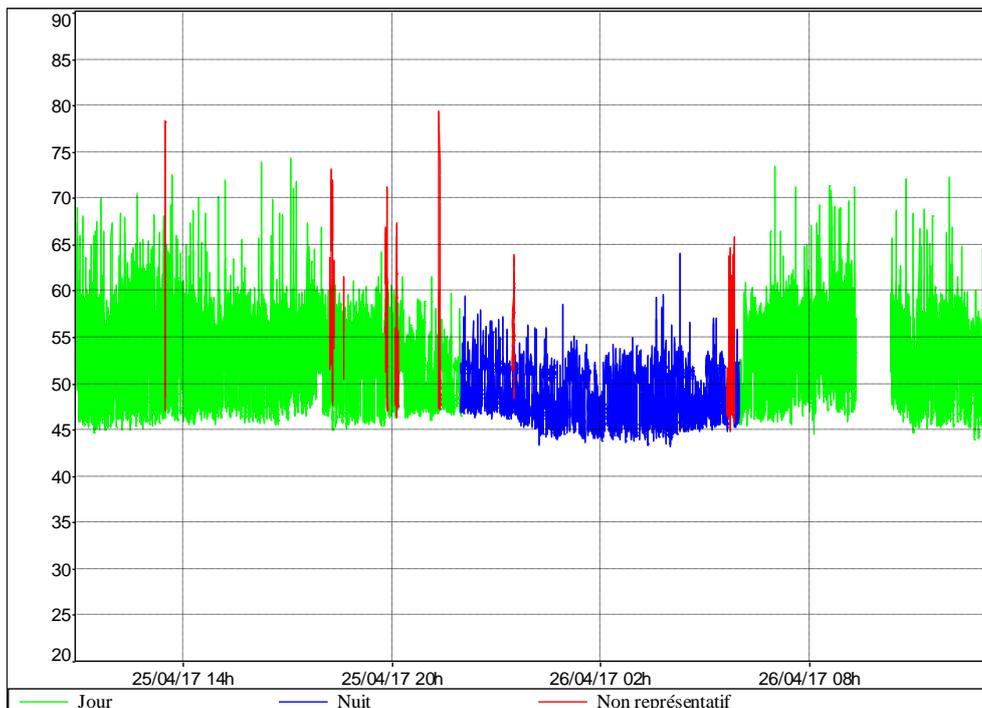
Résultats des comptages				Données du trafic moyen (TMJA)			
nbre de VL	nbre de PL	vitesse	E	nbre de VL	nbre de PL	vitesse	E
84	0	44,2	10,6	116	1	50,0	10,0
Qeq,mes (veh/h)				Qeq,ref (veh/h)			
11				16			
recalage (dB(A))							
2,83							

NIVEAUX SONORES

	L _{Aeq} , 6h-22h	L _{Aeq} , 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 2016

	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.

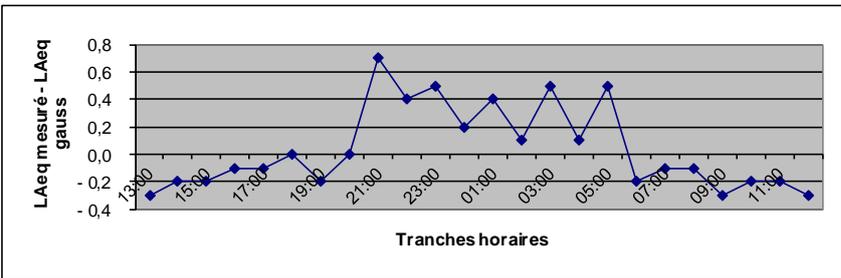
Ces niveaux sonores sont recalculés en leur associant le trafic routier annuel de 2016.

