

5.2 Protection contre le bruit et les vibrations

5.2.1 Introduction

5.2.1.1 Bases légales

La Loi sur la protection de l'environnement (LPE) et l'Ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB) conçoivent la lutte contre le bruit:

- dans un premier stade par la *prévention* (LPE, art. 11): éviter les *émissions* (à la source) chaque fois que cela est possible, ce qui signifie, en matière de trafic, des mesures et sur les véhicules et sur les infrastructures de transport (conception du réseau routier)
- dans un second stade par la *limitation des immissions de bruit* (OPB art. 40): les *immissions* engendrées par des nouveaux tronçons routiers et par les tronçons de routes notablement modifiés dans leur utilisation ne doivent pas dépasser les *valeurs de planification* (OPB art. 7) ou les *valeurs limites d'immission* (OPB art. 8) correspondant au degré de sensibilité des zones touchées (OPB art. 43), ou ne doivent pas entraîner la perception d'immissions de bruit plus élevées en cas d'utilisation accrue d'une voie de communication nécessitant déjà un assainissement (OPB art. 9).

5.2.1.2 Méthodologie

L'analyse des effets du Projet Poya se base sur le pronostic de trafic établi par TEAM+²⁷ (cf. chap. 4) pour l'année 2020. Il est rappelé ici qu'une différence de 12% des chiffres change l'émission du bruit de 0.5 dBA, limite fixée par le SEn pour reconnaître un changement perceptible du bruit. Il va de soi que cette exactitude ne peut pas être garantie pour un horizon aussi éloigné que 2020; pour vérifier les pronostics une campagne de mesurage du trafic aux endroits sensibles du réseau routier urbain sera donc à prévoir lors de la mise en service du Projet.

Le périmètre d'observation utilisé pour l'évaluation des impacts sonores et des vibrations est différent:

- pour le bruit, ne sont étudiés que les axes avec un changement des charges de trafic qui amènent une augmentation perceptible de l'émission; selon les chiffres de trafic disponibles, ce sont (en dehors du tracé de la nouvelle infrastructure) avant tout les routes de Tavel et de Berne (entre Schönberg et la limite de la commune vers Tavel et Guin)
- pour les vibrations, le périmètre retenu se limite aux bâtiments sensibles comme ceux du Bourg et ceux proches du nouveau tracé du projet Poya.

Ce chapitre résume l'essentiel du rapport sectoriel élaboré par Balzari et Schudel en 1998 et complété en 2005²⁸ pour l'analyse des coûts des mesures antibruit et auquel on se référera pour les détails (annexe 3a) et l'analyse vibrations (annexe 3b).

a) Bruit

Dans ses commentaires, formulés en 1995²⁹, l'OPEN avait demandé d'évaluer les coûts des mesures de protections antibruit nécessaires dans le cadre de la réalisation du pont de la Poya. En mandatant les MPP pour ce travail, le SPC a limité clairement l'étude aux endroits du réseau routier où l'exploita-

²⁷ TEAM+: Evaluation des charges de trafic sur le réseau routier à l'état de référence, avant et après mise en service du Pont de la Poya; Fribourg mai 2005

²⁸ Le premier rapport établi par VIBRAC en 1994 avait été complété par B+S Ingenieur AG en 1998 (la firme VIBRAC n'existant plus à ce moment)

²⁹ Lettre de l'OPEN du 30 mai 1995 à la Commune de Fribourg concernant le Pont de la Poya, rapport d'impact sur l'environnement, version du 29 juillet 1994

tion du pont de la Poya amène une augmentation perceptible du bruit: l'assainissement des endroits où les VLI sont dépassées sans qu'il y ait influence du nouveau pont ne fait pas l'objet de cette étude et partie du Projet Poya. Par contre, une coordination avec les projets d'assainissement bruit des tronçons du réseau routier urbain concernés s'impose.

Pour l'évaluation des mesures de protection à prendre en considération, on s'est donc basé sur deux critères qui doivent être remplis simultanément:

- identification d'une **augmentation de bruit perceptible**
- **dépassement des valeurs limite d'immission** dans l'état futur avec projet.

Ce dernier critère a été identifié en se basant sur les différents cadastres de bruit déjà existants des routes cantonales et communales. Partant de cette base, l'impact sonore a été calculé pour l'an 2020 sans et avec Projet Poya, à savoir:

- l'état futur sans Projet Poya 2020
- l'état futur avec Projet Poya 2020 (pont, tunnel et mesures d'accompagnement)

L'identification de la perceptibilité de l'augmentation du bruit et donc des tronçons à considérer dans cette étude³⁰ se base sur la différence du niveau de bruit entre l'état futur sans et avec Projet Poya 2020.

