

37
06

> Manuel du bruit routier

Aide à l'exécution pour l'assainissement. État: décembre 2006



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement OFEV

Office fédéral des routes OFROU

37

06

> Manuel du bruit routier

Aide à l'exécution pour l'assainissement. État: décembre 2006

Valeur juridique de cette publication

La présente publication est une aide à l'exécution élaborée par l'OFEV et l'OFROU en tant qu'autorités de surveillance. Destinée en premier lieu aux autorités d'exécution, elle concrétise des notions juridiques indéterminées provenant de lois et d'ordonnances et favorise ainsi une application uniforme de la législation. Si les autorités d'exécution en tiennent compte, elles peuvent partir du principe que leurs décisions seront conformes au droit fédéral. D'autres solutions sont aussi licites dans la mesure où elles sont conformes au droit en vigueur.

Impressum

Éditeur

Office fédéral de l'environnement (OFEV)

Office fédéral des routes (OFROU)

L'OFEV et l'OFROU sont des offices du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC).

Auteurs

Gregor Schgvanin, OFEV, division Lutte contre le bruit

Toni Ziegler, Hansjörg Grolimund

Grolimund & Partner SA, Berne/Aarau:

E-mail: info@grolimund-partner.ch

Tél./fax: 031 356 20 00/01

Conseillers OFROU

Hans-Jörg Schlegel

Stanislav Draslar

Markus Fehlbaum

Référence bibliographique

Schgvanin G., Ziegler T. 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. 47 p.

Traductions

L'atelier de traduction, <http://www.atelierdetraduction.net>

Co-lectorat: Charles Brulhart, Villars-s.-Glâne

Graphisme, mise en page

Toni Ziegler, Grolimund & Partner SA

Photo de couverture

OFEV

Téléchargement du fichier PDF

<http://www.environnement-suisse.ch/uv-0637-f>

(pas de version imprimée disponible)

Code: UV-0637-F

Cette publication existe aussi en allemand et en italien (0637-D / I).

> Table des matières

>	Table des matières	3		
>	Abstracts	5		
>	Avant-propos	7		
>	Résumé	8		
1	> Bases	10		
1.1	Bases légales	10		
1.2	Dispositions techniques	10		
1.3	Démarche	11		
1.4	Organisation et structure	11		
2	> Buts, champ d'application	12		
2.1	Buts	12		
2.2	Champ d'application	12		
2.3	Projets d'assainissement en cours	14		
2.4	Projets d'assainissement achevés	15		
3	> Principes fondamentaux du concept d'exécution	16		
3.1	Objectif général: un assainissement durable	16		
3.2	Horizon d'assainissement	16		
3.3	Etat d'évaluation déterminant	18		
3.4	Obligation d'assainir	18		
3.5	Immissions maximales admissibles au sens de l'article 37a OPB	19		
3.6	Délais d'assainissement	19		
3.7	Délimitation des projets	19		
3.8	Appréciation de la proportionnalité des mesures d'assainissement	20		
3.9	Emissions, revêtements	23		
3.10	Mesures d'isolation acoustique des bâtiments	24		
3.11	Organisation, procédure	24		
3.12	Pilotage de projet, suivi et enquêtes périodiques	25		
4	> Directive et réglementations techniques	26		
4.1	Modèles de calcul	26		
4.2	Emissions	26		
4.3	Calcul de la propagation du bruit	27		
4.4	Cas spéciaux (intersections, ronds-points, combinaison de plusieurs sources, etc.)	29		
4.5	Immissions	30		
4.6	Niveau d'évaluation	32		
4.7	Etudes de mesures générales	32		
4.8	Rapport coût-efficacité, appréciation de la proportionnalité	33		
4.9	Acoustique des revêtements	34		
4.10	Mesures de modération du trafic	37		
4.11	Obstacles à la propagation du bruit	38		
4.12	Mesures d'isolation acoustique des bâtiments	38		
4.13	Allègements	39		
4.14	Subventionnement rétroactif des ouvrages antibruit et des mesures d'isolation acoustique	40		
4.15	Teneur du rapport PAB	40		
4.16	Fiche technique de projet	41		
4.17	Réalisation et contrôle des résultats	41		
4.18	Subventions de la Confédération	41		
4.19	Coûts subventionnés	42		
4.20	Coûts ne pouvant pas être portés en compte	44		
	> Annexe: documents et informations complémentaires	45		
>	Documents (tableaux, modes d'emploi et notices)	45		
>	Exemples d'application, outils et modèles	46		
>	Sélection de liens	46		
	> Index	47		
	Abréviations	47		
	Illustrations	47		
	Tableaux	47		

> Abstracts

The manual is an implementation aid for road noise improvement in Switzerland. A uniform planning horizon is used for the first time to ensure sustainable noise improvement. In addition, the use of low-noise road surfaces within the context of improvement is clearly regulated. Finally the framework conditions for improvement are laid down (application of noise calculation models, characteristic values of surfaces, costs, assessment of the proportionality of measures, special cases). Future adaptations and supplements are foreseeable.

Der Leitfaden ist eine Vollzugshilfe für die Lärmsanierung der Schweizer Strassen. Neu wird ein einheitlicher Planungshorizont verwendet. Damit soll die Nachhaltigkeit von Lärmsanierungen sichergestellt werden. Weiter wird der Einsatz von lärmindernden Strassenbelägen im Rahmen von Sanierungen klar geregelt. Schliesslich werden die Rahmenbedingungen der Sanierung festgelegt (Anwendung von Lärmrechnungsmodellen, Belagskennwerte, Kosten, Beurteilung der Verhältnismässigkeit von Massnahmen, Spezialfälle). Zukünftige Anpassungen und Ergänzungen sind absehbar.

Le présent manuel constitue une aide à l'exécution applicable à l'assainissement du bruit routier en Suisse. Un horizon de planification uniforme est désormais appliqué pour permettre une réduction durable du bruit. Par ailleurs, ce manuel régleme clairement le recours aux revêtements routiers peu bruyants. Enfin, il fixe les conditions-cadres de l'assainissement (utilisation de modèles de calcul du bruit, valeurs caractéristiques des revêtements, coûts, appréciation de la proportionnalité des mesures d'assainissement, cas spéciaux). Des adaptations et des compléments sont prévus.

Il presente manuale costituisce un aiuto all'esecuzione per il risanamento fonico delle strade svizzere. Prevede l'introduzione di un orizzonte di pianificazione uniforme volto ad assicurare una riduzione durevole del rumore. Inoltre, regola con chiarezza l'impiego di pavimentazioni stradali fonoassorbenti e fissa le condizioni quadro per il risanamento (applicazione di modelli di calcolo del rumore, caratteristiche delle pavimentazioni, costi, valutazione della proporzionalità delle misure di risanamento, casi particolari). Sono previsti aggiornamenti.

Implementation aid for road noise improvement, sustainable noise improvement, uniform planning horizon, low-noise road surfaces, characteristic values of surfaces, proportionality of noise abatement measures

Vollzugshilfe für die Sanierung von Strassenlärm, nachhaltige Lärmsanierung, einheitlicher Planungshorizont, lärmindernde Strassenbeläge, Belagskennwerte, Verhältnismässigkeit von Lärmschutzmassnahmen

Aide à l'exécution pour l'assainissement du bruit routier, assainissement durable du bruit, horizon de planification uniforme, revêtements routiers minimisant le bruit, valeurs caractéristiques des revêtements, proportionnalité des mesures de lutte contre le bruit

Aiuto all'esecuzione per il risanamento fonico delle strade, risanamento fonico durevole, orizzonte di pianificazione uniforme, pavimentazioni stradali fonoassorbenti, caratteristiche delle pavimentazioni, proporzionalità delle misure contro il rumore

> Avant-propos

La révision du 1er octobre 2004 de l'ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB) a entraîné, dans divers domaines, des nouveautés en matière d'exécution. Les procédures d'assainissement sont également appelées à être modifiées par la réforme de la péréquation financière et de la répartition des tâches (RPT) entre la confédération et les cantons. A cette occasion, l'OFEV et l'OFROU ont donc décidé de rédiger une aide à la pratique d'assainissement sous la forme de ce manuel.

La présente publication s'adresse aux autorités d'exécution et s'applique à tous les projets d'assainissement des routes nationales, des routes principales suisses ou des autres routes.

Pour les routes nationales, le manuel a un caractère de directive et fait partie intégrante des normes en vigueur pour leur construction.

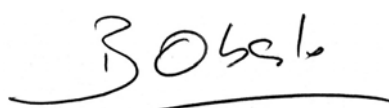
Pour les routes principales suisses et les autres routes, le manuel a la valeur d'une aide à l'exécution de l'OPB.

D'ici à l'introduction de la RPT (le 1er janvier 2008), les dispositions du chapitre 4 «Directive et réglementations techniques» doivent être examinées en fonction des réponses des cantons et adaptées si nécessaire.

Le présent manuel est le fruit d'une consultation des services cantonaux spécialisés dans la lutte contre le bruit. Ses grandes lignes et différentes dispositions ont été conçues et rédigées au cours de réunions communes avec les représentants du Cercle Bruit (groupement des responsables cantonaux de la lutte contre le bruit). L'OFEV et l'OFROU remercient tous ceux qui ont participé à cette concertation ainsi qu'aux réunions et qui ont contribué activement à faire de ce manuel une référence pratique, recueillant l'adhésion de tous.



Rudolf Dieterle
Directeur
Office fédéral des routes (OFROU)



Bruno Oberle
Directeur
Office fédéral de l'environnement (OFEV)

> Résumé

Le présent manuel vise à assurer une exécution efficiente, cohérente et compréhensible, une égalité de traitement des intéressés et une répartition équitable des fonds sur l'ensemble du territoire suisse. De même, il harmonise les missions respectives des services spécialisés de l'OFEV et de l'OFROU, unifie les exigences relatives à l'étude et à la réalisation des projets et arrête des principes pour la pratique d'assainissement à partir de l'entrée en vigueur de la réforme de la péréquation financière et de la répartition des tâches entre la Confédération et les cantons (RPT). Enfin, avec le nouveau concept d'exécution, il vise à garantir que les futurs assainissements produisent un effet durable.

Objectif

Les propriétés acoustiques des revêtements routiers se fondent sur l'état actuel des connaissances. Le développement de revêtements durablement peu bruyants est une priorité de la recherche dans le domaine des routes. C'est pourquoi l'OFEV et l'OFROU encouragent et soutiennent la pose de revêtements peu bruyants pour tous les types de routes.

Propriétés acoustiques des revêtements routiers

Afin de transposer aussi rapidement que possible les résultats de la recherche dans la pratique, il est prévu d'actualiser périodiquement les valeurs caractéristiques acoustiques des revêtements.

Recherche

Les revêtements peu bruyants sont appelés à être de plus en plus utilisés sur les routes à trafic dense. La priorité sera accordée au revêtement d'asphalte macro-rugueux MR8 de «type OFROU» qui a été récemment mis au point. Ses propriétés en termes de construction routière correspondent à un revêtement dense classique. Ses propriétés acoustiques se situent entre celles d'un enrobé bitumineux dense et celles d'un revêtement drainant, sans les inconvénients de ce dernier.

AC MR8 de «type OFROU»

Thèmes prioritaires

Le présent manuel aborde en priorité quatre domaines interdépendants et intimement liés:

Thèmes prioritaires

- > l'horizon d'assainissement, autrement dit, le moment déterminant pour l'appréciation de l'obligation d'assainir et le dimensionnement des mesures;
- > la concrétisation des exigences fondamentales en matière de valeurs limites d'immissions, de principe de prévention, de caractère économiquement supportable et de proportionnalité ainsi que les motifs pour les allègements;
- > les paramètres minimaux à prendre en compte lors du calcul du niveau d'émission déterminant; ;
- > les méthodes de calcul à utiliser, notamment en vue de tester les modèles de calcul dans la pratique et de vérifier les calculs.

Principales nouveautés par rapport à la pratique actuelle

- > Les mesures d'assainissement doivent être efficaces à long terme et doivent prendre en compte l'évolution future des émissions sur une période minimale de 15 ans à compter de leur réalisation. Étant donné qu'il n'est pas rare que 5 années s'écoulent entre le lancement des études et le moment de la réalisation des mesures, une marge supplémentaire de 5 ans est prévue. L'horizon d'assainissement est ainsi de $15 + 5 = 20$ ans.
- > Les immissions maximales admissibles au sens de l'article 37a OPB sont consignées dans la décision d'assainissement. Si les immissions de bruit effectives diffèrent notablement (≥ 1 dBA) et durablement (≥ 3 ans) des niveaux spécifiés, l'autorité d'exécution doit prendre les mesures nécessaires.
- > Les propriétés acoustiques du revêtement et son comportement au vieillissement doivent également être pris en considération lors de la définition des émissions de bruit déterminantes. Des conditions-cadre spécifiques sont applicables à l'utilisation de revêtements peu bruyants intégrés à un projet d'assainissement.
- > D'ici l'horizon d'assainissement, l'état d'émission critique est déterminant pour l'obligation d'assainir, les mesures, les allègements ainsi que pour la fixation de l'exposition au bruit admissible au sens de l'article 37a OPB.
- > La Confédération subventionne désormais les assainissements uniquement jusqu'en 2015 pour les routes nationales et jusqu'en 2018 pour les routes principales suisses et autres routes. Ce subventionnement s'effectue indépendamment du fait que des contributions fédérales ont déjà été allouées à un tronçon routier.
- > Les mesures d'assainissement sont évaluées sur la base de la méthode amendée du Cahier de l'environnement n° 301 «Caractère économiquement supportable et proportionnalité des mesures de protection contre le bruit». En principe, les assainissements – en plus du principe de prévention – sont exigés jusqu'à ce que les valeurs limites d'immissions soient respectées. Des dérogations à cette règle sont possibles dans la mesure où cet objectif ne peut être atteint par des mesures proportionnelles et économiquement supportables ou lorsque les conditions d'octroi d'allègements au sens des articles 17 LPE et 14 OPB sont réunies.
- > L'OFEV et l'OFROU ont défini les processus applicables et leurs responsabilités respectives. L'établissement du projet pour le plan pluriannuel et les enquêtes périodiques (article 20 OPB) sont structurés et harmonisés. En même temps, cette structure de données sert de base aux rapports annuels d'avancement prescrits par la RPT.
- > L'élaboration des projets d'assainissement incombe aux autorités d'exécution. Dans certaines circonstances exceptionnelles (coûts > 5 millions de francs, parois antibruit de plus de 4 m de haut, mesures d'exploitation et revêtements peu bruyants sur routes nationales), l'OFEV et l'OFROU doivent être contactés précocement afin de fixer les contraintes et le suivi de projet concret.