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

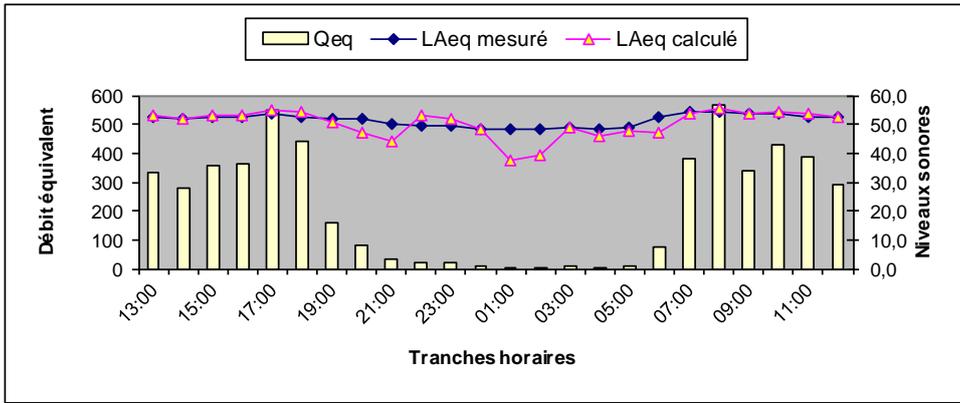
données de référence	TMJ	%PL	TV global	%PL	VL/h	PL/h	Vitesse	E	Qeq/h	L _{Aeq}	Cv	20
JOUR	3461	4,8	3376	4,9	201	10	38,3	11,2	317	52,9		
NUIT			85	0,0	11	0	40,6	10,9	11	48,9		

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

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)

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

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

Période Diurne (6h00 - 22h00)

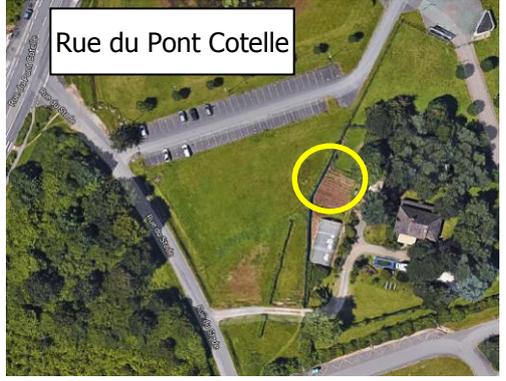
Résultats des comptages				Données du trafic moyen (TMJA)			
nbre de VL	nbre de PL	vitesse	E	nbre de VL	nbre de PL	vitesse	E
3209	167	38,8	11,1	2956	127	30	12,0
Q _{eq,mes} (veh/h)				Q _{eq,ref} (veh/h)			
317				280			
recalage (dB(A))							
-2,77							

Période Nocturne (22h00 - 6h00)

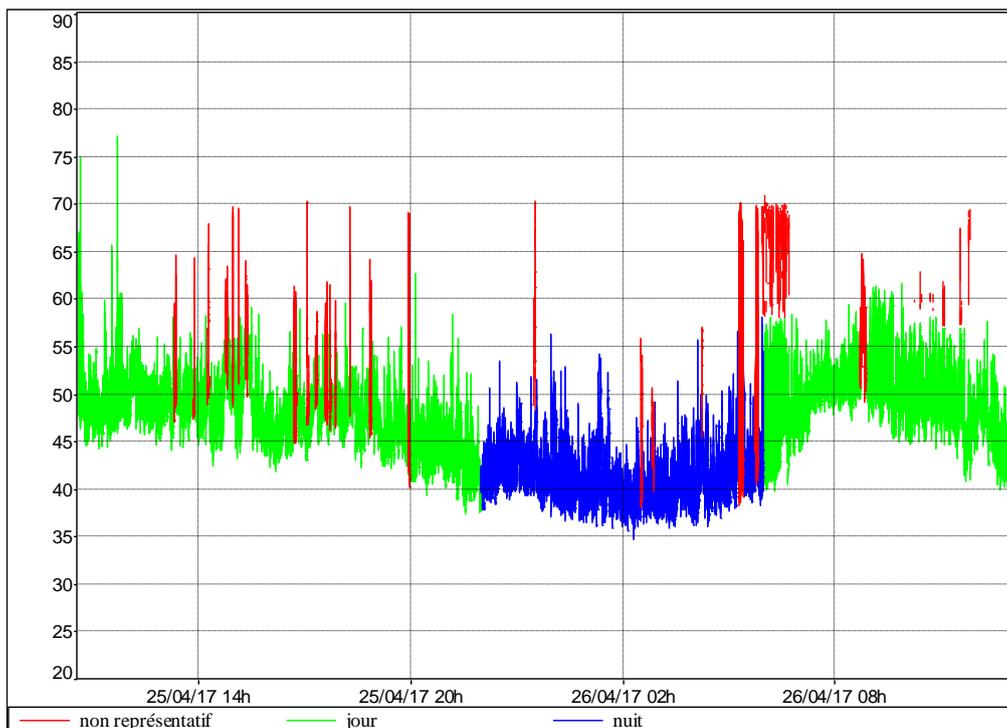
Résultats des comptages				Données du trafic moyen (TMJA)			
nbre de VL	nbre de PL	vitesse	E	nbre de VL	nbre de PL	vitesse	E
85	0	40,3	11,0	116	1	30,0	12,0
Q _{eq,mes} (veh/h)				Q _{eq,ref} (veh/h)			
11				16			
recalage (dB(A))							
-0,79							