Pour ce qui concerne la route de Morat à Agy on peut constater que l'augmentation du trafic suite au Projet Poya est de 7% ou moins de 0.5 dBA pour le bruit. Le long de la partie où un élargissement est nécessaire entre St. Léonard et Mettetlet il n'y a pas d'habitation. Plus loin vers l'autoroute un projet de la mise à quatre voies est prévu; lors de sa réalisation, l'assainissement sonore de cette partie est planifié.

b) Vibrations

Dans la Vieille Ville des mesures ont été faites en cinq points différents:

- cathédrale St.-Nicolas (côté rue des Chanoines et rue du Pont-Suspendu)
- église de la Visitation
- place du Petit-St-Jean 13
- rue des Forgerons 30

C'est sur la base de ces mesures que l'impact des vibrations a été évalué.

5.2.2 Bruit

5.2.2.1 Situation 1993 (selon cadastre du bruit)

L'analyse de la situation du bruit (état 1993) dans le périmètre d'observation indique les endroits en ville où selon les indications des cadastres de bruit la valeur d'alarme est dépassée, à savoir les axes:

- rue de Morat (Sud)
- rue de la Grand-Fontaine
- route des Alpes
- rue des Bouchers
- rue des Chanoines
- rue St-Pierre
- avenue Weck-Reynold
- rue du Pont-Suspendu
- square des Places

³⁰ Est considérée comme perceptible une augmentation de 0.5 dBA (correspondant à une augmentation du trafic d'environ 12 %). De l'ensemble du réseau urbain analysé de 52 km, 1.8 km répondent à cette condition.

- rue de l'Hôpital

et les deux carrefours:

- rue de Morat-Varis
- Place Notre-Dame

L'augmentation du trafic entre 1993 et 2006 a lieu avant tout dans la périphérie de la ville (p. ex. route de Cormanon +100%, Tir fédéral +270%). Au centre on peut observer une réduction entre 5 et 50% et une augmentation allant jusqu'à 35% selon l'axe, en partie suite à la mise en sens unique de l'avenue de la Gare³¹.

La réduction de trafic en ville diminue les émissions de l'ordre de 0.2 à 3 dB(A); l'augmentation élève les émissions jusqu'à près de 1 dB(A). A la périphérie les augmentations des émissions de bruit peuvent aller jusqu'à 3 dB(A), p. ex le long de la route de Cormanon ou celle de Belfaux mais en général elles restent bien au-dessous de 2 dB(A).

5.2.2.2 Etat initial

L'augmentation du trafic entre 2006 et 2020 pour l'état futur sans Projet Poya est de l'ordre de grandeur de 7% (environ +0.3 dB(A) sur le réseau urbain et de 50% sur l'autoroute (environ +1.8 dB(A)).

5.2.2.3 Effets du projet:

a) *Impacts pendant la phase de construction*

L'estimation du bruit de chantier se fait en considérant deux différents types de bruit:

- le *bruit du chantier proprement dit*, généré sur le chantier lui-même, par la construction des piliers et du tablier du pont, du tunnel et de sa tranchée couverte, ainsi que par les transports sur l'aire et les pistes d'accès du chantier
- le *bruit supplémentaire sur les routes publiques*, généré par le trafic additionnel des camions approvisionnant le chantier.

Bruit du chantier proprement dit

Etant donné le peu d'informations actuellement disponibles sur l'organisation des chantiers, on ne peut que difficilement évaluer le niveau sonore du chantier et de ses abords proches. On peut en revanche délimiter le territoire qui sera soumis à certaines charges supplémentaires (cf. Figure 5-5). Pour ces zones identifiées la durée des travaux varie entre 15 et 24 mois.

D'après la directive sur le bruit du chantier de l' OFEFP celui-ci sera classé au niveau d'exigence B, c'est-à-dire que les machines, appareils et véhicules de transports doivent correspondre à *l'état reconnu de la technique* au moment de l'exécution des travaux.

