

BRUIT ROUTIER DIRECTIVE D'APPLICATION SONROAD18

En vigueur dès le 1^{er} janvier 2023 (État 2025)



Sommaire

1. Introduction	3
2. Documents complémentaires	3
3. Directives pour le canton de Vaud	4
3.1 Calcul des émissions	4
3.1.1 Données de base	4
3.1.2 Catégories de véhicules	4
3.1.3 Combinaisons des types de route	5
3.1.4 Correction de revêtement	5
3.1.5 Vitesses	5
3.1.6 Réduction de vitesse	6
3.1.7 Giratoires	6
3.2 Calcul des immissions	7
3.2.1 Modèle de terrain	7
3.2.2 Obstacles significatifs et surfaces réfléchissantes	7
3.2.3 Réflexions	7
3.2.4 Facteur de sol G	7
3.2.5 Intersection	9
3.2.6 Mesures des immissions et vérification des paramètres du modèle	9
4. Exigences pour les rapports acoustiques	10
5. Entrée en vigueur	11

Contact

Département de la jeunesse, de l'environnement et de la sécurité (DJES)

DGE – Direction de l'environnement industriel, urbain et rural (DIREV)

Air, climat et risques technologiques – Bruit et rayonnement non ionisant

T +41 21 316 43 60 – info.bruit@vd.ch – www.vd.ch/dge

1. Introduction

Avec le passage au modèle d'émission sonROAD18 [1,2] et au calcul de la propagation selon la norme ISO 9613-2 [3], de nouvelles exigences se posent pour la fourniture des données de base.

Il faut en particulier tenir compte des directives formulées par l'OFEV [4], la FAQ [5], l'aide à l'exécution [11] de l'OFEV ainsi que l'aide à l'exécution du Cercle Bruit [6]. Cette dernière contient notamment les paramètres de configuration pour les logiciels de calcul du bruit les plus courants.

Malgré ces nombreux documents disponibles, des clarifications sont encore nécessaires pour que les calculs de bruits routiers dans le canton de Vaud puissent être effectués de manière uniforme. Cette directive reflète ainsi l'état actuel des connaissances au moment de sa publication.

2. Documents complémentaires

- [1] Heutschi K., Locher B., 2018 : sonROAD18 – Berechnungsmodell für Strassenlärm, Empa, www.bafu.admin.ch/sonROAD18
- [2] Heutschi K., 2020 : sonROAD18 – Berechnungsmodell für Strassenlärm – Weiterentwicklungen und Ergänzungen, Empa, www.bafu.admin.ch/sonROAD18
- [3] Norme internationale ISO 9613-2, 1996 : Acoustique – Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre. Partie 2 : méthode générale de calcul
- [4] OFEV (éd.), 2021 : Modèle de calcul du bruit routier sonROAD18. Traitement des données d'entrée et calcul de la propagation, Berne, Suisse. Connaissance de l'environnement n° 2127, www.bafu.admin.ch/uw-2127-f
- [5] OFEV (éd.), 2022 : Frequently asked questions FAQs sonROAD18 – Office fédéral de l'environnement, Berne : www.bafu.admin.ch/sonROAD18
- [6] Cercle Bruit, 2022 : Manuel d'application du modèle de calcul des émissions du bruit routier sonROAD18 combiné au calcul de la propagation selon la norme ISO 9613-2 , Aide à l'exécution 3.31, Vollzugshilfe_3.31_2022-12_FR.pdf (cerclebruit.ch)
- [7] OFEV, 2022 : Cadastre du bruit pour les routes principales et autres routes, 1.2, ID 144.1, Géodonnées de base relevant du droit de l'environnement, Documentation sur les modèles, version 1.2, www.bafu.admin.ch/geodatenmodelle
- [8] OFEV-OFROU, 2006 : Manuel du bruit routier, aide à l'exécution pour l'assainissement. L'environnement pratique, publication UV-0637. www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/bruit/droit/aides-execution-bruit.html
- [9] Annexe 1b du Manuel du bruit routier : Valeurs caractéristiques des revêtements — Mode d'emploi pour l'application à l'acoustique des revêtements.
- [10] G+P, 2024 : Rapport de synthèse sur la qualité acoustique des revêtements dans le Canton de Vaud
- [11] OFEV (éd.), 2023 : Aide à l'exécution sonROAD18 — Recommandations du modèle UV-2314-F Modèle de calcul du bruit routier. Édition modifiée selon la révision partielle de 2024
- [12] OFROU (éd.), 2024 : Manuel Technique — Trace / Environnement (FHB T/U). Fiche technique étude de projet 21 001-20103 v4.02
- [13] OFEV (éd.), 2024 : Détermination du nombre de personnes exposées au bruit. Aperçu de différentes méthodes d'analyse, Berne, Suisse. Connaissance de l'environnement no 2422.

