



1. Données de base

1.1 Principes directeurs

Ces dernières années, plusieurs études portant sur l'impact acoustique des carrefours et des giratoires ont été publiées. Elles apportent de nouvelles connaissances concernant l'effet des carrefours et des giratoires sur les niveaux sonores ainsi que sur la gêne ressentie par les riverains aux abords de ceux-ci («Akustische Auswirkungen von Lichtsignalanlagen und Kreisverkehren» Papenfus et al., 2011, [1]; «Lärmauswirkung von Knoten und Kreiseln, Lästigkeit und Störwirkung», Grolimund + Partner AG, Cercle Bruit, 2015, [2]; «Lärmauswirkungen von Knoten und Kreiseln» Stauber et. al. 2015, [3]).

Selon ces études, la présence de carrefours et giratoires amène des différences notables de niveaux sonores par rapport aux tronçons libres, mais également des fluctuations de niveaux ainsi que des décalages en fréquence qui se répercutent négativement sur la gêne ressentie.

La présente aide à l'exécution se base pour l'essentiel sur ces études.

1.2 Portée juridique de l'aide à l'exécution

La présente aide à l'exécution du Cercle Bruit s'adresse principalement aux autorités d'exécution.

Son but est de favoriser l'uniformisation de la pratique en matière d'exécution. Elle précise et explicite les formulations du Manuel du bruit routier (MBR, [4]) concernant la détermination du bruit à proximité des carrefours et des giratoires (aide à l'exécution, ch. 1.6).

Selon l'art. 38, al. 2 de l'Ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB), les calculs servant à déterminer le niveau de bruit doivent être effectués conformément à l'état reconnu de la technique. La présente aide à l'exécution prend en compte les résultats des recherches les plus récentes sur les effets acoustiques des carrefours et des giratoires.

En s'appuyant sur cette aide à l'exécution, les autorités d'exécution peuvent partir du principe qu'elles agissent conformément au droit fédéral ; d'autres solutions sont également admissibles pour autant qu'elles ne contredisent pas le droit fédéral.

1.3 Champ d'application

Cette aide à l'exécution s'applique en règle générale pour l'évaluation du bruit du trafic routier à proximité des carrefours et des giratoires. On peut y recourir lorsqu'une détermination du bruit selon l'art. 36 OPB est requise dans de telles situations particulières, par exemple lors de réaménagements, assainissements, établissement d'expertises et de cadastres.

L'aide à l'exécution est disponible en plusieurs langues. En cas de divergences entre les différentes versions linguistiques, seule la version allemande fait foi. Les autres versions linguistiques sont des traductions de la version allemande.

Lorsque le point d'immission est exposé à plusieurs sources de bruit ou routes se croisant entre elles, le Manuel du bruit routier (MBR, [4]) commande d'inclure les tronçons de route subordonnés dans calcul du bruit lorsque la différence de niveau sonore par rapport au tronçon de route dominant est inférieure à 10 dBA. La présente aide à l'exécution n'aborde explicitement que les carrefours remplissant ce critère. Les giratoires doivent en revanche toujours être examinés.

1.4 Définitions

Les carrefours et les giratoires sont des liaisons entre plus de deux routes. Ils sont définis comme suit:

Carrefours: Les carrefours sont des aménagements routiers reliant plusieurs routes et comportant généralement entre trois et cinq branches au maximum. Les carrefours à trois branches sont aussi appelés débouchés de chaussées. Dans la présente étude, les débouchés de chaussées sont considérés comme une sous-catégorie de carrefours, et non comme une catégorie propre.

Carrefours avec installation de signalisation lumineuse (ISL): Les carrefours dotés d'installations de signalisation lumineuse (ISL) pour réguler le trafic constituent une catégorie à part. Ils sont nommés ci-après « carrefours avec ISL ».

Giratoires: Les giratoires (ou carrefours giratoires) sont un type particulier de carrefours, car les flux de véhicules ne s'y croisent pas directement. Ce sont en principe aussi des carrefours. Par souci de clarté, seules les liaisons sans giratoire seront appelées carrefours dans la suite du texte.

1.5 Situation en matière de bruit

Selon l'étude VSS 2009/201 [3], le niveau sonore moyen au voisinage immédiat d'un carrefour (≤ 25 m) est supérieur de 0.5 dB à celui d'un tronçon libre; à une distance de 25 à 50 mètres du carrefour, il est inférieur de 0.5 dB. Aux abords d'un giratoire, ce niveau moyen est inférieur d'environ 1 dB par rapport à un tronçon libre. Le chapitre 3 décrit la marche à suivre pour inclure cette différence de niveau sonore dans le calcul du bruit.

De plus, en raison du style de conduite différent aux abords des carrefours et giratoires, la composition du niveau sonore - en termes de rapport entre bruit de moteur et bruit de roulement - est différente par rapport au tronçon libre. En conséquence, il convient de tenir compte de l'effet du revêtement routier, qui n'est pas le même auprès des carrefours et des giratoires - ceci d'autant plus qu'en raison de contraintes mécaniques accrues, les matériaux utilisés, particulièrement résistants, sont souvent plus bruyants (par ex. asphalte Splittmastix ou béton) [1][5]. La correction prenant en compte l'effet du revêtement dans le calcul des émissions est décrite au ch. 4.