Principales nouveautés

De manière à s'adapter à des conditions techniques en constante évolution, de futures adaptations de la présente aide à l'exécution sont probables.

1 > Bases

1.1 Bases légales

L'assainissement du bruit routier repose sur les bases légales suivantes:

- > Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (LPE, RS 814.01) Lois
- > Loi fédérale du 8 mars 1960 sur les routes nationales (LRN, RS 725.11)
- > Loi fédérale du 22 mars 1985 concernant l'utilisation de l'impôt sur les huiles minérales à affectation obligatoire (LUMin, RS 725.116.2)

- > Ordonnance du 15 décembre 1986 sur la protection contre le bruit (OPB, RS 814.41) Ordonnances
- > Ordonnance du 18 décembre 1995 sur les routes nationales (ORN, RS 725.111)
- > Ordonnance du 8 avril 1987 sur les routes principales (RS 725.116.23)
- > Ordonnance du 5 septembre 1979 sur la signalisation routière (OSR, RS 741.21)
- > Ordonnance du 18 décembre 1991 concernant les routes de grand transit (RS 741.272)
- > Arrêté fédéral du 21 juin 1960 sur le réseau des routes nationales

1.2 Dispositions techniques

- > Caractère économiquement supportable et proportionnalité des mesures de protection contre le bruit, SRU-301, OFEFP 1998
- > Caractère économiquement supportable et proportionnalité des mesures de protection contre le bruit, série « L'environnement pratique » n° 609, OFEV, 2006
- > Notices techniques sur les revêtements AC MR8 « type OFROU » et « PA », OFROU 2006
- > Notice technique concernant le mesurage des qualités acoustiques des revêtements, OFROU 2006
- > Lärmarme bituminöse Strassenbeläge inner- und ausserorts, OFEFP/OFROU 2002
- > Revêtements peu bruyants à l'intérieur des localités, OFEFP/OFROU, 2003 et rapports de synthèse des années 2004 et 2005
- > Modèle de bruit du trafic routier dans les zones habitées, Cahier de l'environnement n° 15, OFEFP (OFPE), 1987
- > Modèle de calcul de bruit du trafic routier et logiciel STL-86+, Cahier de l'environnement n° 60, OFEFP, 1987; Correction applicable à la valeur de base avec A=43, Informations concernant l'OPB n° 6, OFEFP, 1995
- > Cahier de l'environnement n° 366 « SonRoad, modèle de calcul du trafic routier », OFEFP, 2004
- > ISO 11819-1 - Méthode statistique au passage

- > ISO 9613 - Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre
- > Directives pour l'élaboration des projets des routes nationales (OFROU)
- > Directives pour l'entretien des routes nationales (OFROU)

1.3 Démarche

Les offices fédéraux OFROU et OFEV ont élaboré ensemble un manuel pour l'étude de projets d'assainissement du bruit routier à la suite des différentes modifications de l'exécution occasionnées par l'entrée en vigueur de la révision de l'OPB du 1^{er} octobre 2004.

Révision de l'OPB du 1^{er} octobre 2004

La pratique actuelle des cantons a été prise en compte lors de la rédaction du présent manuel. Son élaboration proprement dite s'est déroulée en trois phases:

Élaboration du manuel en 3 phases avec la participation des cantons

- > Phase 1: Recensement des bases actuellement utilisées par les cantons dans la pratique à l'aide d'un sondage structuré et compilation des données recueillies.
- > Phase 2: Conception d'une stratégie d'exécution dans le cadre d'ateliers communs OFROU / OFEV sur la base des résultats de la phase 1.
- > Phase 3: Organisation d'une journée de travail avec les cantons, révision dans le cadre d'ateliers avec les cantons (Cercle Bruit), finalisation du manuel.

1.4 Organisation et structure

Le manuel se compose du présent document ainsi que d'une annexe.

Tab. 1 > Structure du manuel

Organisation du manuel en 2 parties.

Concept d'exécution	Chapitres 1 à 3
Contenu fixe à long terme:	règles et principes généraux
Directive et réglementations techniques	Chapitre 4
Actualisations périodiques:	prescriptions et instructions techniques concrètes pour l'élaboration des projets et leur présentation
Annexe	Plate-forme d'information sur Internet
Actualisations et ajouts périodiques:	informations, documents de travail, notices, formulaires, directives, dossiers-types, recueils, publications

L'ensemble de ces documents peut être téléchargé sur le site de l'OFEV à l'adresse <http://www.environnement-suisse.ch/uv-0637-f>.

2 > Buts, champ d'application

2.1 Buts

Ce manuel vise à assurer une exécution cohérente et compréhensible sur l'ensemble du territoire suisse. Les mécanismes et les questions techniques et administratives doivent être régis de manière à ce que la protection contre le bruit soit mise en œuvre de manière optimale et efficace dans le cadre des consignes légales. En même temps, les tâches de conduite des services spécialisés de l'OFROU et de l'OFEV seront harmonisées, les exigences en matière de planification et de réalisation d'assainissements du bruit routier seront uniformisées, et des règles seront fixées pour la pratique d'assainissement après l'entrée en vigueur de la réforme de la péréquation financière et la répartition des tâches (RPT).

Exécution cohérente et
compréhensible

2.2 Champ d'application

Le présent manuel s'adresse aux autorités d'exécution et s'applique à tous les projets d'assainissement des routes nationales, des routes principales suisses ou des autres routes.

Champ d'application

Pour les routes nationales, le manuel a un caractère de directive conformément à l'article 58, alinéa 3 ORN et fait partie intégrante des normes en vigueur pour leur construction.

Directive OFROU

Pour les routes principales suisses non concernées et les autres routes, le manuel a la valeur d'une aide à l'exécution de l'OPB.

Aide à l'exécution OFEV

Fig. 1 > Champ d'application du manuel (encadré rouge): assainissement des routes publiques

OFEV: Lutte contre le bruit	<p>Limitation des émissions de bruit (dans la mesure où cela est réalisable sur le plan de la technique et de l'exploitation et que cela est économiquement supportable) art. 11.2 LPE; art. 7.1a, art. 8.1, art. 13.2a OPF</p>	<p>Installations (privées)</p>	<p>Installations (publiques ou concessionnaires)</p>	<p>Nouvelles installations (Décision dès 1.1.1985) art. 7 OPB</p>	<p>Allègements art. 7.2 OPB</p>	<p>VA</p>
				<p>Installations anciennes Modifications notables 1.1.1985 art. 8 OPB</p>	<p>Installations anciennes Assainissement (Décision avant 1.1.1985) art. 13 OPB</p>	<p>Allègements art. 14 OPB</p>
				<p>Nouvelles installations (Décision dès 1.1.1985) art. 7 OPB</p>	<p>Allègements art. 7.2 OPB</p>	<p>VP</p>
				<p>Installations anciennes Modifications notables 1.1.1985 art. 8 OPB</p>	<p>Allègements (Décision avant 1.1.1985) art. 25.2 LPE</p>	
				<p>Installations anciennes Assainissement 1.1.1985 art. 13 OPB</p>	<p>Allègements (Décision avant 1.1.1985) art. 25.3 LPE</p>	
				<p>Installations anciennes Assainissement 1.1.1985 art. 13 OPB</p>	<p>Allègements (Décision avant 1.1.1985) art. 14 OPB</p>	<p>Fenet. an. art. 15 OPB</p>

Source: OFEV, division Lutte contre le bruit

Sauf prescriptions contraires, les principes de détermination du bruit et d'appréciation de la proportionnalité des mesures arrêtés dans le présent manuel s'appliquent aussi par analogie aux études d'impact sur l'environnement (EIE) des nouvelles installations. Par ailleurs, les prescriptions et bases de planification cantonales ainsi que les normes et directives professionnelles applicables en matière de protection contre le bruit doivent être prises en compte lors de l'application dans le domaine des routes principales suisses et des autres routes.

EIE, nouvelles installations

2.3 Projets d'assainissement en cours

Il est recommandé de vérifier les projets d'assainissement du bruit (PAB) qui n'ont pas encore été approuvés par la Confédération (approbation fédérale des plans ou garantie de crédit) à l'aune des nouvelles exigences énoncées dans le présent manuel. Pour les PAB dont les procédures d'approbation sont déjà très avancées et pour lesquels il y a lieu de penser qu'une vérification n'aboutira qu'à des adaptations minimales, la marche à suivre est à définir en concertation avec les services fédéraux spécialisés (OFROU, OFEV).

Traitement des projets en cours

Depuis l'entrée en vigueur de la révision de l'OPB, le 1^{er} octobre 2004, les délais d'assainissement sont désormais fixés à 2015 pour les routes nationales et 2018 pour les routes principales suisses et les autres routes.

Délais d'assainissement

Les prescriptions suivantes concernent les programmes d'assainissement de routes approuvés selon l'ancien droit par l'OFEV et l'OFROU et dont le niveau d'étude de projet actuel ne correspond pas encore à un projet définitif (PAB). Il est recommandé de les vérifier à l'horizon d'assainissement. La pratique d'approbation applicable à ces projets à l'échelon fédéral sera expliquée ci-après.

Programmes d'assainissement déjà approuvés

La mise en conformité des programmes d'assainissement déjà approuvés avec les exigences de ce manuel nécessite un contrôle technique et financier des dossiers existants de la part des cantons. Si les coûts supplémentaires hors renchérissement (selon l'indice suisse des prix à la construction) induits par l'adaptation du projet à l'horizon d'assainissement ne dépassent pas 10 % des dépenses initialement inscrites dans le devis, la demande de garantie de crédit déposée à l'OFROU se limite aux seuls documents remaniés et à une justification de rapport coût-efficacité. L'autorisation initialement délivrée par la Confédération n'a pas besoin d'être adaptée.

Coûts d'adaptation du projet ≤ 10 % du devis

En revanche, si les coûts des mesures d'assainissement adaptées au nouvel horizon dépassent de plus de 10 % le devis initialement approuvé, la demande de garantie de crédit ne peut être traitée que dans le cadre d'un nouveau projet d'assainissement selon l'article 24a OPB. L'autorisation initialement délivrée par la Confédération laisse la place à une nouvelle décision. Dans ce cas, les nouvelles procédures de l'OPB révisée, décrites au chapitre 3.11 et dans l'annexe, s'appliquent.

Coûts d'adaptation du projet > 10 % du devis

Pour les routes nationales, le projet doit être remis à l'OFROU par les offices cantonaux de travaux publics sous la forme d'un projet définitif au sens de l'article 13 ORN d'ici l'entrée en vigueur de la RPT.

Routes nationales: OFROU

Pour les routes principales suisses et les autres routes, le projet définitif doit être remis à l'OFEV.

Routes principales suisses et autres routes: OFEV

2.4 Projets d'assainissement achevés

Pour les projets déjà achevés, une vérification des immissions de bruit est recommandée avant l'arrivée à échéance des délais d'assainissement. Si les immissions de bruit admissibles au sens de l'article 37a OPB sont dépassées, il est recommandé de renouveler la procédure pour garantir l'égalité devant la loi.

Projets achevés

3 > Principes fondamentaux du concept d'exécution

3.1 Objectif général: un assainissement durable

Le nouveau concept d'exécution vise à garantir que les futurs assainissements produisent un effet durable par la fixation uniforme de l'horizon d'assainissement. A cet égard, plusieurs aspects doivent être pris en compte:

Stratégie de base

- > Les mesures doivent être efficaces à long terme et considérer l'évolution future des émissions de bruit (article 36 OPB).
- > La durée habituelle des processus de planification doit être prise en compte lors de la fixation de l'horizon d'assainissement.
- > L'évolution future des émissions et immissions de bruit doit être arrêtée en connaissance de cause et se fonder sur les pronostics de densité d'habitat et de trafic.
- > L'évolution des émissions de bruit doit également prendre en considération la qualité et le «vieillissement acoustique» des revêtements routiers.

3.2 Horizon d'assainissement

L'évolution prévisible des émissions doit être prise en compte lors de l'élaboration d'un projet d'assainissement. Ce dernier ne doit donc pas prendre pour référence un horizon de planification fixe (p. ex. 2015/2018) mais, principe de prévention oblige, être basé sur le projet et sur un scénario prospectif arrêté lors du lancement du projet (horizon d'assainissement évolutif et lié au projet).