3. Directives pour le canton de Vaud

3.1 Calcul des émissions

3.1.1 Données de base

Les données de base minimales requises pour un calcul des émissions sont listées ci-après :

- trafic journalier moyen (TJM)
- volumes de trafic (Nt, Nn et taux de véhicule bruyant jour et nuit)
- vitesse signalisée
- pente
- qualité acoustique du revêtement
- combinaison du convertisseur SWISS10 (RL-80, RP-50, etc...).

Une partie des données d'entrée peuvent être obtenues sur le [géoportail cantonal](#).

Il est important de noter que la plausibilité des données doit toujours être examinée au cas par cas, car elles peuvent être mises à jour régulièrement.

Dans tous les cas, il convient de clarifier les données de base avec les autorités suivantes :

- Communes concernées lorsqu'il s'agit de routes communales et routes cantonales en traversée de localité ;
- Direction générale de la mobilité et des routes (DGMR) lorsqu'il s'agit de routes cantonales hors traversée de localité ;
- Office fédéral des routes (OFROU) lorsqu'il s'agit de routes nationales.

Selon l'article 36 al.2 de l'ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB ; RS 814.41), il est nécessaire de tenir compte dans la détermination des augmentations ou diminutions des immissions de bruit auxquelles on peut s'attendre en raison de la construction, la modification ou l'assainissement d'installations fixes (mesures d'assainissement uniquement). En l'absence d'informations ou de justifications dans le cadre de l'évaluation de la conformité des projets de construction, il est nécessaire de prendre en compte les hypothèses de trafic les plus contraignantes des rapports d'assainissement du bruit routier ou à défaut, des comptages récents.

Les mesures d'assainissement (écrans, réduction de vitesse, revêtement phonoabsorbant...) peuvent être prises en compte au moment de la détermination du niveau d'évaluation uniquement si celles-ci sont déjà autorisées, mises à l'enquête ou approuvées par le Conseil d'Etat dans le cadre des programmes d'assainissement des routes.

Afin d'utiliser le bon spectre et la bonne directivité verticale par segment acoustiquement homogènes, les émissions doivent être recalculées dans un programme de calcul du bruit.

3.1.2 Catégories de véhicules

La base principale pour le calcul du niveau d'émission à l'aide de l'approche de modélisation sonROAD18 est constituée par les données de trafic uniformes et détaillées selon la catégorisation SWISS10 pour l'état actuel et l'état futur.

Si, pour une raison particulière, il faut recourir à un comptage du trafic autre que SWISS10, les chiffres du trafic peuvent être convertis. La méthode utilisée et les incertitudes qui en résultent doivent être décrites.

Si les données de trafic ne sont pas disponibles séparément par catégorie, il convient d'utiliser les convertisseurs conformément aux instructions de l'OFEV.

Les chiffres de trafic répartis selon SWISS10 sont calculés à l'aide du convertisseur SWISS10 en indiquant :

- soit le trafic journalier moyen (TJM ; nombre de véhicules sur 24 heures),
- soit les volumes de trafic partiels (Nt1, Nt2, Nn1 et Nn2).

Cependant, l'utilisation du convertisseur avec des volumes de trafic partiels est à privilégier par rapport à l'utilisation uniquement avec le trafic journalier moyen.