Outre l'impact des carrefours et des giratoires sur le niveau sonore lui-même, l'impact en terme de gêne entre également en ligne de compte. Les fortes variations de niveau sonore dues au freinage et à l'accélération ainsi que la contribution plus importante du bruit de moteur accroissent généralement la gêne ressentie par les riverains par rapport à un flux de véhicules s'écoulant librement. Elles peuvent conduire à une augmentation des réactions de réveil nocturnes [1][2]. Les répercussions en termes d'effet incommodant (la journée) et de réactions de réveil (la nuit) sont désignées dans la présente aide à l'exécution comme effet de gêne.

L'ampleur de l'effet de gêne dépend du volume du trafic. Le niveau sonore moyen ne permet cependant pas d'appréhender cet effet de gêne, qui doit être pris en compte d'une autre manière (par des majorations liées à l'effet de gêne). Le chapitre 5 décrit la correction à apporter aux immissions de bruit en lien avec cet effet de gêne.

1.6 Instruments de l'exécution

1.6.1. Ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB; RS 814.41)

Art. 38, al. 2, OPB (Méthode de détermination)

Les calculs doivent être effectués conformément à l'état reconnu de la technique.

– Depuis la publication du Manuel du bruit routier en 2006, on dispose de nouvelles études consacrées à l'effet de gêne causés par les carrefours et les giratoires. Les nouvelles données concernent différents aspects des nuisances et font appel à diverses modélisations et scénarios de référence.

Annexe 3, chiffre 31, al. 2, OPB (Détermination du niveau d'évaluation, principes)

Le niveau d'évaluation partiel L_{r1} est la somme du niveau moyen Leq,m , pondéré A, engendré par les véhicules à moteur, et de la correction de niveau $K1$: $L_{r1} = Leq,m + K1$

- L'OPB prévoit des corrections de niveau. On détermine le niveau d'évaluation à partir du niveau moyen Leq (grandeur physique) et d'une correction.
- L'évaluation du bruit du trafic routier se base sur une situation standard, habituellement un trafic fluide sur un tronçon libre.
- Lorsque l'évaluation du bruit du trafic routier porte sur un faible volume de véhicules, il s'agit d'appliquer un bonus (correction de niveau $K1$ pour les situations où le trafic horaire des véhicules à moteur est inférieur à 100).

1.6.2. Manuel du bruit routier (MBR)

Aide à l'exécution pour l'assainissement, décembre 2006 ([4], Schquanin G. et Ziegler T., L'environnement pratique n° 0637, Office fédéral de l'environnement, Berne).

Chapitre 4.4, MBR (Cas spéciaux)

Afin d'inclure dans l'évaluation l'effet de gêne occasionnée par les manœuvres de freinage et d'accélération aux intersections, des majorations peuvent être appliquées sous la forme d'une correction de niveau sonore K aux intersections pourvues d'installations de signalisation lumineuses. Il s'agit là d'une majoration pour la gêne occasionnée et non d'une correction du modèle.

- Traitement de cas spéciaux: une correction de niveau peut être appliquée à proximité (jusqu'à 50 m) de carrefours pourvus d'installations de signalisation lumineuse sous la forme d'une majoration liée à l'effet de gêne. La situation de référence est un trafic fluide sur tronçon libre.

2. Procédure générale

Il est essentiel de distinguer de manière stricte les corrections prenant en compte les effets sur le niveau sonore proprement dit, à l'émission (par

Chapitre 4.9, MBR (Acoustique des revêtements)

La détermination du bruit se fonde toujours sur le relevé de l'état actuel. Pour reproduire le plus précisément possible les conditions effectives, il est recommandé de procéder à des mesurages afin d'étalonner le modèle de calcul. Les valeurs caractéristiques des revêtements doivent être fixées en adéquation avec l'ensemble de la modélisation du calcul acoustique.

- Selon le manuel, il convient de prendre en compte l'effet du revêtement sur le niveau sonore sous forme de majoration ou de minoration des émissions.

Conclusion:

Dans l'OPB et dans le MBR, le niveau moyen n'est pas la seule grandeur permettant de décrire la perception des événements sonores. Selon le MBR, une correction de niveau peut être appliquée aux intersections dotées d'une ISL au sens d'une majoration pour l'effet de gêne.

1.7 Buts de l'uniformisation de l'exécution

L'aide à l'exécution actuelle (MBR) doit être complétée et précisée afin de permettre un traitement clair et cohérent des cas spéciaux lors de la détermination et de l'évaluation du bruit du trafic routier. Dans de tels cas, une procédure uniformisée offre aux ingénieurs, aux maîtres d'ouvrage et aux autorités d'exécution une sécurité pour la planification, l'exécution de l'OPB et le dimensionnement des mesures, ainsi que pour le dépôt et le traitement des requêtes.

exemple influence du revêtement de la route) et celles prenant en compte l'effet de gêne ressenti de manière subjective à l'immission.