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 2016

	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.

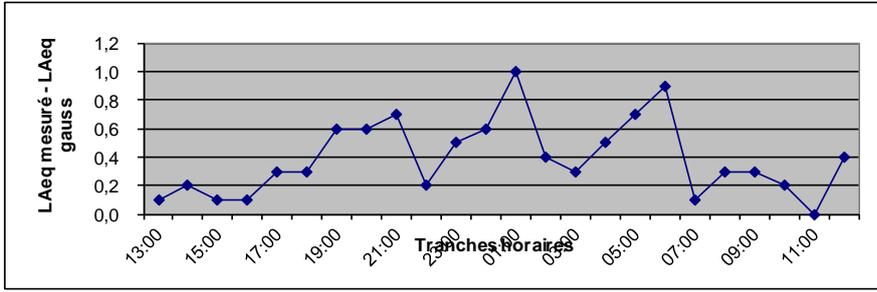
Ces niveaux sonores sont recalculés en leur associant le trafic routier annuel de 2016.

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	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



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		
$L_{Aeq,calculé(i)} = L_{Aeq,ref} + 10 \log \left(\frac{Q_{eq}(i)}{Q_{eq,ref}} \right) + C_v \log \left(\frac{V_m(i)}{V_{m,ref}} \right)$										rampe (%)	2	
										rq : la pente est définie sur une portion de la route située en face du LD		
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	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	

Tranches horaires

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)

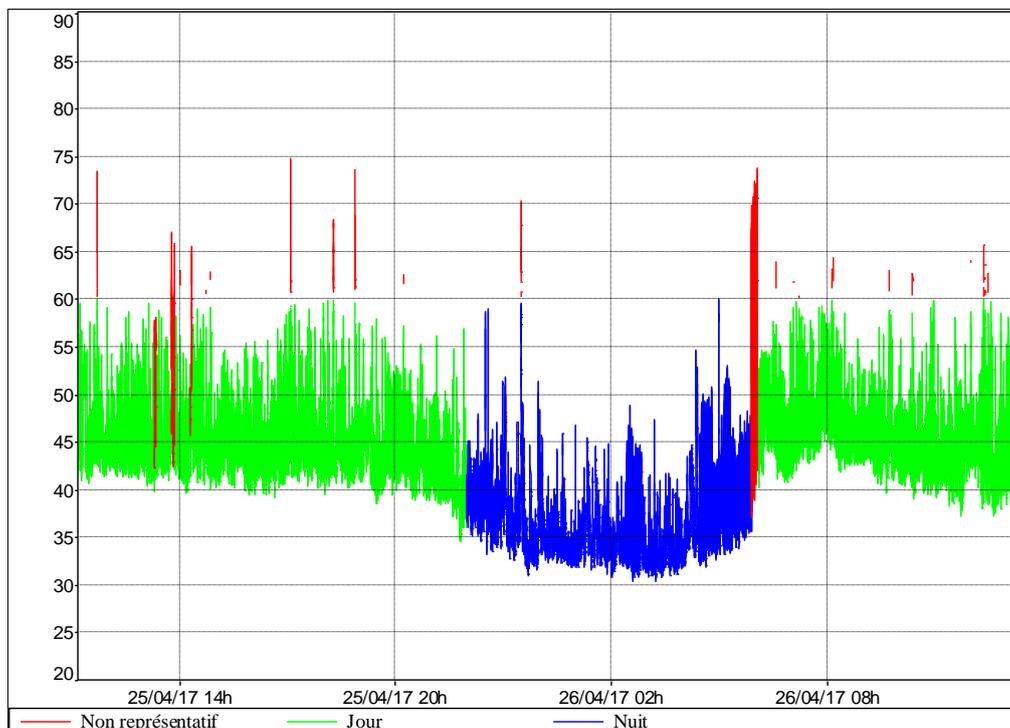
Résultats des comptages				Données du trafic moyen (TMJA)			
nbre de VL	nbre de PL	vitesse	E	nbre de VL	nbre de PL	vitesse	E
245	12	47,5	10,3	663	30	50,0	10,0
Q _{eq,mes} (veh/h)				Q _{eq,ref} (veh/h)			
46				120			
recalage (dB(A))							
4,63							