Les volumes de trafic de jour et de nuit (Nt, Nn) et la part de véhicules bruyants (P_Nt2 et P_Nn2) peuvent être utilisés pour recalculer les volumes de trafic partiels (Nt1, Nt2, Nn1 et Nn2).

Les transports publics motorisés peuvent être compris dans la part des véhicules bruyants, et donc aussi dans le convertisseur SWISS10. Le modèle a cependant été complété par des catégories supplémentaires (« SWISS10+ »), telles que les véhicules hybrides, électriques et les tramways.

3.1.3 Combinaisons des types de route

La classification des routes se fonde sur la typologie établie par la norme VSS 40 040 b. Il est possible de s'appuyer sur la hiérarchie, les catégories ou le classement des routes cantonales ainsi que sur les données de comptages afin de déterminer ces classifications. Une liste des situations de trafic peut être utilisée pour remplacer les situations manquantes (cf. [4], Tableau 5).

3.1.4 Correction de revêtement

Les valeurs caractéristiques des revêtements conventionnels ainsi que des revêtements peu bruyants sont prises en compte conformément au tableau 2 de l'annexe 1b du « Manuel du bruit routier » [9].

En complément, les études effectuées sur la qualité acoustique des revêtements posés ces dernières années sur les routes cantonales dans le canton de Vaud [10] montrent que des facteurs de correction KB différents doivent être pris en compte pour les revêtements de type ACMR 8 VD, ACMR 4, SDA 4.

Cette valeur peut aussi être employée pour les routes communales si le cahier des charges est similaire à celui des routes cantonales.

Les corrections de revêtement ci-dessous sont utilisées :

Tableau 1 — Valeurs KB pour sonROAD18

Revêtement	Correction standard pour une vitesse signalée ≤ 60 km/h	Correction standard pour une vitesse signalée ≥ 70 km/h
Béton	KB50_ +2 dB	KB80_ +5 dB
Revêtements sans information	KB50_ +1 dB	KB80_ +1 dB
ACMR 4, ACMR 8 sans information, SDA 8A	KB50_ 0 dB	KB80_ 0 dB
ACMR 8 VD	KB50_ -1 dB	KB80_ -1 dB
SDA 8-12	KB50_ -1 dB	KB80_ -1 dB
SDA 4-12/16	KB50_ -3dB	KB80_ -3dB

3.1.5 Vitesses

Pour le calcul du niveau d'émission, c'est généralement la vitesse signalée qui est utilisée pour toutes les procédures, tous les états et le calcul de l'effet des réductions de vitesse, conformément à la recommandation du modèle (cf. [4], ch. 2.3).

La vitesse signalée doit aussi être utilisée pour toutes les catégories de véhicules qui ne sont pas soumises à une autre limitation de vitesse légale.

Dans des cas justifiables, il est possible de déroger à cette règle générale et d'indiquer dans le modèle la vitesse pertinente du point de vue acoustique sous la forme de la vitesse moyenne $v_{moyenne}$, jour/nuit. Les niveaux d'immissions pour l'état futur sont cependant toujours calculés avec la nouvelle vitesse signalisée avec sonROAD18.

3.1.6 Réduction de vitesse

En cas de réduction de la vitesse, les immissions sont calculées à l'état initial et à l'état futur avec une vitesse caractéristique identique pour la correction du revêtement (KB50_±NdB ou KB80_±NdB) et une clé de répartition identique. Cette approche permet de garantir que la conversion SWISS10 est effectuée avec la même répartition de véhicules et n'est pas influencée par un changement de vitesse caractéristique pour la correction du revêtement.

Tableau 2 – Exemples de données d'entrées dans le cas d'une réduction de vitesse

Données d'entrées exemple 1	Etat initial	Etat futur
Vitesse signalisée	80 km/h	60 km/h
Revêtement	ACMR 4	SDA 8
Correction du revêtement routier retenue	KB80_ 0 dB	KB80_ -1dB
Clé de répartition SWISS10	RP 80 km/h, 2 voies	RP 80 km/h, 2 voies

Données d'entrées exemple 2	Etat initial	Etat futur
Vitesse signalisée	50	30
Revêtement	Sans information	SDA4
Correction du revêtement routier retenue	KB50_ +1dB	KB50_ -3dB
Clé de répartition SWISS10	RC 50 km/h, 2 voies	RC 50 km/h, 2 voies

L'évaluation de l'effet des mesures et des combinaisons de mesures sur les niveaux d'immission dans les expertises acoustiques doit être effectuée avec sonROAD18/ISO 9613-2. Les suppléments ou réductions arbitraires d'émissions ne sont pas autorisés.