La procédure générale pour prendre en compte les effets du revêtement et de la gêne ressentie à proximité des carrefours et des giratoires comprend les étapes suivantes:

- 1) Déterminer les volumes de trafic (TJM).
- 2) Vérifier le champ d'application (voir restriction au ch. 1.3).
- 3) Etablir ou calculer avec StL 86+ les émissions sonores (selon VSS 2009/201, voir aussi ch. 3).
- 4) Prendre en compte l'effet du revêtement des carrefours et des giratoires sur les émissions sonores (selon ch. 4).
- 5) Déterminer les immissions de bruit.
- 6) Prendre en compte l'effet de gêne à l'immission (selon ch. 5).

3. Modélisation des carrefours et des giratoires

En se basant sur l'étude VSS 2009/201 [3], on modélisera les carrefours et les giratoires comme suit:

- Carrefours (avec et sans ISL): modélisation avec StL 86+.
- Giratoires: modélisation avec StL 86+ à une vitesse de 30 km/h sur la chaussée du giratoire et sur les routes d'accès (jusqu'à 25 m à partir de la chaussée du giratoire). L'annexe 1 illustre cette situation.

Une alternative, par exemple lors de réaménagements, consiste à estimer les effets sur le niveau

sonore en appliquant les majorations et minora-tions ci-dessous, (voir également annexes 2 et 3). Pour les carrefours, on n'applique pas de minora-tion pour les distances de 25 à 50 m.

Différences de niveau d'émission par rapport à un tronçon libre selon l'étude VSS 2009/201 [dB]

	Distance [m]		
	< 25	25-50	> 50
Carrefour	+0.5	-	-
Giratoire	-1.0	-1.0	-

4. Effet du revêtement (correction de niveau à l'émission)

4.1 Application de la correction

Lorsque les propriétés acoustiques du revêtement du carrefour ou du giratoire et de ses routes d'accès s'écartent de celles des tronçons avoisinants, il convient d'en tenir compte dans le calcul du bruit. On appliquera en principe les valeurs caractéristiques données dans l'annexe 1b du MBR pour chaque type de revêtement et classe de vitesse [4]. En règle générale, on définit des segments d'émission distincts à chaque changement de revêtement, auxquels on applique les corrections correspondantes.

Ces valeurs se rapportent toutefois à un flux de véhicules s'écoulant librement. L'effet du revêtement dans les carrefours et les giratoires présente un écart en raison du comportement des conducteurs ainsi que des forces radiales qui s'exercent dans les giratoires.

Afin de prendre en compte cet écart, on appliquera à l'émission, jusqu'à une distance de 25 m à partir du point d'intersection des chaussées, une correction adaptée pour l'effet du revêtement (à partir du point d'intersection des chaussées pour les carrefours; à partir de la voie de circulation la plus proche pour les giratoires).

4.2 Différence d'effet du revêtement

Le tableau ci-dessous indique l'effet du revêtement au voisinage immédiat d'un carrefour ou d'un giratoire en pourcentage de la valeur caractéristique du revêtement sur un tronçon libre.

	Distance au carrefour / giratoire	Effet du revêtement
Tronçon libre	> 25 m	100%
Carrefour & giratoire	≤ 25 m	60%

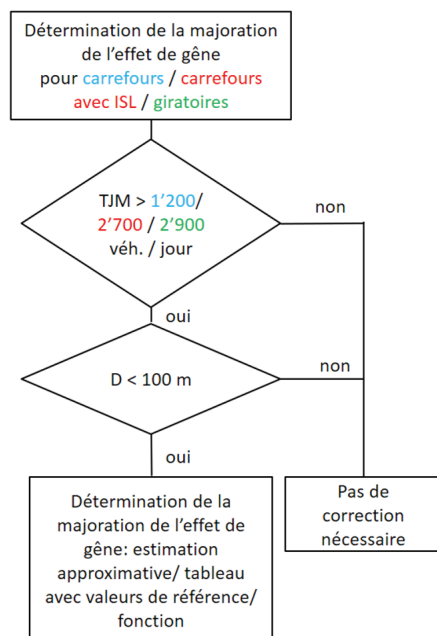
Cela signifie que pour un revêtement en béton présentant une valeur caractéristique de +4 dB sur un tronçon libre, la correction à appliquer pour un carrefour ou un giratoire sera de +2.4 dB. On trouvera des indications détaillées à ce sujet dans le rapport «Lärmauswirkung von Knoten und Kreiseln, Einfluss des Strassenbelags» (Grolimund + Partner AG, Cercle Bruit, 2015, [5]).

5. Effet de gêne (correction de niveau à l'immission)

5.1 Application de la correction

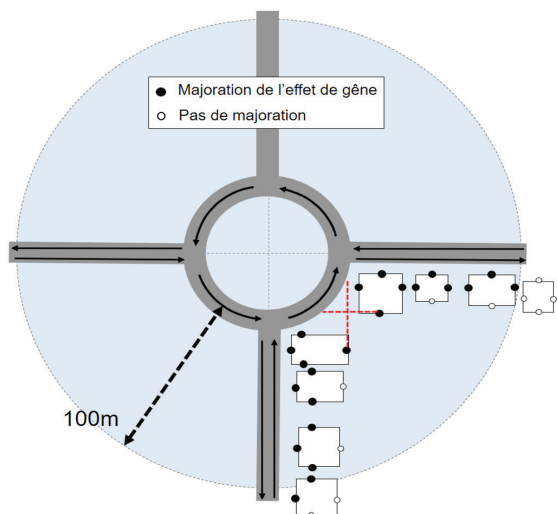
À proximité des carrefours et des giratoires, la gêne causée par le bruit diffère souvent de celle qui est ressentie aux abords des tronçons libres. Comme le niveau moyen ne permet pas de l'appréhender, elle peut être prise en compte à l'immission par l'application de majorations pour l'effet de gêne.