Horizon d'assainissement évolutif

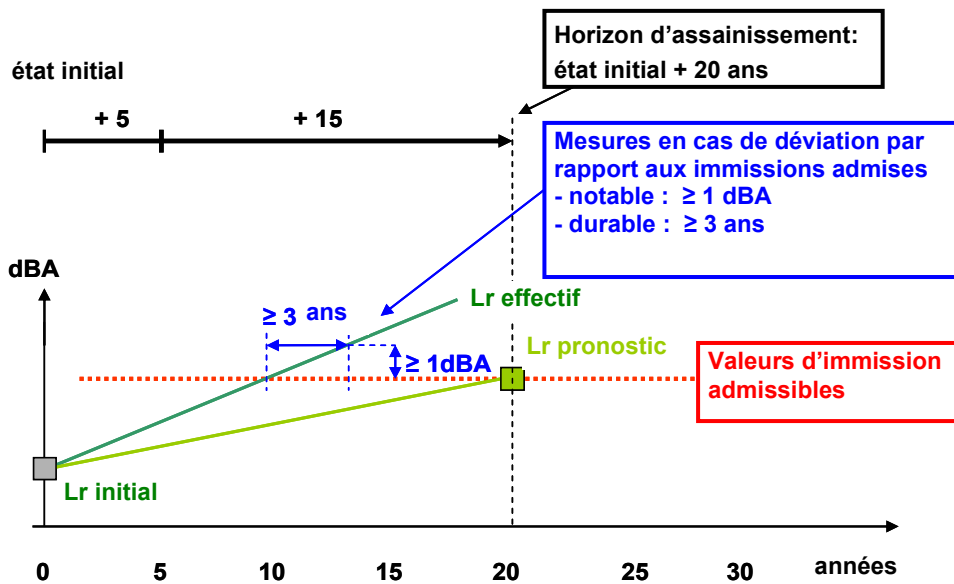
Ce scénario d'évaluation doit inclure l'évolution prévisible des émissions sur une période minimale de 15 ans à compter de la réalisation du projet. Etant donné qu'il n'est pas rare que 5 années s'écoulent entre le lancement des études et le moment de la réalisation, une marge supplémentaire de 5 ans est prévue. L'horizon d'assainissement est ainsi de $15 + 5 = 20$ ans.

Evolution des émissions et du trafic à 20 ans

Dans l'hypothèse d'une croissance annuelle du trafic de 2 % environ, il en résulterait un surcroît de trafic de 50 %, soit une augmentation du niveau sonore de 1 à 2 dBA.

Fig. 2 > Nouvelle stratégie d'assainissement

L'assainissement du bruit est fixé à un horizon de + 20 ans. Les immissions maximales de bruit admissibles sont consignées dans la décision d'assainissement. Si les nuisances sonores constatées diffèrent notablement et durablement de celles spécifiées dans le décision, les mesures nécessaires doivent être prises.



Source: OFEV, division Lutte contre le bruit

S'il y a lieu de penser qu'une route atteindra sa limite de capacité avant la fin de l'horizon d'assainissement, cet élément doit être pris en compte pour la fixation de l'état d'évaluation. Les éventuels transferts du trafic en période nocturne doivent être considérés.

Limite de capacité

S'il est difficile d'établir des prévisions concrètes en matière d'évolution du trafic (p. ex. en agglomération), que les projets sont empreints de grandes incertitudes ou qu'ils sont controversés sur le plan politique, une augmentation du niveau sonore peut exceptionnellement être appliquée à l'état actuel, en accord avec les services fédéraux spécialisés. L'ampleur de cette majoration est arrêtée à l'issue d'une analyse de sensibilité (facteurs pouvant influencer sur l'évolution des émissions) et nécessite une approbation écrite des services fédéraux compétents.

Disposition dérogatoire pour les routes principales suisses et les autres routes

Ces majorations forfaitaires ne sont en aucun cas admises pour les routes nationales. Pour ces projets, des prévisions de trafic doivent donc impérativement être réalisées.

Il ne faut pas confondre horizon d'assainissement et délai d'assainissement. Le premier sert à fixer les émissions déterminantes sur la base desquelles les mesures d'assainissement sont dimensionnées, tandis que le second définit le terme de la réalisation des travaux d'assainissement (cf. chapitre 3.6).

Fixation des émissions déterminantes

3.3 Etat d'évaluation déterminant

Désormais, la qualité acoustique et le vieillissement du revêtement sont également pris en compte lors de la fixation de l'état d'évaluation (cf. chapitre 3.9).

Etat d'évaluation déterminant

D'ici l'horizon d'assainissement, l'état d'émission le plus critique est déterminant pour l'obligation d'assainir, pour les mesures, les allègements ainsi que pour la fixation des immissions de bruit admissibles au sens de l'article 37a OPB.

3.4 Obligation d'assainir

L'obligation d'assainir dépend du moment de l'équipement d'un terrain et de la date d'obtention du permis de construire d'un bâtiment.

Equipement, permis de construire

Tab. 2 > Précisions concernant l'obligation d'assainir

Les critères pour l'évaluation de l'obligation d'assainir (date de l'équipement ou de l'obtention du permis de construire) sont présentés de manière systématique pour tous les cas possibles.

Critères applicables à l'obligation d'assainir

Equipement de la zone à bâtir	Obtention du permis de construire (bâtiment)	Obligation d'assainir	Autorisation pour	
			parois antibruit	mesures d'isolation*
Equipée avant le 1.1.1985	Permis de construire antérieur au 1.1.1985	Oui	Oui	Oui
	Permis de construire postérieur au 1.1.1985	Oui	Oui	Non
	Non construit	Oui	Oui	-
Equipée après le 1.1.1985	Permis de construire antérieur au 1.1.1985	Oui	Oui	Oui
	Permis de construire postérieur au 1.1.1985	Non	Non	Non
	Non construit	Non	Non	-
En dehors de la zone à bâtir	Permis de construire antérieur au 1.1.1985	Oui	Oui	Oui
	Permis de construire postérieur au 1.1.1985	Non	Non	Non
	Non construit	Non	Non	-

*Mesures d'isolation acoustique nécessaires sur les immeubles existants au sens de l'art. 20 LPE

Source: OFEV, division Lutte contre le bruit

L'obligation d'assainir se fonde aussi sur l'état d'évaluation déterminant car, conformément à l'article 36 OPB, la détermination des immissions de bruit doit prendre en compte leur évolution future.

Prise en compte de l'état d'évaluation déterminant

3.5 Immissions maximales admissibles au sens de l'article 37a OPB

Les immissions maximales admissibles au sens de l'article 37a OPB sont consignées dans la décision d'assainissement (cf. fig. 2).

L'autorité d'exécution doit prendre les mesures nécessaires lorsque les immissions de bruit effectives diffèrent notablement et durablement des niveaux spécifiés dans la décision d'assainissement. Si les valeurs limites d'immission sont dépassées, un nouvel assainissement s'impose (cf. fig. 2).

Lorsque l'autorité d'exécution établit l'existence d'un dépassement durable et notable des immissions admissibles au sens de l'article 37a, elle doit ouvrir une nouvelle procédure pour des raisons de sécurité du droit. Celle-ci doit faire apparaître les mesures restant à réaliser pour permettre un respect durable des valeurs d'immission admissibles sur le tronçon routier concerné ainsi que les délais pour leur réalisation.

La réalisation des mesures nécessaires doit se dérouler dans un délai raisonnable. Le long des routes nationales, elles sont coordonnées avec les cycles d'entretien définis par la planification de l'entretien des routes nationales (UplaNS) et d'autres outils de planification de l'OFROU.

Une augmentation rampante des émissions n'est pas considérée comme une modification notable au sens de l'article 8 OPB. Une modification notable ne peut être que le résultat d'un projet ou d'un transfert de trafic rapide et volontairement remanié.

3.6 Délais d'assainissement

La Confédération subventionne désormais les assainissements uniquement jusqu'en 2015 pour les routes nationales et 2018 pour les routes principales suisses et autres routes (échéances des délais d'assainissement). Ce subventionnement s'effectue indépendamment du fait que des contributions fédérales ont déjà été allouées à un tronçon routier. L'arrivée à échéance des délais n'entraîne pas l'extinction de l'obligation d'assainir qui incombe aux propriétaires de l'installation.

3.7 Délimitation des projets

Pour des raisons d'organisation (parties impliquées, coûts, procédés, etc.), l'assainissement du bruit routier est généralement réalisé par tronçon, selon la commune et/ou la route, voire le type de route. Cette pratique a fait ses preuves.

Pour faciliter la centralisation des données de projets dans une banque de données, les projets d'assainissement du bruit (PAB) ne doivent, si possible, pas concerner plusieurs types de routes (nationales, principales suisses et autres) simultanément. Dans le cas de projets combinés, les coûts doivent être répartis par type de route (article 11 alinéa 4 OPB) et les procédures doivent être coordonnées.

Consignation des immissions admissibles dans la décision

Durablement ≥ 3 ans
Notablement ≥ 1 dBA

Procédure selon l'article 37a

Réalisation des mesures nécessaires

Distinction des articles 8 et 37a OPB

Délais de subventionnement 2015, 2018

Délimitation géographique

PAB par type de route ou déclaration de la part des coûts

Ceci mis à part, la délimitation géographique ne joue pas un rôle essentiel. Les limites du périmètre doivent être choisies de manière à ce qu'au moins un tronçon d'un seul tenant soit compris dans un projet d'assainissement du bruit.

Limites du périmètre

Seuls les projets d'assainissement traités en intégralité seront désormais soutenus et non plus des tranches de projet, comme par exemple les programmes de fenêtres antibruit sans examen des mesures d'assainissement. Une fois le projet d'assainissement terminé, le tronçon concerné est considéré comme assaini, sous réserve de l'application de l'article 37a OPB.

Traitement intégral

3.8 Appréciation de la proportionnalité des mesures d'assainissement

Le principe de prévention vise à limiter les émissions dans la mesure où cela est réalisable sur le plan de la technique et de l'exploitation, et économiquement supportable. Pour les installations publiques ou concessionnées, cette évaluation s'opère au moyen d'un examen de la proportionnalité et du rapport coût-efficacité (pesée générale des intérêts). Conformément aux dispositions du présent manuel, le principe de prévention est déjà pris en compte lors de l'étape de fixation de l'horizon d'évaluation déterminant.

Principe de prévention

La version actualisée du cahier de l'environnement n°301 (UV-0609) est utilisée pour l'appréciation de la proportionnalité des mesures. Pour faciliter l'utilisation de cet instrument (SRU-301 / UV-0609), un module de calcul (outil de calcul Excel) ainsi qu'un mode d'emploi sont mis à disposition sur www.environnement-suisse.ch

Méthode d'évaluation de la proportionnalité: SRU-301 / UV-0609

Hormis le principe de prévention, les mesures d'assainissement doivent être prises de manière à respecter les valeurs limites d'immissions (efficacité de 100 %). Il est possible d'y renoncer lorsque les mesures nécessaires pour atteindre l'objectif occasionnent des frais disproportionnés ou une restriction de l'exploitation. Il faut alors opter pour une solution adaptée présentant la plus grande efficacité possible et un indice WTI d'au moins 1,0 (indice du caractère économiquement supportable et de la proportionnalité des mesures selon la méthode amendée du Cahier de l'environnement n° 301 présentée dans «L'environnement pratique» n° 0609). Cette exigence minimale est définie dans le diagramme d'efficacité et d'efficience comme la limite inférieure de la classe «suffisant».

Meilleur rapport efficacité / proportionnalité WTI \geq 1,0

Un indice (WTI) est désormais calculé sur la base du modèle défini dans le SRU-301. Le calcul et l'évaluation monétaire de l'utilité maximale possible (étape A) ainsi que la pesée des intérêts (étape B) demeurent inchangés. En revanche, l'appréciation de l'étape B.1 a été affinée pour produire des résultats univoques.

L'indice WTI se calcule de la manière suivante: **WTI = Efficacité * Efficience / 25**

Calcul du WTI

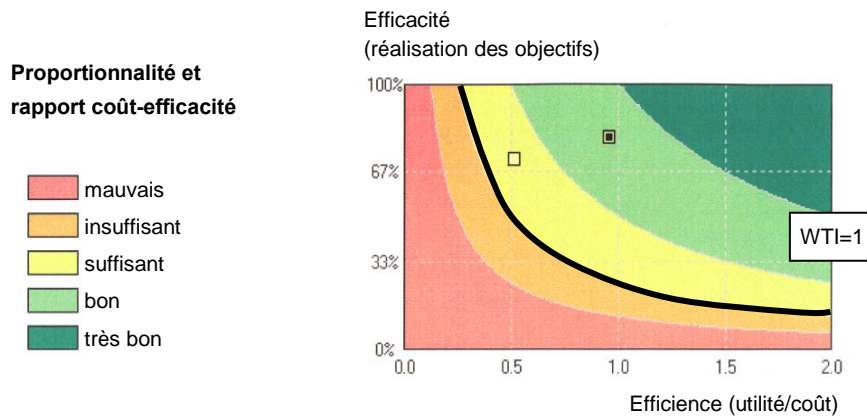
L'appréciation du WTI s'opère selon les classes:

- WTI > 4,0 = très bon
- WTI > 2,0 = bon
- WTI ≥ 1,0 = suffisant
- WTI < 1,0 = insuffisant
- WTI < 0,5 = mauvais

Fig. 3 > Ajout au SRU-301: nouveau diagramme pour la détermination du WTI (UV-0609)

Diagramme WTI

L'appréciation de la proportionnalité s'effectue pour l'essentiel selon la méthode amendée du SRU-301 / UV-0609. Le but est de trouver une solution proportionnée présentant la meilleure efficacité possible et un indice WTI d'au moins 1,0.