Dans le cadre d'un justificatif sur les effets du bruit en vue d'une réduction de la vitesse, le calcul de l'effet de la réduction de vitesse doit être calculé avec la vitesse moyenne comme vitesse à l'état initial et la vitesse signalisée pour l'état futur.

Les niveaux d'immissions pour l'état futur sont toujours calculés avec la nouvelle vitesse signalisée avec sonROAD18.

3.1.7 Giratoires

Dans un giratoire, les volumes de trafic correspondent au quart (1/4) de la somme de toutes les branches du giratoire.

La vitesse à prendre en compte dans les giratoires est de 30 km/h. De plus, les corrections de revêtement défini au paragraphe 3.1.4 s'appliquent.

3.2 Calcul des immissions

D'une manière générale, les directives des documents « Modèle de calcul du bruit routier sonROAD18 » [4] et « FAQs sonROAD18 » [5] ainsi que l'aide à l'exécution du Cercle Bruit [6] sont applicables.

3.2.1 Modèle de terrain

Un modèle d'altitude numérique est une condition primordiale pour l'élaboration d'un modèle de calcul tri-dimensionnel. Le [modèle numérique de terrain \(MNT\)](#) est disponible en téléchargement directement auprès de Viageo¹.

Afin de limiter les temps de calcul, il est possible de minimiser la quantité de points altimétriques. Il convient d'utiliser des points altimétriques simplifiés (dédensifiés) dans le modèle SIG ou dans le programme de calcul du bruit. Lors de la simplification, une résolution verticale de 0.2 m au maximum doit être conservée à proximité des routes (jusqu'à 20 m). L'utilisation de courbes de niveau comme donnée de base pour le modèle de terrain n'est pas autorisée.

La plausibilité du modèle d'altitude doit être vérifiée soigneusement (moyens de contrôle : relevés de terrain, plans détaillés...).

3.2.2 Obstacles significatifs et surfaces réfléchissantes

Les réflexions sur les bâtiments, parois antibruit et autres ouvrages d'art sont à prendre en compte dans le modèle de calcul en tenant compte de leurs propriétés acoustiques.

Pour les bâtiments, les [données 3D LiDAR: Hauteurs des bâtiments](#) sont disponibles en téléchargement directement auprès de Viageo¹.

Pour tous les autres ouvrages d'art et obstacles significatifs sur le plan acoustique, des plans détaillés, des coupes ou relevés de terrain peuvent être utilisés. Le [modèle numérique de surface \(MNS\)](#) du canton de Vaud est disponible en téléchargement directement auprès de Viageo¹.

La plausibilité des données doit être vérifiée soigneusement.

3.2.3 Réflexions

Pour les cadastres du bruit, il convient d'utiliser le premier ordre de réflexion.

Pour les projets de protection contre le bruit routier, le premier ordre de réflexion est généralement utilisé. Dans les rues étroites et en localité, le troisième ordre de réflexion est nécessaire.

Les réflexions de troisième ordre doivent également être calculées pour les expertises et études de bruit dans le cadre de la planification et de la construction de bâtiments.

3.2.4 Facteur de sol G

Le facteur de sol G doit être calculé à partir des données de couverture du sol de la mensuration officielle ou sur la base du swissTLM3D. En utilisant les données MO, l'attribution des facteurs de sol G se fait sur la base du tableau 3 ci-dessous.

Pour les données swissTLM3D, l'attribution du facteur G doit être effectuée selon les instructions indiquées par l'OFEV (cf. [4], tableau 11).