Pour les carrefours, la correction de l'effet de gêne s'applique jusqu'à une distance D de 100 m à partir du point d'intersection des chaussées; pour les giratoires, jusqu'à une distance de 100 m à partir de la voie de circulation la plus proche. Pour déterminer s'il y a lieu d'appliquer une majoration pour l'effet de gêne, on procédera à la vérification ci-dessous.



L'application des corrections s'effectue en fonction de la distance de manière similaire au MBR (ch. 4.4, cas spéciaux):

- Mesurage de la distance: à partir du point d'intersection des chaussées pour les carrefours, de la voie de circulation la plus proche pour les giratoires.
- La majoration n'est additionnée qu'une seule fois (dans la zone d'influence de plusieurs carrefours et/ou giratoires, on appliquera la correction la plus élevée).
- La majoration s'applique à tous les points de détermination situés sur les façades exposées au bruit dans un rayon de 100 m, dès lors que la source de bruit est visible (voir schéma). Les bâtiments dotés de longues façades constituent un cas particulier pour lequel on peut s'écarter de cette règle (voir ch. 5.5).
- Sur les façades orientées dans une direction opposée au bruit, la majoration ne s'applique que si la source est visible (ligne rouge sur l'illustration).



Traitement des façades exposées au bruit et des façades orientées dans une direction opposée au bruit..

- Pour les carrefours dotés d'installations de signalisation lumineuse qui sont mis hors service pendant la nuit (feu orange clignotant), il est conseillé de considérer séparément les périodes diurne et nocturne (par exemple application de la correction pour les carrefours dotés d'ISL pour la période d'évaluation de 6.00 à 22.00 heures et application de la correction pour les carrefours pour la période d'évaluation de 22.00 à 6.00).

La correction dépend non seulement de la distance D, mais également du volume de trafic (TJM sur l'axe principal). En général, c'est le TJM le plus élevé de tous les embranchements qui est déterminant. .

Selon le degré de précision requis, on déterminera la correction à appliquer en suivant l'une des trois procédures ci-dessous :

- 1) Estimation approximative (ch. 5.2).
- 2) Tableau avec valeurs de référence selon la distance et le TJM (ch. 5.3).
- 3) Fonction (ch. 5.4).

Le chapitre 5.5 présente quelques applications pratiques. Pour des indications plus détaillées au sujet de la détermination de l'effet de gêne, on consultera le rapport «Lärmauswirkung von Knoten und Kreiseln, Lästigkeit und Störwirkung» (Grolimund + Partner AG, Cercle Bruit, 2015, [2]).

Un exemple d'application montrant une évaluation à partir d'une situation concrète hypothétique est donné à l'annexe 3.

5.2 Estimation approximative

Les tableaux ci-dessous permettent une estimation approximative de l'effet de gêne à proximité des carrefours et des giratoires. Les valeurs sont arrondies à la demi-unité ou à l'unité, ce qui correspond à l'effet de gêne maximal escompté. Dans les cas critiques, il est recommandé de procéder à une détermination détaillée des majorations pour l'effet de gêne, à l'aide de la fonction donnée au ch. 5.4.

Estimation approximative: Majoration de l'effet de gêne (dB) pour les carrefours

TJM [véh./jour]	Distance D [m]		
	< 50	50-100	> 100
≤ 3000	0.5	0.5	0
> 3000	1	0.5	0

Estimation approximative: Majoration de l'effet de gêne (dB) pour les carrefours avec ISL

TJM [véh./jour]	Distance D [m]		
	< 50	50-100	> 100
≤ 3000	0.5	0.5	0
> 3000	2	1	0

Estimation approximative: Majoration de l'effet de gêne (dB) pour les giratoires

TJM [véh./jour]	Distance D [m]		
	< 50	50-100	> 100
≤ 4000	0.5	0.5	0
> 4000	1.5	1	0

5.3 Tableaux avec valeurs de référence selon la distance et le TJM

Les tableaux de ce chapitre permettent d'estimer les corrections de l'effet de gêne à l'aide d'une procédure simplifiée pour cinq valeurs représentatives de TJM et quatre distances, en fonction du type de carrefours.