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

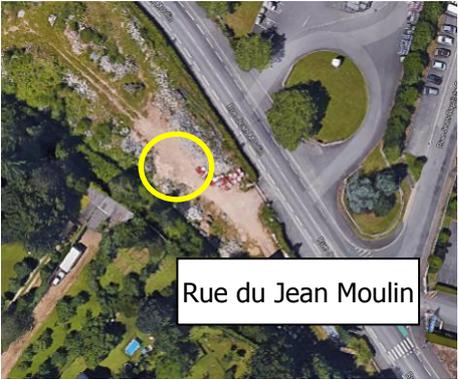


	JOUR 6h-22h	NUIT 22h-6h
LAeq brut mesuré en dB(A)	46,6	39,6

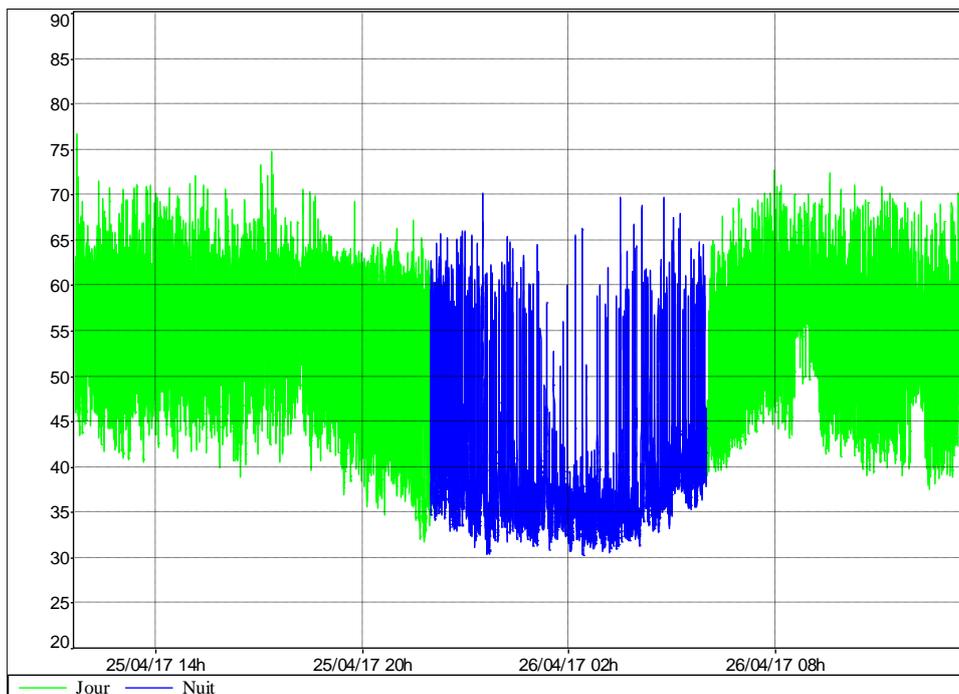
Commentaires : le point de mesure est influencé par le trafic routier de la Rue des Platanes, la faiblesse du trafic ne permet pas de répondre aux tests statistiques. Les périodes non représentatives correspondent à des bruits de stationnement de voiture (à 06h00 le 26/04) et autres bruits parasites.

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 2016

	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.

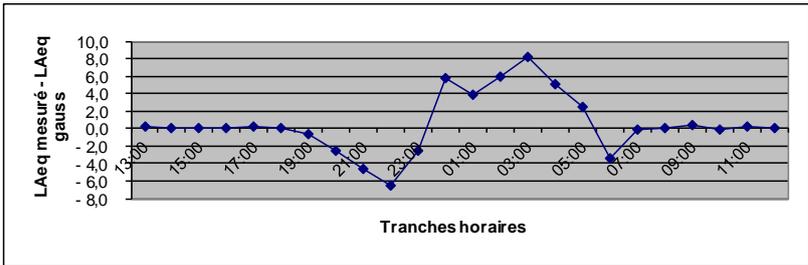
Ces niveaux sonores sont recalculés en leur associant le trafic routier annuel de 2016.