¹ Viageo.ch est un portail de référence en Suisse romande de données géographiques

Tableau 3 — Facteur sol G selon le type de couverture du sol

ID	Type de couverture du sol	Facteur de sol G
0	Bâtiment	0.1
1	Route ² , chemin	0.0
2	Trottoir	0.0
3	Ilot de circulation	0.1
4	Chemin de fer	1.0
5	Place d'aviation (partie revêtue)	0.0
6	Bassin d'eau	0.0
7	Autre revêtement dur	0.0
8	Champ, prairie, pâturage	1.0
9	Vigne	1.0
10	Autre culture intensive	1.0
11	Jardin	1.0
12	Tourbière	1.0
13	Autre verte	1.0
14	Eau stagnante	0.0
15	Cours d'eau	0.0
16	Roselière	1.0
17	Forêt dense	1.0
18	Pâturage boisé dense	1.0
19	Pâturage boisé ouvert	1.0
20	Autre boisé	1.0
21	Rocher	0.0
22	Glacier, névé	0.3
23	Eboulis, sable	0.3
24	Gravière, décharge	0.3
25	Autre sans végétation	0.3

Des corrections manuelles et justifiées sont autorisées.

² Les facteurs G suivants sont pris en compte pour les revêtements routiers :

- Revêtements conventionnels (KB > 0 dB) : 0.0
- SDA8, ACMR 8 VD (KB -1 dB) : 0.1
- PA et SDA4 (KB -3 dB) : 0.3

3.2.5 Intersection

Afin d'inclure dans l'évaluation la gêne occasionnée par les manœuvres de freinage et d'accélération aux intersections, des majorations peuvent être appliquées sous la forme d'une correction du niveau sonore (cf. [8]).

Différents types d'intersection sont à distinguer :

- s'agissant des intersections et des jonctions non pourvues d'installations de signalisation lumineuses, aucune correction n'est appliquée pour la gêne occasionnée ;
- s'agissant des intersections et des jonctions pourvues d'installations de signalisation lumineuses, une correction du niveau d'immission peut être appliquée pour la gêne occasionnée.

Dans de tels cas, une majoration de +2 dB est prise en compte dans un rayon de 25 m, et de +1 dB dans un rayon de 25 à 50 m de l'intersection la plus proche. Cette majoration n'est prise en compte qu'une seule fois, même s'il y a plusieurs intersections.

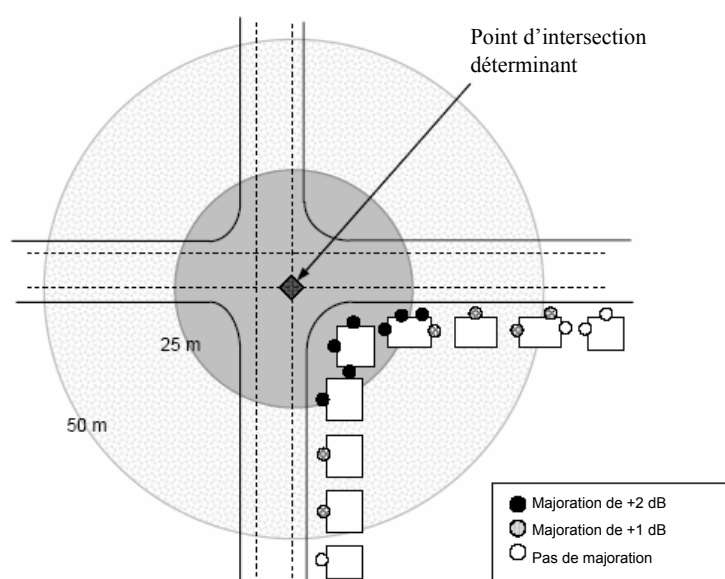


Figure 1 — Majorations aux intersections pourvues d'installations de signalisation lumineuse (cf. [8], Fig. 5)

3.2.6 Mesures des immissions et vérification des paramètres du modèle

L'un des objectifs du projet sonROAD18 est d'améliorer la précision des prévisions et de pallier les carences des modèles précédents. Une combinaison du modèle sonROAD18 avec ISO 9613-2 devrait donc nécessiter moins de calibrages au moyen de mesurages. Les calibrages du modèle sont superflus en ce qui concerne les valeurs d'émission.