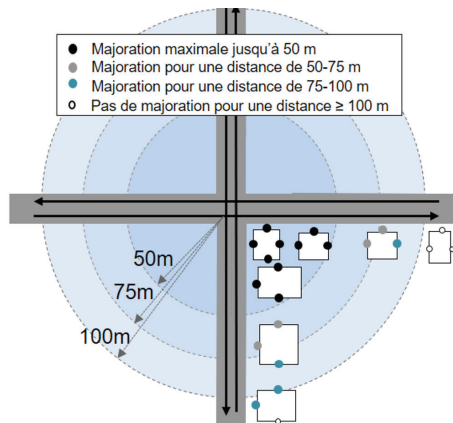
Remarques:

- Ces valeurs ont été calculées avec la fonction du ch. 5.4 en se basant sur les valeurs critiques les plus souvent rencontrées.
- Dans les cas critiques, il est recommandé de procéder à une détermination détaillée des majorations pour l'effet de gêne, à l'aide de la fonction donnée au ch. 5.4.

5.3.1. Carrefours

Majoration de l'effet de gêne S (dB) pour les carrefours

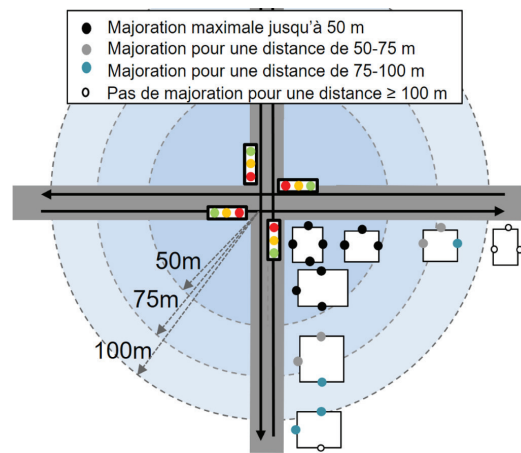
Distance D [m]	TJM [véh./jour]				
	< 1200	1200-2000	2000-3000	3000-4000	> 4000
< 50	0.0	0.3	0.6	0.9	1.0
50-75	0.0	0.2	0.4	0.6	0.7
75-100	0.0	0.1	0.2	0.3	0.3
> 100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



5.3.2. Carrefours avec ISL

Majoration de l'effet de gêne S (dB) pour les carrefours avec ISL

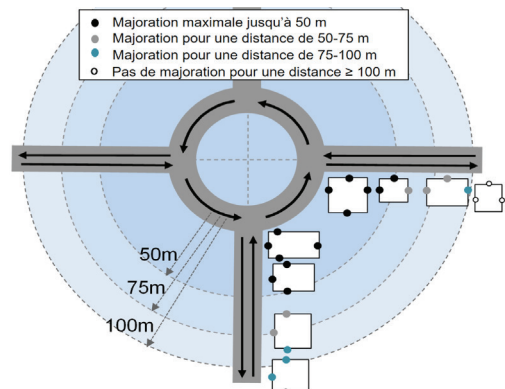
Distance D [m]	TJM [véh./jour]				
	< 2700	2700-3000	3000-3500	3500-4000	> 4000
< 50	0.0	0.4	1.0	1.7	2.2
50-75	0.0	0.3	0.7	1.1	1.5
75-100	0.0	0.1	0.3	0.6	0.7
> 100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



5.3.3. Giratoires

Majoration de l'effet de gêne S (dB) pour les giratoires

Distance D [m]	TJM [véh./jour]				
	< 2900	2900-4000	4000-5000	5000-6000	> 6000
< 50	0.0	0.5	0.9	1.3	1.5
50-75	0.0	0.3	0.6	0.9	1.0
75-100	0.0	0.2	0.3	0.4	0.5
> 100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



5.4 Fonction

Les corrections (S = majoration en dB) peuvent être calculées avec la fonction ci-dessous:

$$S(TJM, D) = g(TJM) \cdot h(D) \quad \text{mit}$$

$$g(TJM) = \begin{cases} 0 & TJM < TJM_0 \\ (TJM - TJM_0) / (TJM_1 - TJM_0) & TJM_0 \leq TJM \leq TJM_1 \\ 1 & TJM > TJM_1 \end{cases}$$

$$h(D) = \begin{cases} S_0 & D < D_1 \\ a + b \cdot D & D_1 \leq D \leq D_2 \\ 0 & D > D_2 \end{cases}$$

$$\text{avec} \quad \begin{aligned} a &= S_0 \cdot D_2 / (D_2 - D_1) & D_1 &= 25 \\ b &= -S_0 \cdot 1 / (D_2 - D_1) & D_2 &= 100 \end{aligned}$$

Le tableau ci-dessous indique les paramètres TJM_0 (seuil d'apparition de la sensation de gêne), TJM_1 (TJM lorsque l'effet de gêne est maximal) et S_0 (effet de gêne maximal) pour les différents types de carrefours. La fonction permet un réglage plus précis selon la distance. L'étude [1] situe l'effet maximal à une distance D_1 d'env. 25m.