Source: L'environnement pratique n° 0609, OFEV, 2006

Cette méthode est destinée à mettre en évidence l'efficacité des coûts des projets d'assainissement. Elle sert de base à l'appréciation de la proportionnalité des mesures de protection contre le bruit par l'OFEV.

Appréciation par l'OFEV

Le long des routes nationales, l'OFROU se réserve le droit de faire valoir d'autres aspects dans l'appréciation de la proportionnalité des mesures de protection contre le bruit.

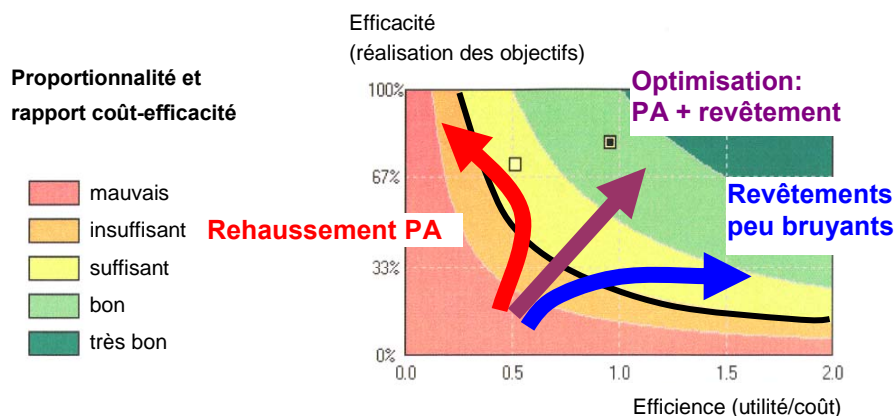
Réserve de l'OFROU pour les routes nationales

Le but recherché est de parvenir à la solution d'assainissement la plus avantageuse sur le plan économique, et ce, dans le strict respect des exigences en matière de valeurs limites d'immissions (réalisation des objectifs à 100 %). Pour les mesures présentant un indice WTI identique, priorité est en principe donnée aux variantes affichant un taux de réalisation des objectifs élevé. A efficacité égale, l'efficience sert de critère décisif pour l'analyse (meilleur rapport coût-utilité).

Optimisation des projets d'assainissement

Fig. 4 > Optimisation des mesures d'assainissement

L'optimisation des mesures d'assainissement doit viser une solution proportionnée présentant la plus grande efficacité possible et un indice WTI d'au moins 1,0.



PA : Paroi antibruit / Revêt.: Revêtement

Source: L'environnement pratique n° 0609, OFEV, 2006

L'appréciation des différentes variantes – à l'aide de la méthode exposée dans le SRU-301 / UV-609 – ainsi que le processus d'optimisation lors de l'élaboration du projet doivent être documentés dans le rapport d'assainissement de manière à pouvoir être retracés.

Documentation de la décision

Les notions de bases nécessaires à la mise en oeuvre de la méthode sont formulées en annexes. L'observation de ces notions garantit une application uniforme de la méthode et une bonne comparabilité des évaluations de projet réalisées.

Mode d'emploi pour l'utilisation du modèle

Des bases de coûts et des facteurs de loyers unifiés sont définis pour permettre le calcul de l'effizienz des projets d'assainissement (cf. annexe).

Bases de coûts unifiées

Pour faciliter la comparaison avec les projets déjà approuvés, il convient de calculer et de présenter dans le rapport le facteur coût-utilité employé jusqu'à présent (coûts d'investissement maximaux: 5'000 francs par personne protégée et par dB d'efficacité ou 250'000 francs par bien-fonds). Le calcul du facteur ne prend en compte que les personnes qui, à l'état initial sans mesure, sont exposées à des nuisances supérieures aux valeurs limites d'immissions et qui profitent de l'effet des mesures.

Facteur coût-utilité en tant que référence

Pour les petits projets ou les mesures de construction groupées d'un coût inférieur ou égal à 0,5 million de francs, la détermination du facteur coût-utilité est suffisante pour apprécier la proportionnalité et le rapport coût-efficacité. Dans ces cas, il n'est pas absolument nécessaire de recourir à la méthode SRU-301 / UV-0609.

Appréciation de petits projets

3.9 Emissions, revêtements

Les propriétés acoustiques des revêtements varient fortement en fonction de divers facteurs (type, pose, vieillissement, etc.). Pour un même type de revêtement, des variations de 4 dBA et plus sont ainsi possibles. A cela s'ajoute le fait que les propriétés acoustiques d'un revêtement moyen se dégradent généralement de 3 à 4 dBA en 20 ans. En comparaison, le niveau sonore imputable à la hausse générale du trafic augmente seulement de 1 ou 2 dBA sur une période identique. Il est donc capital de s'appuyer sur une prise en compte aussi fiable que possible du paramètre «revêtement» pour la détermination du bruit.

Les valeurs caractéristiques des revêtements publiées en annexe ont été fixées sur la base des données disponibles et des expériences cumulées (voir le rapport de synthèse «Détermination des valeurs caractéristiques acoustiques des revêtements» en annexe). Elles correspondent aux valeurs acoustiques extrapolées à la fin de la durée de vie des revêtements. Elles ont été obtenues à l'aide d'une valeur moyenne à laquelle on a appliqué une déviation standard (marge de confiance de 83 %) sur le mesurage des qualités acoustiques actuellement disponibles pour chaque type de revêtement. Des actualisations périodiques de ces valeurs seront effectuées en fonction des avancées des connaissances sur le sujet.

Les valeurs de correction à appliquer pour le calcul du bruit de chaque revêtement sont indiquées pour trois classes de vitesse différentes (moins de 60 km/h, de 60 à 90 km/h, plus de 90 km/h).

Lors de l'élaboration d'un projet d'assainissement, la valeur effectivement disponible pour le tronçon à traiter doit être déterminée selon le chapitre 4.9 et l'annexe. Cette démarche permet de limiter considérablement l'incertitude liée à la dispersion des valeurs applicables au revêtement concerné.

L'effet d'un remplacement de revêtement est pris en compte dans l'assainissement du bruit uniquement s'il doit avoir lieu dans les 5 ans ou s'il s'inscrit dans un programme à caractère contraignant (décisions et financement assurés).

Permettant d'intervenir à la source, les nouveaux revêtements peu bruyants sont des mesures prioritaires au sens de la LPE et de l'OPB. Au niveau fédéral, des travaux de recherche et de développement intensifs sont actuellement menés dans le domaine des revêtements peu bruyants et de leur mise en œuvre dans les secteurs situés à l'intérieur et hors des localités. Les valeurs acoustiques caractéristiques des revêtements ainsi que leurs durées de vie respectives ont été fixées sur la base de l'état actuel des connaissances (cf. annexe). Ces valeurs seront périodiquement actualisées.

Les mesures de protection contre le bruit (p. ex. parois antibruit) produisent un effet constant. Il en va tout autrement des revêtements peu bruyants. Leur efficacité se dégrade normalement avec le temps. Lorsque les mesures d'assainissement prennent la forme de revêtements peu bruyants, la qualité acoustique des enrobés employés doit être régulièrement vérifiée par des mesurages (suivi technico-acoustique). En cas de

Incidence sur les prévisions de bruit

Détermination des valeurs caractéristiques acoustiques des revêtements

Trois classes de vitesse

Démarche décrite au chap. 4.9 et en annexe

Prise en compte des revêtements dans le PAB

Nouveaux revêtements peu bruyants: recherche

Suivi technique des revêtements peu bruyants

dépassement des immissions de bruit admissibles, les mesures nécessaires au sens de l'article 37a OPB (p. ex. remplacement du revêtement, mesures complémentaires) doivent être prises.

3.10 Mesures d'isolation acoustique des bâtiments

Conformément aux indications de la publication «Informations concernant l'OPB n°2», les fenêtres antibruit sont subventionnées entre les valeurs limites d'immission et les valeurs d'alarme, pour autant que les cantons financent volontairement une partie de ces mesures. Il est de la compétence des cantons de préciser les règles applicables pour ces mesures volontaires. La pratique cantonale déjà appliquée doit être poursuivie. Aucune réglementation unifiée ne sera édictée à l'échelon fédéral.

Fenêtres antibruit en dessous de la valeur d'alarme

La nouvelle réglementation des compétences instituée par la législation sur les routes nationales n'aura aucune incidence sur la protection matérielle contre le bruit. Pour garantir l'égalité de traitement, les cantons doivent donc appliquer leurs anciens règlements aux routes nationales et cantonales.

3.11 Organisation, procédure

L'ancienne réglementation imposait de déposer des programmes d'assainissement des routes. Depuis le 1^{er} octobre 2004, date de l'entrée en vigueur de la nouvelle version de l'OPB, les projets d'assainissement doivent être élaborés sur la base de plans pluriannuels (articles 24 et 24a OPB). Les projets remis doivent correspondre à l'état définitif des projets de mise à l'enquête et comporter toutes les indications relatives au bruit qui sont nécessaires à la mise à l'enquête publique.

Programmes d'assainissement, projets d'assainissement, plans pluriannuels

Les responsabilités ainsi que les procédures d'examen et d'approbation des projets d'assainissement obéissent désormais à de nouvelles règles, tant pour les routes nationales que pour les routes principales suisses et autres routes. Les procédures détaillées sont décrites en annexe.

Procédures en annexe

Conformément à l'article 24b OPB, l'examen des projets est réalisé par l'OFEV, en concertation avec l'OFROU et l'Office fédéral de la culture (OFC). Les projets d'assainissement des routes principales suisses et des autres routes sont remis en double exemplaire à l'OFEV avant le lancement de la procédure cantonale d'autorisation. Les différentes étapes de la procédure sont décrites dans un schéma en annexe.

Routes principales suisses et autres routes

Pour l'assainissement des tronçons de routes nationales, l'article 24b, alinéa 3, OPB renvoie à la procédure appliquée aux projets définitifs à l'article 13 de l'ordonnance sur les routes nationales (ORN). Les procédures détaillées sont décrites en annexe. Lors de la planification des projets d'entretien, les mesures nécessaires de protection contre le bruit doivent être incluses le plus tôt possible dans la liste des points à clarifier. Le choix du revêtement et les mesures complémentaires doivent ainsi être harmonisés dès

Routes nationales – Coordination avec UplaNS le plus tôt possible

le concept d'entretien global ou le projet général. En donnant son accord, l'OFROU validera la mise au point de projets définitifs et de concepts de mesures.

Dans certaines **circonstances exceptionnelles**, l'OFEV et l'OFROU doivent être informés et impliqués précocement dans le processus de décision. Dans le domaine des routes nationales, cette étape est déjà institutionnalisée par la réunion de coordination de projet définie dans la directive «Construction des routes nationales – Élaboration des projets» (OFROU, 2001).

**Circonstances exceptionnelles:
prise de contact précoce avec
l'OFEV et l'OFROU**

Sont notamment considérés comme des circonstances exceptionnelles:

- > un coût élevé (> 5 millions de francs),
- > la construction d'ouvrages antibruit imposants (parois de plus de 4 mètres de haut, couvertures),
- > des revêtements peu bruyants sur des routes nationales,
- > des mesures touchant à l'exploitation des routes nationales (limitations de vitesse, mesures de modération de trafic, etc.).

Les services spécialisés de l'OFEV et de l'OFROU se tiennent mutuellement informés de ces projets spéciaux et coordonnent leurs décisions et prises de position destinées aux cantons.

Coordination OFEV - OFROU

Si les autorités concernées émettent des avis contradictoires ou si l'autorité unique est elle-même en désaccord avec les avis exprimés, l'élimination des divergences d'appréciation s'effectue selon l'article 62b de la loi sur l'organisation du gouvernement et de l'administration (LOGA, RS 172.010).

**Élimination des divergences
d'appréciation selon
l'article 62b LOGA**

3.12 **Pilotage de projet, suivi et enquêtes périodiques**

En vertu de l'article 20 OPB, l'OFEV vérifie désormais l'avancement de l'assainissement tous les deux ans. A cette fin, les cantons doivent fournir des informations sur l'efficacité et le coût des mesures d'assainissement et produire un planning global des actions restantes ainsi qu'une estimation des coûts.

**Enquêtes périodiques, art. 20
OPB**

Les caractéristiques de chaque projet doivent être présentées dans une fiche technique. Les aides et modèles de documents correspondants sont disponibles en annexe.

Fiche technique de projet

Dans la perspective du transfert de responsabilité des routes nationales, prévu par la Confédération à l'horizon 2008 dans le cadre de la RPT, l'OFEV et l'OFROU réaliseront conjointement des enquêtes sur l'avancement des assainissements.

**Enquêtes réalisées par l'OFROU
et l'OFEV**

Avec l'introduction de la RPT, l'assainissement des autres routes sera réglé par des conventions-programme entre la Confédération et les cantons. Pour permettre un contrôle d'exécution par l'OFEV, il est prévu de réaliser l'enquête chaque année et de l'actualiser.

**Rapports d'avancement annuels
RPT**

4 > Directive et réglementations techniques

4.1 Modèles de calcul

Conformément à l'annexe 2, chiffre 1, alinéa 2, OPB, l'OFEV recommande aux autorités d'exécution la méthode de calcul appropriée en fonction de l'état actuel des connaissances.

Méthodes de calcul

Les méthodes de calcul actuellement utilisées se fondent sur un savoir acquis dans les années 80. La plus couramment appliquée repose sur le modèle StL-86+.