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



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)

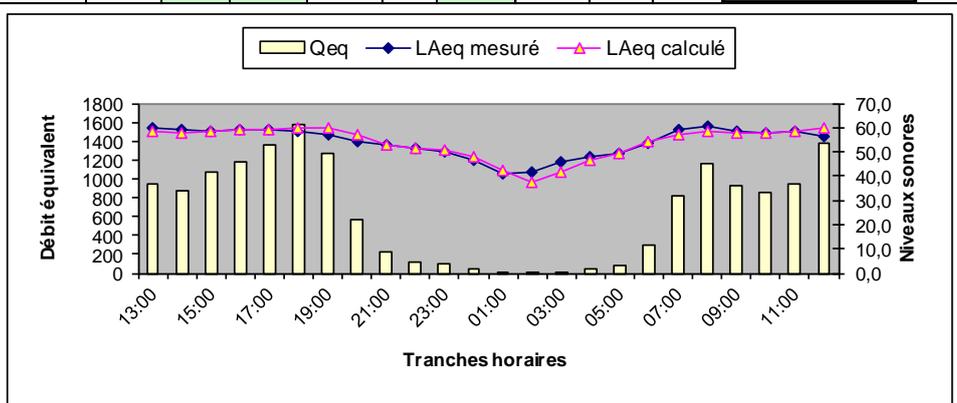
données de référence	TMJ	%PL	TV global	%PL	VL/h	PL/h	Vitesse	E	Qeq/h	L _{Aeq}	Cv	20
JOUR	10476	5,2	10099	5,3	597	34	41,5	10,9	964	58,3		
NUIT			377	1,9	46	1	48,5	10,1	55	47,9		

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

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)

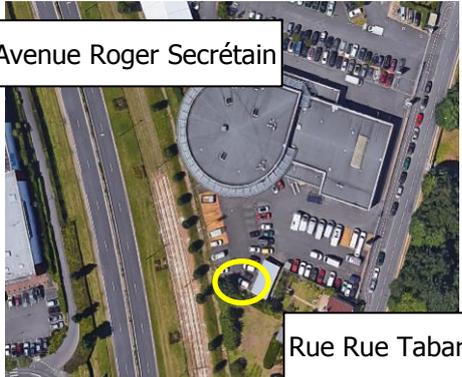
Résultats des comptages				Données du trafic moyen (TMJA)			
nbre de VL	nbre de PL	vitesse	E	nbre de VL	nbre de PL	vitesse	E
9559	540	42,0	10,8	6201	340	50	10,0
<i>Qeq,mes (veh/h)</i>				<i>Qeq,ref (veh/h)</i>			
962				600			
recalage (dB(A))							
-0,54							

Période Nocturne (22h00 - 6h00)