	Carrefour	Carrefour avec ISL	Giratoire
TJM_0 [véh./jour]	1200	2700	2900
TJM_1 [véh./jour]	4200	4400	6500
S_0	1.0	2.2	1.5

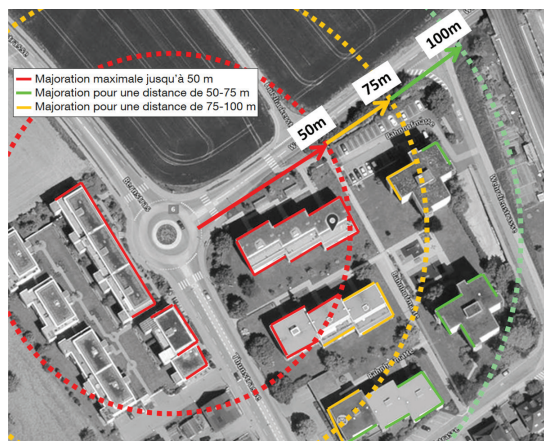
5.5 Applications pratiques

Les applications pratiques ci-dessous sont des exemples de corrections effectuées à l'aide des tableaux du chapitre 5.3.

Remarque : les cas particuliers requièrent une évaluation individuelle. En cas de doute, il est recommandé de clarifier sur place si une correction pour l'effet de gêne est nécessaire au lieu d'immission.

A) Immeubles locatifs / maisons mitoyennes avec plusieurs adresses:

Selon la distance, les différentes adresses peuvent faire l'objet de corrections différentes.



B) Bâtiments avec longues façades:

Il est recommandé d'appliquer différentes corrections pour une même adresse.



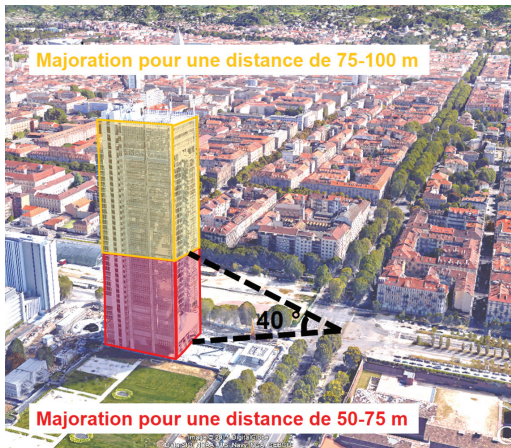
C) Immeubles locatifs avec une seule adresse:

Appliquer des corrections homogènes (au sein d'un même immeuble, les unités d'habitation ne sont pas différenciées)



D) Tours:

À partir d'un angle d'élévation $> 40^\circ$, on fait intervenir la distance oblique.



Traitement d'objets spécifiques:

- Maisons mitoyennes/immeubles: prendre en compte l'adresse (figures A, C).
- Pour les bâtiments avec de longues façades (par ex. bâtiments administratifs, longueur > 50 m, figure B), il est toutefois recommandé de segmenter une même adresse.
- Tours (figure D): selon «Strassenverkehrslärmmodell für überbaute Gebiete», [6] faire intervenir la distance oblique si l'angle d'élévation $> 40^\circ$.

Traitement de situations spécifiques – Délimitation du périmètre d'examen:

L'application de corrections peut différer selon les problématiques:

- Dans les situations de bruit comprenant des sources de bruit principales et secondaires (par ex. routes nationales et cantonales), la correction pour l'effet de gêne ne s'applique que si le carrefour/giratoire est une des sources de bruit dominantes. En cas de doute, il est recommandé de se rendre sur place pour déterminer si une correction pour l'effet de gêne est nécessaire au lieu d'immission (fluctuations clairement audibles du niveau sonore).
- Dans le cadre des projets d'assainissement de bruit : le calcul s'effectue généralement pour le point le plus exposé d'un immeuble, auquel on applique la correction correspondante pour l'effet de gêne.
- Calculs de cadastre : ils sont généralement effectués par une procédure automatisée (par ex. calcul SIG avec prise en compte de l'effet de gêne à l'aide de la fonction du ch. 5.4).

6. Documents complémentaires

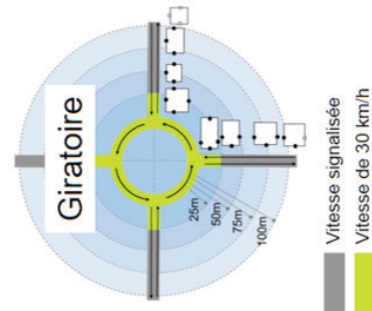
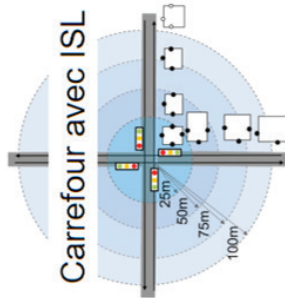
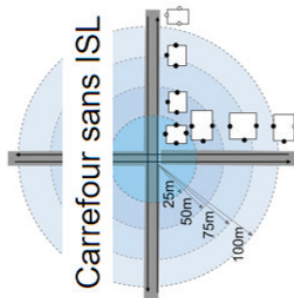
6.1 Bibliographie