StL-86+

La toute dernière avancée en la matière s'appelle SonRoad, avec un module d'émissions basé sur le modèle EMPA 97. Ce programme n'a toutefois pas encore été expérimenté dans la pratique.

SonRoad,
EMPA 97

Le modèle SSLM, décrit dans le Cahier de l'environnement n° 15, est obsolète et ne doit plus être employé (avertissement: le modèle de trafic décrit dans ce même SRU-15 conserve toute sa validité et peut continuer à être utilisé).

SRU-15

Pour calculer le bruit du trafic routier et sous réserve de la mise en œuvre opérationnelle de SonRoad, l'OFEV recommande d'utiliser:

Recommandations

- > le modèle StL-86+ de manière générale,
- > le modèle SonRoad dans certains cas justifiés; spécialement pour les situations de bruit qui sont exclusivement ou nettement mieux modélisées par SonRoad.

Cette stratégie implique l'expérimentation pratique du modèle SonRoad.

Généralement, les calculs du bruit doivent être consignés de manière transparente et compréhensible. Les paramètres utilisés pour les calculs d'émission et de propagation doivent être présentés et motivés.

Compréhensibilité

L'évaluation doit se fonder sur des conditions de trafic annualisées conformément à l'annexe 3 OPB. Tout écart significatif du point de vue acoustique doit être justifié.

Trafic

Dans ces cas spéciaux, il convient de vérifier la sensibilité et la fiabilité des prévisions et de procéder à des comparaisons avec d'autres modèles de calcul. Ceci présuppose que l'évaluation se base toujours sur des conditions annualisées (valeurs moyennes) et que les valeurs limites ne doivent pas être respectées dans chacun des états.

Cas spéciaux

Le rapport d'assainissement doit mentionner le logiciel utilisé pour le calcul du bruit (type, version, modèle).

Logiciel utilisé

Le logiciel utilisé doit être déclaré et satisfaire aux dispositions de conformité de la Société suisse d'acoustique (satisfaction de la procédure de test pour le modèle concerné).

Déclaration de conformité SSA

Les calculs issus de simulations doivent normalement être vérifiés et étalonnés par des mesurages des immissions (mesurages de courte et longue durée) et, lorsque cela est possible et pertinent, par des mesurages des émissions. L'exactitude des méthodes employées est primordiale. Les mesurages doivent être reproductibles et, en cas de comparaison avec le modèle, prendre en compte la répétabilité, autrement dit, la dispersion des mesurages par échantillonnage. Normalement, les mesurages doivent être circonscrits à une marge de fluctuation de $\pm 1-2$ dBA. Les corrections de modèle (y compris les valeurs applicables au revêtement) doivent être fixées de manière à obtenir la meilleure concordance possible avec les mesurages. Le calcul de l'état d'évaluation déterminant (horizon d'assainissement) doit en outre tenir compte du vieillissement du revêtement conformément au chapitre 4.9.

Exactitude, étalonnage par mesurages

Toute correction apportée au modèle doit apparaître dans le rapport du projet d'assainissement. Egalement, toute déviation par rapport au modèle StL-86+ doit être signalée et motivée.

Corrections de modèle

4.2 Emissions

Le calcul des émissions s'effectue normalement à l'aide du modèle StL-86+. Le modèle utilisé pour le calcul des émissions, les paramètres appliqués et les valeurs d'émission par tronçon de route pour les périodes diurne et nocturne sont à spécifier et à justifier de manière détaillée.

Documentation du calcul des émissions

Les données de trafic déterminantes pour le calcul des émissions doivent être exposées en détail en indiquant les quantités de véhicules pour les catégories N1 (voitures de tourisme, voitures de livraison, cyclomoteurs) et N2 (camions, semi-remorques, motos, autobus, autocars) selon l'annexe 3 OPB, ainsi que la vitesse signalée (motiver des écarts) et la déclivité ($> 3\%$). Les corrections apportées au modèle de calcul des émissions doivent être présentées et motivées de manière détaillée. Si des corrections sont effectuées sur la base de mesurages, les protocoles de mesure et les justifications des corrections doivent figurer dans le rapport.

4.3 Calcul de la propagation du bruit

Les phénomènes de réflexion doivent être pris en compte lors de la détermination des immissions de bruit, en particulier lorsque ceux-ci sont importants pour l'évaluation et qu'ils ont un effet notable sur le niveau sonore.

Traitement des réflexions

En règle générale, les modèles de calcul (logiciels) actuels intègrent les réflexions grâce à la méthode des sources miroirs (réflexion de 1^{er} degré). Dans les zones urbaines, des réflexions multiples peuvent également se produire dans certaines circonstan-

ces. Des méthodes empiriques permettent néanmoins de tenir compte de ces phénomènes (Informations concernant l'OPB n° 6, OFEFP 1995).

Le rapport du projet doit également préciser les méthodes utilisées pour le calcul des réflexions (hypothèses de calcul des réflexions, sources miroir, degré de réflexion, facteurs d'absorption, etc.).

Justification de la méthode employée

Le modèle StL-86+ considère les routes comme des sources de bruit linéaires, divisées en segments pour chacun desquels sont calculés l'atténuation en fonction de la distance géométrique, et d'une manière empirique simplifiée, l'absorption de l'air et l'effet de sol. L'effet d'obstacle et les réflexions sont traités de manière empirique sans différenciation par bandes de fréquence. Les influences météorologiques ne sont pas prises en compte.

Atténuations sur le chemin de propagation

Dans le modèle StL-86+, le calcul de l'atténuation due aux obstacles s'effectue selon une approche empirique mise au point par Maekawa. En présence de sols réfléchissants des deux côtés de l'obstacle considéré et en cas de conditions atmosphériques particulières (vents portants ou phénomènes d'inversions fréquents), cette approche de calcul conduit généralement à une surestimation de l'effet d'obstacle.

Effet d'obstacle

Il est reconnu que le modèle StL-86+ donne des résultats imprécis dans certaines situations (p. ex. sols réfléchissants, propagation sur l'eau, distances importantes, influences des conditions météorologiques).

Signalement et motivation des corrections

Si, dans ces situations spéciales, des corrections sont apportées aux algorithmes de calcul du modèle StL-86+ ou si d'autres méthodes de calcul doivent être employées, ceci doit être signalé dans le rapport du projet d'assainissement du bruit routier en précisant les conséquences de cette démarche. En présence de telles situations et dans la mesure du possible, les conditions existantes doivent être relevées par des mesurages puis être consignées dans le rapport.

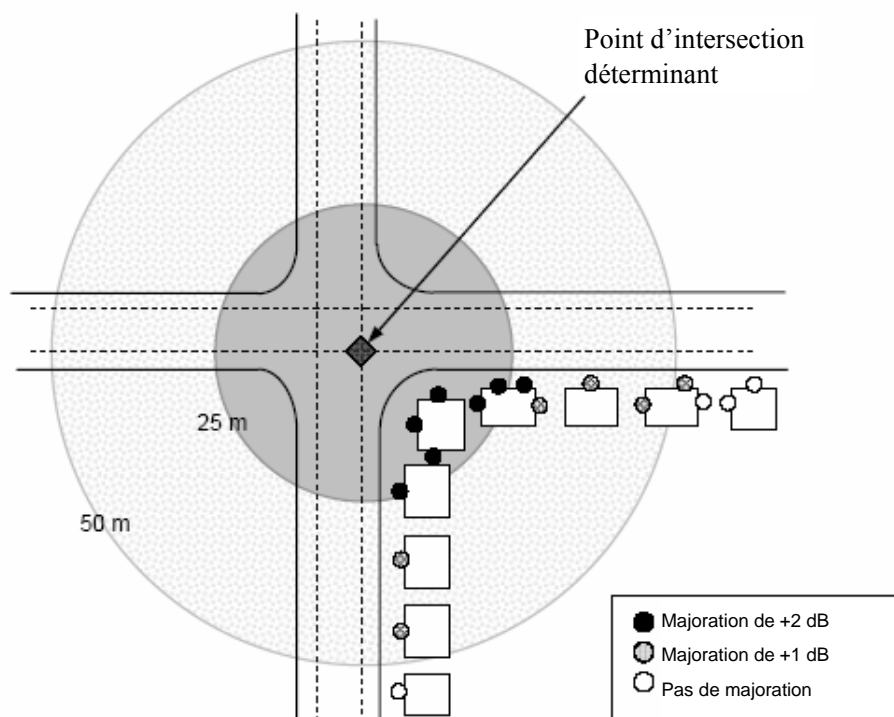
Lorsque des influences météorologiques particulières sont prises en compte, celles-ci doivent se référer à des conditions annuelles moyennes. La prise en compte de telles influences doit être dûment exposée et motivée.

Influences météorologiques

4.4 Cas spéciaux (intersections, ronds-points, combinaison de plusieurs sources, etc.)

Fig. 5 > Majorations aux intersections pourvues d'installations de signalisation lumineuse

Aux intersections pourvues d'installations de signalisation lumineuse, une correction du niveau sonore peut être appliquée au voisinage immédiat (jusqu'à 50 m) sous la forme d'une majoration de l'effet de gêne.



Source: OFEV, division Lutte contre le bruit

Pour 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 de niveau sonore K aux intersections pourvues d'installations de signalisation lumineuses. Il s'agit d'une majoration pour la gêne occasionnée et non d'une correction du modèle.

Lors de la détermination des immissions de bruit, une majoration équivalant à +2 dB à 25 m ou à +1 dB à 50 m du point d'intersection le plus proche de deux axes routiers est appliquée. La majoration pour intersection est ajoutée une seule fois (même en présence de plusieurs croisements).

Intersections pourvues d'installations de signalisation lumineuses

La même majoration est appliquée à tous les points de calcul aux façades concernées par cette intersection.

L'application de majorations pour intersection est soumise à une condition: il doit s'agir d'une intersection ou d'une jonction pourvue d'une signalisation lumineuse (mais pas d'une traversée pour piétons située en dehors d'un carrefour par exemple).

Aucune correction n'est appliquée pour les intersections et jonctions non pourvues d'installations de signalisation lumineuses. Le calcul des nuisances sonores ne considère par conséquent aucune réduction de vitesse. En règle générale, la vitesse signalée est appliquée dans la totalité de la zone d'intersection.

**Intersections non pourvues
d'installations de signalisation
lumineuses**

A l'intérieur des ronds-points, il est acceptable voire opportun d'admettre une réduction de la vitesse. Fréquemment, les ronds-points ont pour effet de fluidifier le trafic et d'entraîner une réduction des nuisances sonores de 1-2 dBA.

Ronds-points

Pour les joints de chaussée produisant un important bruit impulsif, une correction de niveau sonore peut être appliquée de manière analogue aux intersections sous la forme d'une majoration pour la gêne occasionnée.

Joints de chaussée

Lorsque plusieurs sources ou routes influent sur un point d'immission, les tronçons routiers subordonnés doivent également être inclus au calcul lorsque la différence de niveau sonore par rapport au tronçon dominant est inférieure à 10 dBA.

**Combinaison de plusieurs
sources**

Le calcul des effets de portails de tunnel s'effectue à l'aide d'un modèle de calcul spécial (rayonnement du bruit des portails de tunnels), intégré dans la plupart des logiciels. Si d'autres méthodes et modèles sont employés (p. ex. sources de remplacement), les données correspondantes doivent être consignées dans le rapport d'assainissement. Par expérience, on sait que les parois des portails de tunnel situés dans les zones d'habitat doivent être équipés d'un revêtement absorbant sur une longueur de 30 à 50 m. Le rayonnement du bruit des galeries doit être modélisé selon des règles reconnues de l'acoustique.

Portails de tunnel, galeries

Lorsqu'un point d'immission est sous l'influence de plusieurs sources de bruit routier (intersection, échangeur, etc.), la correction de niveau K1 ne doit être employée que si les conditions d'attribution d'une correction de niveau sont remplies en considérant la totalité des sources en présence simultanément.

Correction de niveau K1

4.5 Immissions

Le calcul du bruit s'effectue au moins au point représentatif le plus exposé au bruit d'une façade (point à placer au milieu de la fenêtre ouverte des locaux à usage sensible au bruit). Les réflexions provenant immédiatement des avant-corps et saillies de façades, des balcons et des avant-toits sont uniquement prises en compte dans des cas spécifiques, à savoir lorsque plusieurs locaux sont concernés et que des impacts significatifs sont prévisibles (> 1 à 2 dBA).

**Détermination des immissions au
point représentatif le plus exposé**

Les locaux à usage sensible au bruit sont des pièces d’habitations dans lesquelles des personnes séjournent régulièrement durant une période prolongée. En sont exclus les cuisines sans partie habitable, les locaux sanitaires et les réduits, les locaux d’exploitations, les locaux destinés à la garde d’animaux de rente et les locaux dont les propres émissions de bruit sont considérables (article 2, alinéa 6 OPB). L’appréciation de la sensibilité au bruit des locaux s’effectue en règle générale conformément au tableau ci-dessous, tiré du classeur d’exécution du Cercle bruit pour les mesures d’isolation acoustique aux abords des routes et des chemins de fer. Les dérogations doivent être réglementées de manière uniforme par les cantons.

Locaux à usage sensible au bruit

Fig. 6 > Sensibilité au bruit des locaux

L’appréciation de la sensibilité au bruit des locaux en fonction de leur utilisation ainsi que l’application de la majoration pour la valeur limite d’immission des locaux d’exploitation sont fixées de manière uniforme et analogue à la pratique des chemins de fer.