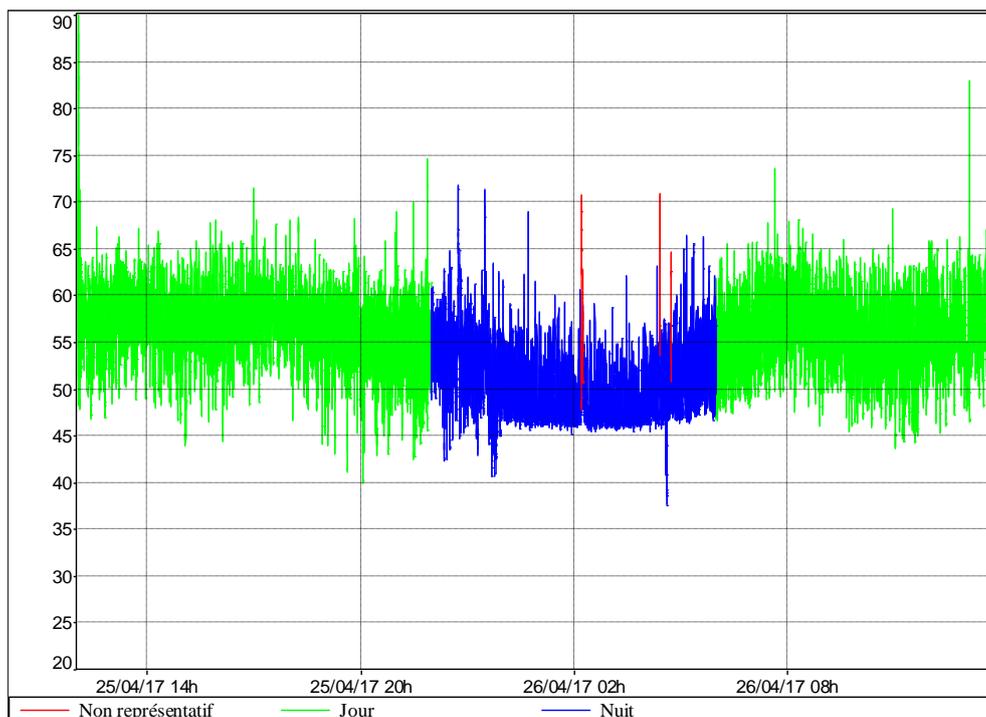
Résultats des comptages				Données du trafic moyen (TMJA)			
nbre de VL	nbre de PL	vitesse	E	nbre de VL	nbre de PL	vitesse	E
370	7	49,0	10,1	354	3	50,0	10,0
<i>Qeq,mes (veh/h)</i>				<i>Qeq,ref (veh/h)</i>			
55				48			
recalage (dB(A))							
-0,42							

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 2016

	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.

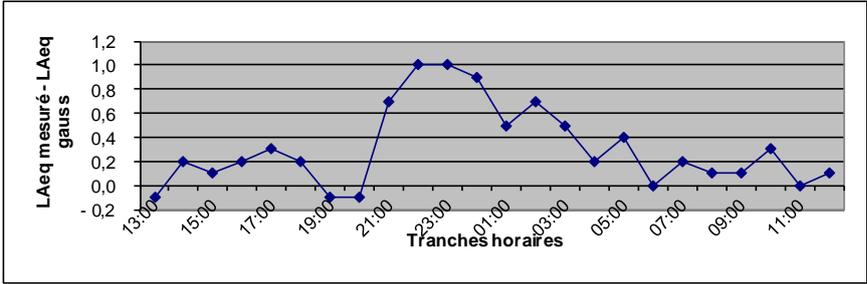
Ces niveaux sonores sont recalculés en leur associant le trafic routier annuel de 2016.

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)

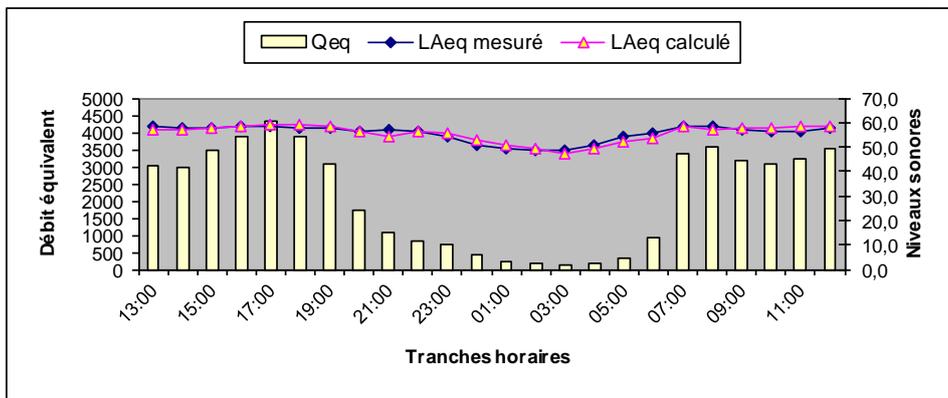
données de référence	TMJ	%PL	TV global	%PL	VL/h	PL/h	Vitesse	E	Qeq/h	L _{Aeq}	Cv	20
JOUR	35602	5,0	33147	5,2	1965	107	51,5	9,9	3018	57,7		
NUIT			2455	2,4	300	7	58,9	9,1	367	52,7		

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

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 Odyssee - 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 31 24 36 14
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.ory@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
Chemin des Huguenots
Place Regnault
26000 Valence
T : 04 75 60 34 04 / F : 04 75 60 07 07
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 10 000 €
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