- [1] Papenfus T., Fiebig A., Genuit K. (2011): Akustische Auswirkungen von Lichtsignalanlagen und Kreisverkehren, Bericht zum Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE 02.298/2008/LRB des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Wirtschaftsverlag N. W. Verl., Bremerhaven.
- [2] Grolimund + Partner AG, Cercle Bruit (2015): Zusammenfassender Grundlagenbericht Lärmauswirkung von Knoten und Kreiseln, Lästigkeit und Störwirkung.
- [3] Stauber M., Näf S., Bühlmann E., Conrad S., Ziegler T. (2015): Lärmauswirkungen von Knoten und Kreiseln, VSS 2009/201.
- [4] Schgvanin G. und T. Ziegler (2006): Manuel du bruit routier: aide à l'exécution pour l'assainissement. État: Décembre 2006. L'environnement pratique n°. 0637. Office fédéral de L'environnement, Berne.
- [5] Grolimund + Partner AG, Cercle Bruit (2015): Zusammenfassender Grundlagenbericht Lärmauswirkung von Knoten und Kreiseln, Einfluss des Strassenbelags.
- [6] Balzari & Schudel, Grolimund & Petermann (1988): Strassenverkehrslärmmodell für überbaute Gebiete. Schriftreihe Umweltschutz Nr. 15. Édité par l'office fédéral de l'environnement, Berne.

Annexe 1: Modélisation des carrefours et des giratoires

Lors de la modélisation des carrefours et des giratoires, il convient de prendre en compte les données de base de la modélisation ainsi que l'effet du revêtement (émission) et l'effet de gêne (immission).

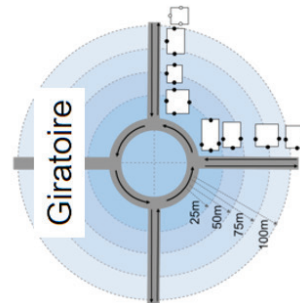
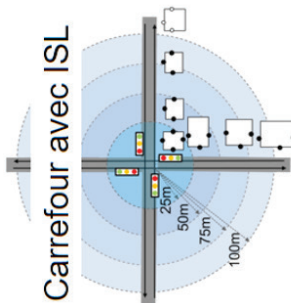
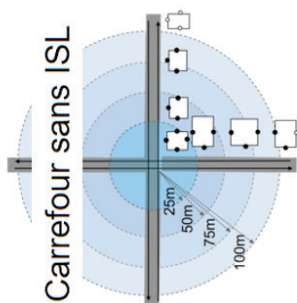
Niveau sonore selon VSS 2009/201		Correction à l'émission pour l'effet du revêtement selon ch. 4				Correction à l'immission pour l'effet de gêne selon ch. 5.3					
Modélisation de base		Type de revêtement				Trafic (TJM le plus élevé de tous les embranchements, en véh./jour)					
Modèle STL86+		SDA4	SDA 8	SMA8	Béton lavé peu bruyant	Béton balayé	≤ 1200	1200- 2000	2000- 3000	3000- 4000	> 4000
Tonçon libre		-3 dB	-1 dB	+1 dB	+2 dB	+4 dB	±0 dB	±0 dB	±0 dB	±0 dB	±0 dB
< 25m		-1.8	-0.6	0.6	1.2	2.4	0.0	0.3	0.6	0.9	1.0
25 - 50m		-3.0	-1.0	1.0	2.0	4.0	0.0	0.3	0.6	0.9	1.0
50 - 75m		-3.0	-1.0	1.0	2.0	4.0	0.0	0.2	0.4	0.6	0.7
75 - 100m	Vitesse signalisée	-3.0	-1.0	1.0	2.0	4.0	0.0	0.1	0.2	0.3	0.3
Tonçon libre		-3 dB	-1 dB	+1 dB	+2 dB	+4 dB	±0 dB	±0 dB	±0 dB	±0 dB	±0 dB
< 25m		-1.8	-0.6	0.6	1.2	2.4	0.0	0.4	1.0	1.7	2.2
25 - 50m		-3.0	-1.0	1.0	2.0	4.0	0.0	0.4	1.0	1.7	2.2
50 - 75m		-3.0	-1.0	1.0	2.0	4.0	0.0	0.3	0.7	1.1	1.5
75 - 100m	Vitesse signalisée	-3.0	-1.0	1.0	2.0	4.0	0.0	0.1	0.3	0.6	0.7
Tonçon libre		-3 dB	-1 dB	+1 dB	+2 dB	+4 dB	±0 dB	±0 dB	±0 dB	±0 dB	±0 dB
< 25m	Vitesse = 30 km/h dans le giratoire et sur ses accès	-1.8	-0.6	0.6	1.2	2.4	0.0	0.5	0.9	1.3	1.5
25 - 50m		-3.0	-1.0	1.0	2.0	4.0	0.0	0.5	0.9	1.3	1.5
50 - 75m	Vitesse signalisée	-3.0	-1.0	1.0	2.0	4.0	0.0	0.3	0.6	0.9	1.0
75 - 100m		-3.0	-1.0	1.0	2.0	4.0	0.0	0.2	0.3	0.4	0.5



Annexe 2: Estimation des effets acoustiques des réaménagements

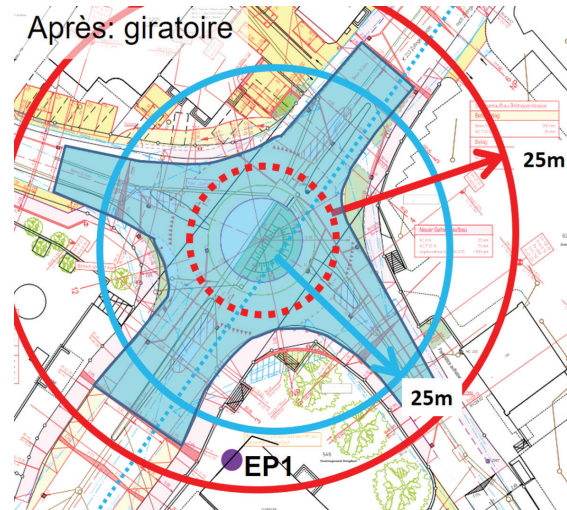
Pour estimer les effets acoustiques (en termes de différences de niveaux sonores) résultant des réaménagements, par ex. d'un carrefour sans ISL en un giratoire, on prendra en compte les corrections suivantes.