Genre de local	Sensible au bruit		Non sensible au bruit
	Habitat	Entreprise (+5 dB)	
- Salon, séjour et chambre à coucher	X		
- Pièce habitable	X		
- Pièce de l’appartement, utilisée essentiellement comme bureau ¹⁾		X	
- Cuisine habitable (SBP > 10 m ²) ²⁾	X		
- Cuisine de travail (SBP ≤ 10 m ²) ²⁾			X
- Salle de bains, WC			X
- Escalier, corridor, réduit			X
- Mansarde avec isolation thermique	X		
- Chambre d’hôtel	X		
- Salle de classe	X		
- Chambre d’hôpital, de clinique	X		
- Restaurant: salle bruyante			X
- Restaurant: salle à manger avec aération mécanique		X	
- Restaurant: salle à manger avec aération naturelle	X		
- Bureau, salle de réunion		X	
- Cabinet (médecin, avocat, etc.)		X	
- Coiffeur ²⁾		X	
- Magasin avec faible bruit intérieur		X	
- Magasin avec bruit intérieur considérable			X
- Église	X		

Remarques

1) L’appartement ne comprend aucune salle de bains et/ou aucune cuisine ou doit faire l’objet de transformations considérables pour être utilisable comme appartement.

2) Dimensions spatiales brutes sans aménagement et sans meubles (SBP).

Source: OFT, directive Réduction du bruit émis par les chemins de fer

Pour le dimensionnement des mesures d'assainissement architecturales et pour les allègements en combinaison avec les obstacles à la propagation au bruit, les calculs de bruit doivent être effectués en distinguant les étages et les façades. Les façades latérales doivent aussi être prises en compte.

Distinction des étages et des façades

Les calculs effectués à l'aide de modèles sont normalement vérifiés par mesurage à l'aide d'un échantillonnage de points représentatifs. Lorsque des mesurages sont réalisés, il convient de faire apparaître dans le rapport les concordances et les différences entre les résultats du modèle et ceux des mesurages, ceci de manière claire et par des moyens adéquats. Lorsque des corrections de modèle semblent indiquées, celle-ci doivent être détaillées et justifiées. Les résultats et les méthodes de mesurage ainsi que les conditions météorologiques et le trafic relevé pendant les mesurages doivent être consignés dans des protocoles.

Utilisation et documentation des mesurages

4.6 Niveau d'évaluation

Les niveaux d'évaluation sont présentés sans chiffre après la virgule. Les niveaux obtenus par calcul sont mathématiquement arrondis au nombre entier supérieur ($65,4 = 65$ et $65,5 = 66$). Une valeur limite est considérée comme dépassée lorsque le niveau d'évaluation arrondi au nombre entier le plus proche est supérieur à ladite valeur (p. ex. VLI DS III: à 65 dBA, la VLI est respectée mais elle est dépassée à partir de 66 dBA).

Niveau d'évaluation arrondi au nombre entier

4.7 Etudes de mesures générales

La transposition du concept de mesures de limitation des émissions (mesures sur le chemin de propagation incluses) et d'isolation acoustique des immeubles doit être présentée de manière compréhensible.

Eventail des variantes

L'auteur du PAB étudie normalement les aspects suivants:

- > le remplacement du revêtement, la pose de revêtements peu bruyants
- > les mesures d'exploitation (limitations de vitesse, mesures de modération du trafic, etc.)
- > les mesures architecturales usuelles avec variantes (constructions antibruit jusqu'à env. 4 m de hauteur)

Dans le cas de mesures exceptionnelles, il est recommandé de prendre contact très tôt avec les services fédéraux spécialisés, à savoir l'OFEV et l'OFROU, afin de convenir de la procédure (cf. chap. 3.11) à suivre. Pour les projets d'assainissement des routes nationales, les mesures d'exploitation ont une priorité moindre.

Mesures de construction exceptionnelles

Lorsque des mesures sont combinées, la contribution respective de chacune aux coûts et à l'efficacité globale doit être présentée dans le rapport de projet. Le choix de variantes de mesures doit être justifié de manière compréhensible.

Documentation du choix des variantes

4.8 Rapport coût-efficacité, appréciation de la proportionnalité

L'appréciation du rapport coût-efficacité et de la proportionnalité du PAB s'effectue selon les principes du chapitre 3.8. Parmi les autres critères appliqués pour déterminer le coût des mesures de protection contre le bruit en termes d'économie publique, l'évaluation envisage les éventuels conflits d'intérêts pouvant se faire jour (p. ex. en matière de site, paysage, écologie, qualité de l'habitat, sécurité routière et autres incidences) en mesurant l'ampleur de l'atteinte (faible, moyenne ou forte). Ne pouvant être réduits à une grille d'analyse microéconomique, ces aspects doivent être pris en compte au moyen de critères qualitatifs. Les effets positifs doivent également être pris en compte dans l'évaluation.

Evaluation qualitative, pesée des intérêts selon SRU-301 / UV-0609

Tab. 3 > Liste de contrôle pour évaluer les atteintes générées par les mesures de protection contre le bruit

Une liste de contrôle permet d'évaluer les conflits et les synergies avec d'autres intérêts et exigences ne relevant pas de la protection contre le bruit.

Critères	Ampleur de l'atteinte			Utilité
	Faible	Moyenne	Forte	
Effets sur le site				
Défiguration du paysage				
Préjudices écologiques (effet de séparation pour la faune, régime hydrologique, etc.)				
Effets sur la qualité de l'habitat des riverains (réfléchissement lumineux, vue, etc.)				
Effets sur la sécurité routière				
Autres effets				

Source: L'environnement pratique n° 0609, OFEV, 2006

Les **atteintes faibles** ne nécessitent pas de traitement spécifique dans la suite de la planification.

Les **atteintes moyennes** n'impliquent aucune remise en cause du projet de protection contre le bruit, dont la priorité est reconnue. Les éventuels points d'achoppement doivent toutefois être débattus avec les personnes concernées et les experts afin d'être atténués autant que possible par des adaptations du projet.

Si, dans un ou plusieurs domaines, des **atteintes fortes** sont jugées intolérables par les experts mandatés, on considère que les conséquences négatives du projet sont plus grandes que l'avancée offerte en matière de bruit. Dans ce cas, des solutions de remplacement doivent être recherchées avec les personnes concernées et les experts.

Pour évaluer le caractère économiquement supportable et la proportionnalité des mesures de protection contre le bruit, il convient d'utiliser les bases de coûts unifiées proposées par l'OFROU et l'OFEV. Les données correspondantes, proposées en annexe, sont périodiquement actualisées. Les données concernant la durée de vie des

Bases de coûts pour l'évaluation des mesures de protection contre le bruit au stade d'avant-projet

mesures de construction, nécessaires pour le calcul des coûts annuels, sont également disponibles en annexe.

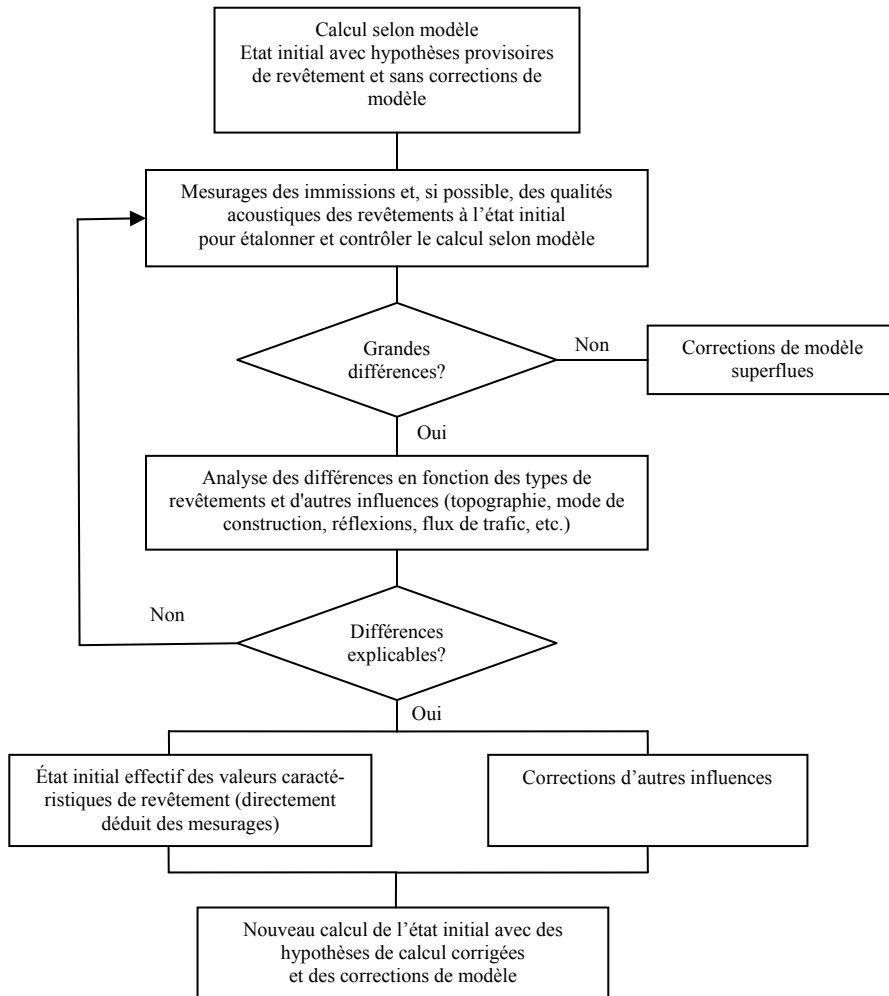
4.9 Acoustique des revêtements

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, destinés à étalonner le modèle (cf. chap. 4.1 et fig. 8). Les valeurs caractéristiques des revêtements doivent être fixées en adéquation avec l'ensemble de la modélisation du calcul acoustique. Pour évaluer au mieux l'influence des revêtements, des mesurages des qualités acoustiques doivent être effectués selon la notice technique de l'OFROU concernant le mesurage des qualités acoustiques des revêtements de route (cf. annexe).

Relevé de l'état actuel,
vérification du modèle par des
mesurages

Fig. 7 > Fixation des corrections de modèles lors du relevé de l'état initial

Des mesures des qualités acoustiques (selon la notice technique OFROU) sont recommandés lors du relevé de l'état initial.



Source: OFEV, division Lutte contre le bruit

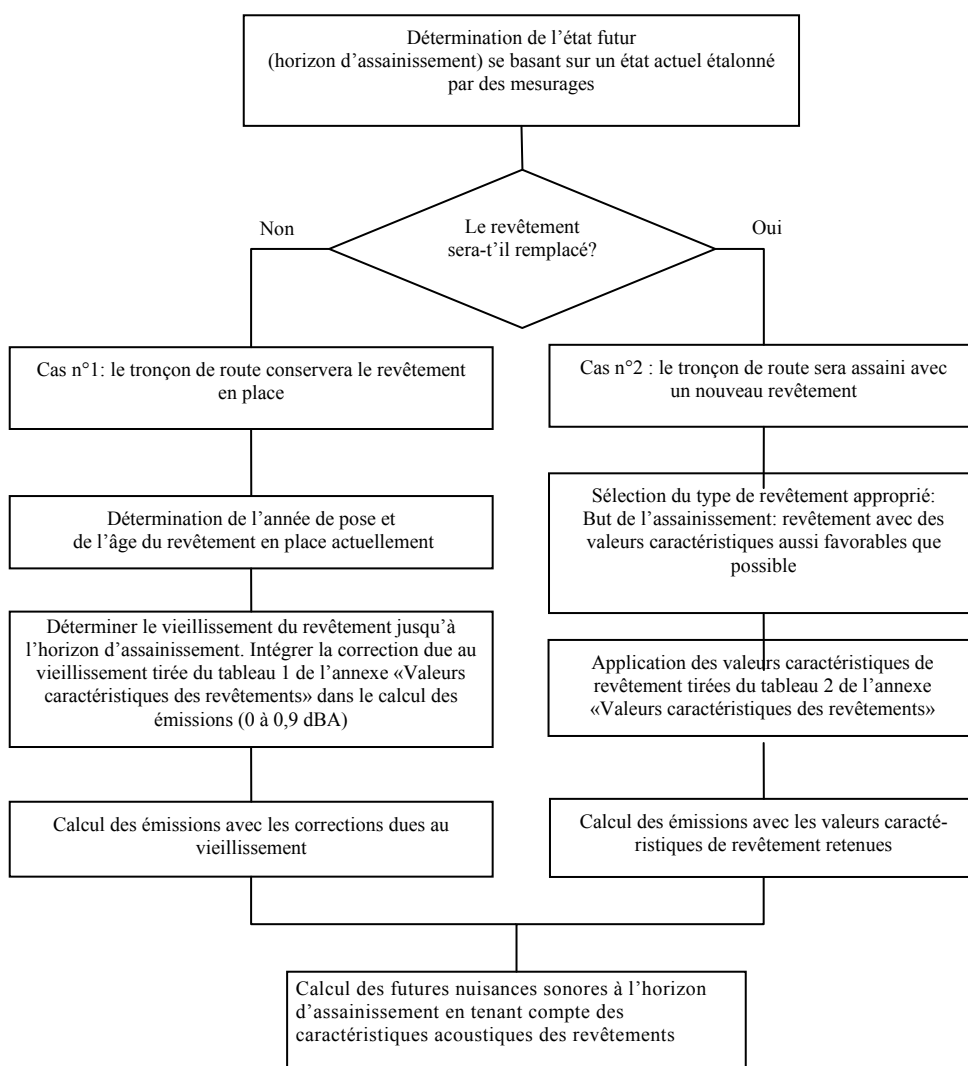
Il faut distinguer deux cas lors du calcul de l'exposition au bruit d'ici l'horizon d'assainissement:

- > **Cas n° 1:** Le revêtement ne sera pas remplacé. Le vieillissement du revêtement doit être calculé sur la base du relevé de l'état initial.
- > **Cas n° 2:** Un nouveau revêtement sera posé. Les valeurs caractéristiques de revêtement publiées en annexe doivent être utilisées.