Au besoin, dans des cas justifiés et identifiés, il est possible de procéder à des calibrages du modèle. Ceux-ci ne doivent pas être confondus avec la correction du revêtement, mais bien être effectués séparément et, dans la mesure du possible avec une résolution en bandes de tiers d'octave.

Les mesurages doivent être reproductibles (conditions météorologiques, emplacement, etc.).

Les mesures ne peuvent être comparées au calcul que dans certaines conditions ; par conséquent, les mesures effectuées derrière des obstacles ou à de grandes distances, par exemple, doivent être convenues avec la DGMR.

Si des mesures sont effectuées pour vérifier le modèle de calcul 3D, les sites de mesure doivent être introduits dans le modèle de calcul de manière proche de la réalité.

Les conditions météorologiques (météo, température et humidité de l'air ainsi que direction et vitesse du vent) doivent être relevées pendant les mesurages. La température et l'humidité de l'air doivent être introduites dans le modèle lors de la comparaison entre mesures et calculs.

Les données de trafic doivent être collectées pendant la période de mesurage afin de pouvoir comparer les résultats des mesurages avec les calculs effectués selon l'approche de modélisation sonROAD18. Le trafic observé (ou ses valeurs d'émission spectrales) doit être directement intégré dans le modèle de calcul afin d'établir une comparaison entre mesurage et calcul.

Dans la mesure du possible, il convient d'utiliser des données de trafic provenant des postes de comptage ou, pour compléter les lacunes du réseau de mesure, de fournisseurs tiers à partir de données GPS. Pour ce faire, il convient d'utiliser les valeurs de trafic figurant dans les classes de véhicules disponibles (idéalement SWISS10).

Dans le cadre des études d'assainissement, des mesurages sont réalisés afin de vérifier que les divers paramètres utilisés pour la modélisation (trafic, revêtement, vitesse, topographie, absorption, etc...) sont corrects. Une comparaison doit être effectuée entre les valeurs des mesures in situ et celles du modèle fonctionnant avec le trafic relevé durant la mesure. Les éventuels écarts sont à justifier. Le choix des points de mesure doit être discuté avec la DGMR.

4. Exigences pour les rapports acoustiques

Le tableau ci-dessous liste les éléments qui doivent impérativement figurer dans un rapport acoustique, afin que la DGE puisse valider les hypothèses de calcul :

Valeur	Unité	Remarque
Trafic journalier moyen (TJM)	véh./jour	Source et année de référence
Vitesses modélisées jour/nuit	km/h	Vitesse signalisée
Volume de trafic (Nt, Nn)	véh./h	Utilisé en entrée pour le convertisseur SWISS10
Part des véhicules bruyants jour/nuit (P_Nt2 et P_Nn2)	%	Utilisé en entrée pour le convertisseur SWISS10
Clé de répartition du trafic		Exemple : RL 50 km/h, 2 voies ou RP 80 km/h, 2 voies
Tableau de répartition du trafic	véh./h	Tableau présentant le volume de trafic par heure des différentes catégories SWISS10 de jour/nuit
Type de revêtement	dB	Exemple : KB50_±NdB, KB80_±NdB Source et année de référence
Facteur de correction de niveau K1	dB	Applicable en cas de faible trafic selon OPB annexe 3 ch. 35
Absorption du sol	G	Un tableau ou une carte représentant les coefficients retenus
Pente	%	La déclivité réelle est prise en compte lors du calcul, il s'agit ici d'une information
Niveaux de puissance jour/nuit LwA (par mètre)	dB(A)	Préciser le nombre de voie de circulation (1 ou 2)

5. Entrée en vigueur

À partir du 1^{er} janvier 2023, sonROAD18 est considéré comme l'état reconnu de la technique et doit être utilisé comme méthode de référence pour tout nouveau calcul et pour les procédures de plan d'affectation pas encore passée à l'examen préalable.

Toutefois, l'obsolescence du modèle de calcul pouvant constituer un argument en cas de recours, l'utilisation de sonROAD18 est recommandée sans délai.