Niveau sonore selon VSS 2009/201		Correction à l'émission pour l'effet du revêtement selon ch. 4				Correction à l'immission pour l'effet de gêne selon ch. 5.3								
Différence		Type de revêtement				Trafic (TJM le plus élevé de tous les embranchements, en véh./jour)								
dB		SDA4	SDA 8	SMA8	Béton lavé peu bruyant	1200-2000	2000-3000	3000-4000	> 4000	≤ 2700	2700-3000	3000-3500	3500-4000	> 4000
Tonçon libre	-	-3 dB	-1 dB	+1 dB	+2 dB	+4 dB	±0 dB	±0 dB	±0 dB	±0 dB	±0 dB	±0 dB	±0 dB	±0 dB
< 25 m	0.5	-1.8	-0.6	0.6	1.2	2.4	0.0	0.3	0.6	0.9	1.0	0.0	0.4	1.0
25-50 m	0	-3.0	-1.0	1.0	2.0	4.0	0.0	0.3	0.6	0.9	1.0	0.0	0.4	1.0
50-75 m	0	-3.0	-1.0	1.0	2.0	4.0	0.0	0.2	0.4	0.6	0.7	0.0	0.3	0.7
75-100 m	0	-3.0	-1.0	1.0	2.0	4.0	0.0	0.1	0.2	0.3	0.3	0.0	0.1	0.3
Tonçon libre	-	-3 dB	-1 dB	+1 dB	+2 dB	+4 dB	±0 dB	±0 dB	±0 dB	±0 dB	±0 dB	±0 dB	±0 dB	±0 dB
< 25 m	0.5	-1.8	-0.6	0.6	1.2	2.4	0.0	0.3	0.6	0.9	1.0	0.0	0.4	1.0
25-50 m	0	-3.0	-1.0	1.0	2.0	4.0	0.0	0.3	0.6	0.9	1.0	0.0	0.4	1.0
50-75 m	0	-3.0	-1.0	1.0	2.0	4.0	0.0	0.2	0.4	0.6	0.7	0.0	0.3	0.7
75-100 m	0	-3.0	-1.0	1.0	2.0	4.0	0.0	0.1	0.2	0.3	0.3	0.0	0.1	0.3
Tonçon libre	-	-3 dB	-1 dB	+1 dB	+2 dB	+4 dB	±0 dB	±0 dB	±0 dB	±0 dB	±0 dB	±0 dB	±0 dB	±0 dB
< 25 m	-1.0	-1.8	-0.6	0.6	1.2	2.4	0.0	0.5	0.9	1.3	1.5	0.0	0.5	1.3
25-50 m	-1.0	-3.0	-1.0	1.0	2.0	4.0	0.0	0.5	0.9	1.3	1.5	0.0	0.5	1.3
50-75 m	0.0	-3.0	-1.0	1.0	2.0	4.0	0.0	0.3	0.6	0.9	1.0	0.0	0.3	0.6
75-100 m	0.0	-3.0	-1.0	1.0	2.0	4.0	0.0	0.2	0.3	0.4	0.5	0.0	0.2	0.3



Annexe 3: Exemple

Estimation des effets acoustiques du réaménagement d'un carrefour (avant) en un giratoire (après) au point de réception EP1.



	Situation	TJM [véh./ jour]	Distance D [m]	Revêtement	Corrections [dB]						
					Diff. niveau sonore* p/r tronçon libre VSS 2009/201	Effet du revêtement selon ch. 4	Total des effets sur le niveau sonore	Effet de gêne		Total incluant l'effet de gêne	
Avant	Carrefour	3'500	Le récepteur EP1 est situé à 33 m du point d'intersection des chaussées	SMA 8 sur toute la surface (effet +1 dB)	0	+1.0	+1.0	Selon estimation approximative ch. 5.2		+1	+2.0
								Selon tableau ch. 5.3		+0.9	+1.9
								Selon fonction ch. 5.4		+0.7	+1.7
Après	Giratoire	3'500	Le récepteur EP1 est situé à 0-25 m de la voie de circulation la plus proche dans le giratoire	Béton balayé dans la zone en bleu, SDA-4 à l'extérieur	-1.0	+2.4	+1.4	Selon estimation approximative ch. 5.2		+0.5	+1.9
								Selon tableau ch. 5.3		+0.5	+1.9
								Selon fonction ch. 5.4		+0.25	+1.65

* Déterminé sur la base des majorations/minorations décrites au ch. 3 (voir également annexe 2).