Démarche pour les PAB

Fig. 8 > Procédure pour la détermination des qualités acoustiques d'un revêtement

Pour les revêtements en place, le vieillissement survenu depuis l'état initial (pose du revêtement) doit être pris en compte conformément à l'annexe «Valeurs caractéristiques des revêtements». Lorsqu'un nouveau revêtement est posé, les valeurs caractéristiques de revêtements extrapolées présentées en annexe sont employées.



Source: OFEV division Lutte contre le bruit

Pour les revêtements en place, les valeurs d'émission vérifiées par des mesurages pour l'état actuel doivent être converties à la valeur finale de la durée de vie acoustique des revêtements (voir tableau 1 détaillant les corrections due au vieillissement, dans l'annexe «Valeurs caractéristiques des revêtements»). Au moment du mesurage, le revêtement doit être vieux d'au moins 3 ans. Si les valeurs caractéristiques des revêtements ne sont pas obtenues par mesurages, les valeurs mentionnées dans le tableau 2 de l'annexe «Valeurs caractéristiques des revêtements» sont utilisées.

Cas n° 1: pas de remplacement de revêtement, correction due au vieillissement selon annexe

Lorsqu'un revêtement est remplacé dans le cadre d'un projet d'assainissement du bruit (voir chapitre 3.9), les valeurs caractéristiques des revêtements fixées par type de revêtement et classe de vitesse conformément au tableau 2 de l'annexe «Valeurs caractéristiques des revêtements» doivent être prises en compte lors de la détermination des nuisances sonores pour l'horizon d'assainissement.

Cas n° 2: remplacement de revêtement, valeurs caractéristiques des revêtements pour StL-86+

Les valeurs caractéristiques des revêtements se réfèrent au modèle d'émission de base de StL 86+ (valeur de base avec A = 43). Les valeurs s'appliquent pour le trafic mixte avec une proportion N2 de 8 % pour les tronçons à l'intérieur et à l'extérieur des localités et de 15 % pour les autoroutes. Une distinction pour les proportions N2 s'écartant de ces valeurs n'est actuellement pas conseillée mais sera examinée lors de prochaines actualisations.

Référence StL-86+ - trafic mixte

Dans la mesure du possible, les valeurs caractéristiques applicables aux modèles SonRoad et EMPA 97 seront ultérieurement mises à disposition.

Valeurs caractéristiques de revêtement pour EMPA 97

En l'absence de mesurages acoustiques ou de valeurs issues de l'expérience de terrain, Il n'est pas indiqué d'utiliser systématiquement (p.ex. dans le cadastre du bruit routier) les valeurs caractéristiques des revêtements indiquées dans le tableau 2 (valeurs finales après 15 ans) pour la modélisation de l'état actuel avec les revêtements existants. Les buts principaux de ces valeurs sont avant tout de permettre la comparaison de revêtements existants et de favoriser la sélection de nouveaux revêtements appropriés dans le cadre de l'assainissement contre le bruit. .

Pas d'utilisation systématique dans les CdB (Cadastre du bruit)

L'efficacité des revêtements peu bruyants pris en compte dans le projet d'assainissement doit faire l'objet d'un suivi acoustique. Pour ce faire, les mesurages (voir notice technique concernant le mesurage des qualités acoustiques des revêtements en annexe) doivent normalement être réalisés:

Mesurages de suivi pour les revêtements peu bruyants

- > directement après la pose,
- > avant le terme du délai de garantie (soit normalement une année après la pose),
- > à intervalles réguliers (tous les cinq ans environ),
- > en cas d'évolutions ou de dommages constatés.

Pour les revêtements encore en phase de développement destinés aux routes nationales, l'OFROU peut, en fonction de l'état des recherches, prescrire des valeurs caractéristiques différentes en concertation avec l'OFEV. Les propriétés acoustiques de tels revêtements doivent faire l'objet d'un suivi technique annuel. Lorsque la valeur caractéristique du revêtement est notablement (+1 dBA) et durablement dépassée, d'autres mesures d'assainissement s'imposent.

Revêtements en phase de développement pour routes nationales

4.10 Mesures de modération du trafic

Les réductions de vitesse se fondent sur l'ordonnance sur la signalisation routière (OSR), et en particulier sur l'article 108, alinéa d: «Les limitations générales de vitesse peuvent être abaissées lorsque, de ce fait, il est possible de réduire les atteintes excessi-

Réductions de vitesse

ves à l'environnement (bruit, polluants) au sens de la législation sur la protection de l'environnement. Il s'agira ce faisant de respecter le principe de la proportionnalité». Pour les routes nationales, l'examen de la proportionnalité doit faire l'objet d'une expertise (article 108, alinéa 4 OSR).

En vertu de l'article 22 OSR et de la pratique de la police de la circulation, le critère déterminant pour réduire la vitesse autorisée à l'intérieur des localités (de 80, 70, 60 à 50 km/h) est une construction dense sur un côté au moins de l'axe de la chaussée (au début et à l'intérieur des localités).

4.11 **Obstacles à la propagation du bruit**

Lors du dimensionnement et de l'évaluation des parois et remblais/digues antibruit, plusieurs aspects doivent être pris en compte:

Matrice d'évaluation

- > effet acoustique minimal de 5 dBA, satisfaction de l'objectif de protection, acceptation
- > rapport coût-efficacité selon SRU-301 / UV-0609 ou facteur coût-utilité (par franc/dB/personne)
- > conflits avec la sécurité routière (zones de visibilité)
- > faisabilité technique
- > conflits avec l'équipement
- > évaluation des effets sur le site et évaluation des atteintes au paysage
- > effets sur la qualité de l'habitat et sur les habitants

Le critère de l'effet acoustique minimal de 5 dBA n'est pas applicable en cas d'adaptation des obstacles anti-bruit existants.

4.12 **Mesures d'isolation acoustique des bâtiments**

Les mesures d'isolation acoustique sur les bâtiments existants deviennent obligatoires lorsque la valeur d'alarme est atteinte (article 20 LPE).

Valeur d'alarme atteinte

Le dimensionnement des mesures d'isolation acoustique des bâtiments se fonde sur les dispositions de l'annexe 1 de l'OPB. La Confédération n'a prévu aucune directive supplémentaire en la matière.

Fenêtres antibruit

Il est recommandé d'utiliser le concept prévu dans le document «Vollzugsordner Einbau von Schallschutzfenstern» (version révisée 01 de septembre 2005, disponible en allemand uniquement) édité par Cercle Bruit, le Groupement des responsables cantonaux de la protection contre le bruit, et consultable sur le site www.cerclebruit.ch.

Ce classeur, conçu par le Cercle Bruit en collaboration avec le Département des travaux publics, du trafic et de l'environnement du canton d'Argovie, est structuré de la même manière que la directive «Réduction du bruit émis par les chemins de fer –

Réalisation des mesures antibruit sur les bâtiments existants» de l'OFT. Il se limite aux mesures obligatoires (nuisances supérieures ou égales aux valeurs d'alarme). Les notices techniques, méthodes et modèles de documents qu'il comporte sont spécialement conçus pour le canton d'Argovie et n'ont aucune valeur générale.

Chaque immeuble ou bâtiment doit être soumis à une analyse individuelle. Les données et conditions différant sensiblement d'un site et d'une localité à l'autre, édicter une réglementation à l'échelon fédéral n'aurait guère de sens. Il incombe donc aux services cantonaux spécialisés de considérer, le cas échéant, les règlements d'application correspondants. Ces derniers devront néanmoins tenir compte de la prise de position de la Commission fédérale des monuments historiques en matière de fenêtres antibruit (voir annexe).

En tout état de cause, il importe de contacter suffisamment tôt l'instance compétente en matière de monuments historiques, car des dérogations s'avèrent souvent nécessaires.

L'isolation acoustique des bâtiments historiques doit intégrer divers aspects:

- > Détermination de la valeur historique des fenêtres
- > Examen de l'intérêt d'une réparation au lieu d'un remplacement
- > Examen de compléments par des contre-fenêtres, un remplacement ou un doublage des vitres
- > Examen de mesures complémentaires (conservation partielle, transfert, construction à l'identique)
- > Détermination de prescriptions techniques et conceptuelles pour le remplacement

4.13 Allègements

Des allègements ne peuvent être octroyés qu'une fois que les propriétaires fonciers concernés ont obtenu le droit d'être entendus. Les demandes d'allègements déposées à cet effet doivent donc être motivées et présentées en fonction des sites et des bâtiments. Une motivation générale et une simple énumération sous la forme d'un tableau ne sont pas suffisantes. Les bâtiments avoisinants présentant une situation similaire peuvent être regroupés au sein d'une même demande avec les mêmes motivations.

L'ampleur des allègements permet d'obtenir les immissions admissibles au sens de l'article 37a OPB.

Lorsqu'un tronçon routier a été assaini et des allègements octroyés, les propriétaires fonciers désireux de bâtir ne peuvent plus faire valoir d'obligation d'assainir auprès du propriétaire de la route et doivent réaliser à leurs propres frais les mesures nécessaires en vertu des articles 31 et 32 OPB.

Cas spécial: fenêtres antibruit sur bâtiments historiques – Protection du patrimoine

Allègements

Pas d'obligation d'assainir après l'octroi d'allègements pour les terrains non bâtis

4.14 Subventionnement rétroactif des ouvrages antibruit et des mesures d'isolation acoustique

Les coûts des parois et des remblais/digues antibruit financés et réalisés par des propriétaires fonciers ou des tiers avant le projet d'assainissement sont normalement remboursés lorsque les conditions suivantes sont remplies:

- > Les parcelles et bâtiments concernés sont soumis à une obligation d'assainir (voir tableau 2 au chapitre 3.4).
- > Les valeurs limites d'immissions sont, sans tenir compte des ouvrages antibruit, dépassées dans l'état d'évaluation déterminant.
- > Le permis de construire les ouvrages antibruit a été délivré après le 1^{er} janvier 1985.
- > Les ouvrages antibruit correspondent aux mesures prévues dans le projet d'assainissement et satisfont aux critères de ce dernier (faisabilité, proportionnalité etc.).

Remboursement des parois antibruit ayant été préfinancées

Le remboursement des mesures d'isolation acoustique sur les bâtiments obéit aux critères suivants:

- > Les parcelles et bâtiments concernés sont soumis à une obligation d'assainir (voir tableau 2 au chapitre 3.4).
- > L'exposition au bruit atteint ou dépasse la valeur d'alarme ou le seuil minimal de la réglementation cantonale relative aux mesures d'isolation acoustique sur les bâtiments.
- > La mise en œuvre des mesures d'isolation acoustique s'est déroulée après le 1^{er} janvier 1985.
- > L'insonorisation qui en résulte satisfait les exigences formulées dans l'annexe 1 de l'OPB.

Remboursement des mesures d'isolation acoustique sur les bâtiments ayant été préfinancées

4.15 Teneur du rapport PAB

Les éléments à faire figurer dans le rapport sur le projet d'assainissement du bruit (rapport PAB) résultent de l'article 24a OPB. Un modèle de dossier correspondant est proposé en annexe du présent manuel.

Modèles de rapport en annexe

Le rapport de projet d'assainissement du bruit doit contenir au moins les indications suivantes:

- > la détermination de l'exposition au bruit,
- > les variantes étudiées (pour les routes nationales) et les mesures envisagées,
- > l'appréciation résultant du rapport coût-efficacité selon SRU-301 / UV-0609 ou du facteur coût-utilité,
- > un devis pour les assainissements et les mesures envisagés (totalité des frais pouvant être portés en compte),
- > des tableaux et plans avec les niveaux d'évaluation pour l'état actuel, l'état futur avec et sans mesures,
- > les demandes d'allègements avec les motivations détaillées,

> les procès-verbaux de mesurage.

Les bases et méthodes utilisées ainsi que le choix des variantes doivent être présentés de manière claire.

4.16 Fiche technique de projet

Un récapitulatif des données-clés d'un PAB doit être établi sous la forme d'une fiche technique de projet. Les informations portées sur cette fiche récapitulative seront centralisées et évaluées chaque année dans le cadre des enquêtes périodiques prévues à l'article 20 OPB. Les recommandations de saisie des données-clés doivent donc être respectées.

Fiche technique de projet en annexe

En annexe de ce manuel figurent le mode d'emploi, la fiche technique de projet, le formulaire d'enquête au sens de l'article 20 OPB ainsi que la structure applicable aux plans pluriannuels.

4.17 Réalisation et contrôle des résultats

Les instructions, normes et directives techniques de l'OFROU, des cantons et des associations professionnelles VSS et SIA s'appliquent pour l'étude et la réalisation de PAB.

Réalisation

Un an au plus tard après l'achèvement des travaux de construction, l'efficacité des mesures prises doit être vérifiée dans le cadre d'un contrôle des résultats (article 18 OPB).

Contrôle des résultats

En règle générale, la vérification des mesures de protection contre le bruit s'effectue par des mesurages de niveau sonore.

Mesurages de suivi

Une attention toute particulière doit être accordée à la qualité acoustique des revêtements. Si l'effet des revêtements peu bruyants est pris en compte dans le projet d'assainissement, un suivi périodique (cf. chapitre 4.9) doit être assuré.

Suivi des revêtements

En guise de conclusion des travaux d'assainissement et au terme du contrôle des résultats, les nuisances sonores actuelles doivent être mises à jour dans le cadastre de bruit (CdB) et leur validité vérifiée à intervalles réguliers.

Mise à jour du CdB

4.18 Subventions de la Confédération

Depuis le 1^{er} janvier 2004, le programme d'allégement budgétaire 2003 a divisé par deux la participation de la Confédération aux coûts des mesures de protection et d'isolation contre le bruit à réaliser lors de l'assainissement des autres routes (réseau routier hors routes nationales et routes principales devant être aménagées avec une aide

Taux de subvention de la Confédération

fédérale), ramenant ainsi la fourchette des taux de subvention à 20-35 pour cent, contre 40-70 pour cent auparavant (article 50, alinéa 1, LPE). En outre, plusieurs dispositions transitoires ont été prises:

Cas n° 1: garantie de crédit ou demande de crédit d'engagement antérieure au 1^{er} janvier 2004

Les taux de subvention préexistants ou ayant fait l'objet d'une décision s'appliquent. Si les subventions ont été octroyées ou sollicitées seulement pour une partie du PAB (p. ex. uniquement pour les fenêtres antibruit), une nouvelle demande doit être déposée pour la tranche restante (cf. cas n° 3).

Cas n° 2: nouveau PAB présenté en 2004, demande de crédit d'engagement postérieure au 1^{er} janvier 2004

Les nouveaux taux de subvention entrés en vigueur le 1^{er} janvier 2004 s'appliquent.

Cas n° 3: PAB examiné avant le 1^{er} janvier 2004 satisfaisant les exigences, demande de crédit d'engagement postérieure au 1^{er} janvier 2004

Les nouveaux taux de subvention entrés en vigueur le 1^{er} janvier 2004 s'appliquent.

Pour les mesures de protection de l'environnement applicables aux routes nationales et aux routes principales devant être aménagées avec une aide fédérale, les subventions sont déterminées selon les approches actuellement employées pour ces voies de circulation.

4.19 Coûts subventionnés

Coûts pouvant être portés en compte conformément à l'article 23 OPB:

- > Pour les PAB, il s'agit des frais directement en lien avec les travaux, y compris ceux qui résultent de la détermination des immissions de bruit.
- > Les indemnités versées aux autorités et aux commissions ainsi que les frais relatifs à l'obtention des crédits de construction et au paiement de leurs intérêts ne peuvent pas être portés en compte lors d'un assainissement. Les frais d'entretien, tant en ce qui concerne la construction que l'exploitation et le renouvellement de l'assainissement, ne peuvent être portés en compte que pour les routes nationales.
- > En cas de mesures d'isolation acoustique, les frais portés en compte sont ceux que le propriétaire de la route doit prendre à sa charge, conformément à l'article 16, alinéas 2 et 3.

Coûts pouvant être portés en compte, article 23 OPB

Les coûts pouvant être subventionnés et portés en compte sont fixés comme suit:

Explications de la pratique

- > Dépenses des services cantonaux spécialisés pour l'établissement des cadastres de bruit et des projets d'assainissement, lorsque ceux-ci agissent à la place de tiers pri-

vés. Les approches décrites dans les directives OFROU s'appliquent comme pour les dépenses pour la construction des routes nationales.

- > Pour les cadastres de bruit, les dépenses subventionnées sont celles occasionnées dans le périmètre concerné, auxquels s'ajoutent les secteurs qui, dans la situation initiale, sont supposés être supérieurs à la valeur limite d'exposition pertinente, mais qui dans les faits ne nécessitent pas d'assainissement.
- > Dépenses pour les comptages de trafic. Pour les routes nationales et les routes principales suisses, les autorités peuvent faire procéder à des relevés du trafic au niveau régional ou cantonal dans la mesure où il est prouvé que ceci est nécessaire à l'accomplissement des missions imposées par l'OPB ou par l'ordonnance concernant les contributions aux frais des mesures nécessitées par le trafic routier et prises en vertu de l'ordonnance sur la protection de l'air du 25 avril 1990. La facture, sur laquelle est mentionnée le périmètre, doit alors être adressée une seule fois à l'OFROU afin que les subventions soient versées. Il n'est pas nécessaire de procéder à une répartition proportionnelle des coûts sur les divers cadastres de bruit (et plans de mesures OPair) concernés.
- > Les études de faisabilité aboutissant au constat d'une impossibilité de réaliser le projet d'assainissement peuvent être présentées si elles ont suivi la procédure prescrite par le droit fédéral en tant que «PAB avec allègements». Le secteur concerné est alors réputé «assaini» et, avec la procédure, le droit d'être entendu est garanti (enquête publique / conciliation).

La Confédération participe au financement des coûts d'étude et de réalisation de ronds-points et d'autres mesures de modération du trafic lorsque les conditions suivantes sont remplies:

- > La preuve d'une baisse perceptible de l'exposition au bruit est apportée. Le seuil de perceptibilité est fixé à 1 dBA.
- > La réduction de niveau sonore pronostiquée est prise en compte dans la prévision de bruit de l'état futur. Cette réduction est d'au moins 1 dBA.

La part pouvant être portée en compte s'élève à 50 % de l'ensemble des coûts de construction (frais d'étude et de direction de projet de l'administration compris).

Conformément au courrier de l'OFROU du 13 janvier 1997, un surcoût par rapport au revêtement habituel pouvant atteindre 6 francs par mètre carré peut être pris en compte pour les revêtements peu bruyants sur les autres routes. Les subventions fédérales peuvent également être demandées postérieurement à la pose du revêtement. Dans la perspective d'une garantie de crédit, le PAB doit prendre en compte une réduction acoustique d'au moins 1 dBA (valeur finale de la durée de vie acoustique).

La Confédération verse des subventions pour des plantations si:

- > des plantations de remplacement doivent être réalisées de manière à correspondre qualitativement et quantitativement aux conditions préexistantes,
- > des éléments de protection contre le bruit doivent faire l'objet d'une végétalisation afin de mieux s'intégrer dans le paysage et le cadre bâti,

Subventionnement des coûts de réalisation de ronds-points et d'autres mesures de modération du trafic (MT)

Subventions pour revêtements peu bruyants sur autres routes

Plantations et mesures de protection contre le bruit

- > des constructions à végétaliser ont été choisies, motivées dans le cadre de la procédure d'assainissement et approuvées par les offices fédéraux compétents, et si
- > des remblais et des digues doivent faire l'objet d'une végétalisation pour stabiliser le sol.

Les coûts de ces plantations font partie du montant total des coûts indiqué dans le PAB. L'OFROU et l'OFEV se réservent le droit de demander des détails sur le point «Plantations» ou de prescrire à cet effet un barème de coûts.

4.20 Coûts ne pouvant pas être portés en compte

Il n'est pas possible de porter en compte les coûts suivants:

- > Mise en place de l'infrastructure et frais généraux (loyers, charges de personnel, installations, etc.).
- > Installation des PC.
- > Programmes de calcul sur PC.
- > Achats des appareils de mesure.
- > Plans de situation, plans et mesurages de géomètres.
- > Plans de zones et plans d'affectation, règlements de planification et de construction.
- > Révisions des zones et des plans d'affectation, notamment les charges permettant de satisfaire les articles 43 et 44 OPB (DS).
- > Dépenses de plan pluriannuel selon l'article 24 OPB.
- > Frais d'administration tels que l'octroi de mandats au sein de l'administration ou à des tiers, l'accompagnement de mandat, la comptabilité ainsi que tous les domaines mentionnés à l'article 23, alinéa 2, OPB.
- > Activités de relations publiques de type général en lien avec l'assainissement, comme par exemple publications, rapports sur l'avancement des travaux dans une commune ou en milieu urbain, etc.
- > Comptage de trafic sur des routes (sites et secteurs) ayant déjà fait l'objet de relevés et qui n'ont pas, depuis, connu de changement de fonction ou qui ne présentent qu'une augmentation / diminution du volume de trafic de 20 %.
- > Mises à jour des cadastres de bruit (2^e génération).
- > Détermination du bruit non obligatoire au sens de l'article 36 OPB.

Surcoûts des mesures de protection contre le bruit découlant d'intérêts tiers (par ex. protection du paysage, aménagement, protection de la nature, etc.).

Coûts ne pouvant pas être portés en compte

> Annexe: documents et informations complémentaires

La présente annexe du manuel comporte des documents et des informations importants pour l'exécution, appelés à être périodiquement actualisés et complétés. Par conséquent, le contenu décrit ci-après peut ne pas correspondre en intégralité à l'offre effectivement disponible en ligne sur le site Internet.

Les informations actuelles sont disponibles sous le lien suivant:

www.environnement-suisse.ch/uv-0637-f

> Documents (tableaux, modes d'emploi et notices)

Indications concernant les documents disponibles en ligne présentant un intérêt pour l'application du présent manuel. Ces documents englobent des tableaux de valeurs caractéristiques actualisés, des modes d'emploi, des notices et des aides diverses. Régulièrement mis à jour, ils sont accessibles par lien direct et sont identifiés par un numéro de version et une date.

Mode d'emploi pour l'utilisation du modèle SRU-301 / UV-0609

Valeurs caractéristiques des revêtements – Mode d'emploi pour l'application à l'acoustique des revêtements

Procédures pour les routes nationales, les routes principales suisses et les autres routes

Prise de position de la CFMH pour les mesures d'isolation acoustique sur les bâtiments historiques ou classés

Notice technique concernant le mesurage des qualités acoustiques des revêtements

Notice technique pour revêtements PA (asphalte drainant)

Notice technique pour revêtements MR (asphalte macro-rugueux)

Mode d'emploi pour les enquêtes périodiques prévues à l'article 20 OPB et dans le plan pluriannuel

Mode d'emploi relatif à la fiche technique pour les projets d'assainissement du bruit routier (PAB)

> **Exemples d'application, outils et modèles**

Indications sur les documents disponibles en ligne présentant un intérêt pour l'application du présent manuel. Ces documents englobent des tableaux de valeurs caractéristiques actualisés, des modes d'emploi, des notices et des aides diverses. Régulièrement mis à jour, ils sont accessibles par lien direct et sont identifiés par un numéro de version et une date.

Module Excel pour le calcul de la proportionnalité des mesures de protection contre le bruit selon SRU-301 / UV-0609

Modèle de fiche technique de projet pour l'enquête prévue à l'article 20 OPB

Exemple de projet d'assainissement du bruit – routes principales suisses et autres routes

Exemple de projet d'assainissement du bruit – routes nationales

> **Sélection de liens**

- > Sélection de liens vers des outils techniques, des directives et des informations des services cantonaux spécialisés ou d'autres organismes et instituts. (Nous déclinons toute responsabilité quant au contenu des pages Internet et documents mentionnés. Ceux-ci ne revêtent pas un caractère obligatoire dans le cadre du présent manuel et sont par conséquent seulement indiqués à titre d'information).

> Index

Abréviations

OFROU

Office fédéral des routes

OFC

Office fédéral de la culture

OFEV

Office fédéral de l'environnement

EMPA 97

«Modèle EMPA pour le bruit routier» – approche des émissions du modèle de bruit routier SonRoad, EMPA 1997

CdB

Cadastre de bruit

PAB

Projet d'assainissement du bruit

OPB

Ordonnance du 15 décembre 1986 sur la protection contre le bruit (OPB, RS 814.41)

LRN

Loi fédérale du 8 mars 1960 sur les routes nationales

ORN

Ordonnance sur les routes nationales

RPT

Réforme de la péréquation financière et de la répartition des tâches entre la Confédération et les cantons

SRU-301

Cahier de l'environnement n° 301 «Caractère économiquement supportable et proportionnalité des mesures de protection contre le bruit», OFEFP 1998

SSLM

Modèle de bruit routier pour les zones habitées, Cahier de l'environnement n° 15, OFEFP (OFPE) 1987

STL-86+

Modèle de calcul de bruit du trafic routier STL-86+, Cahier de l'environnement n° 60, OFEFP 1987; Correction applicable à la valeur de base A=43 dans l'Information concernant l'OPB n° 6, OFEFP 1995

SonRoad

Cahier de l'environnement n° 366 «SonRoad, modèle de calcul du trafic routier», OFEFP 2004

LPE

Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (LPE, RS 814.01)

EIE

Étude d'impact sur l'environnement

UV-0609

L'environnement pratique n° 609 «Caractère économiquement supportable et proportionnalité des mesures de protection contre le bruit», optimisation de la pesée d'intérêts, OFEV 2006

MT

Modération du trafic

Illustrations

Fig. 1	> Champ d'application du manuel (encadré rouge): assainissement des routes publiques	13
Fig. 2	> Nouvelle stratégie d'assainissement	17
Fig. 3	> Complément au SRU-301: nouveau diagramme pour la détermination du WTI (UV-0609)	21
Fig. 4	> Optimisation des mesures d'assainissement	22
Fig. 5	> Majorations aux intersections pourvues d'installations de signalisation lumineuse	29
Fig. 6	> Sensibilité au bruit des locaux	31
Fig. 7	> Fixation des corrections de modèles lors du relevé de l'état initial	35
Fig. 8	> Procédure pour la détermination des qualités acoustiques d'un revêtement	36

Tableaux

Tab. 1	> Structure du manuel	11
Tab. 2	> Précisions concernant l'obligation d'assainir	18
Tab. 3	> Liste de contrôle pour évaluer les atteintes générées par les mesures de protection contre le bruit	33