³¹ Mesure du Projet général de la CUTAF déjà mise à l'enquête et n'étant pas en relation avec le Projet Poya

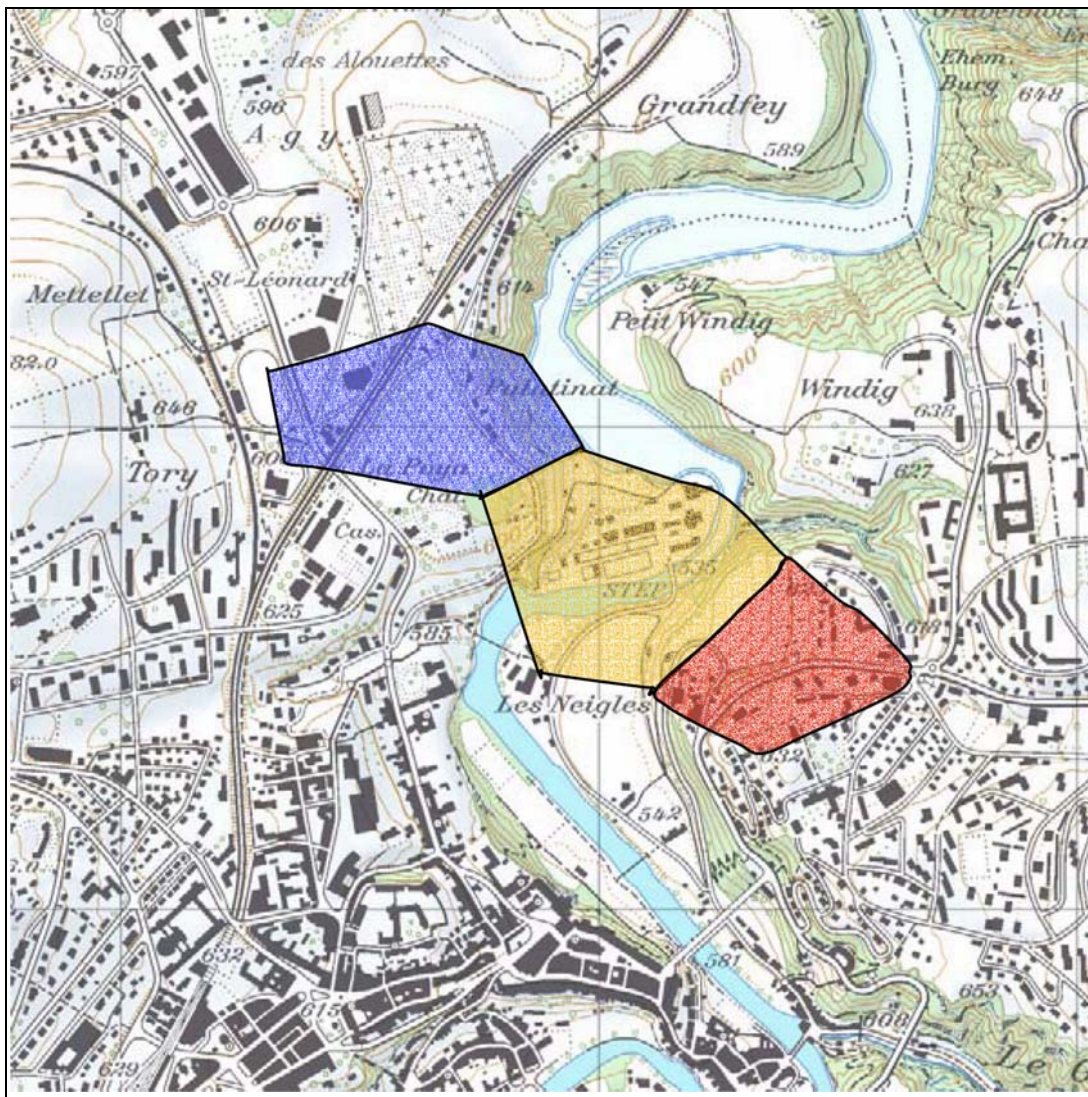


Figure 5-5: Les trois zones de chantier

Reproduit avec l'autorisation de swisstopo (BA057045)

Bruit supplémentaire sur les routes publiques

La durée des chantiers de l'ensemble du pont et du tunnel de la Poya est estimée à près de 27 mois. Le nombre des camions nécessaires au chantier et circulant additionally sur les grands axes est évalué à partir d'une estimation des besoins de transport du chantier (cf. chapitre 4). Cette charge supplémentaire (correspondant à Fn de la directive) correspond à environ 155 camions par semaine (310 mouvements) sur la rue de Morat Nord pendant la phase d'excavation du tunnel (1 an), tandis qu'à la route du Stadtberg ou à la route de Berne Nord on compte autour de 90 camions (180 mouvements) par semaine pendant l'excavation (9 mois) et près de 40 camions (80 mouvements) pendant le reste du chantier. Ceci classe également les transports routiers au niveau d'exigence B, c'est à dire que les véhicules de transports doivent correspondre à *l'état reconnu de la technique* au moment de l'exécution des travaux.

b) Impacts pendant l'exploitation

Les émissions

Les émissions dues au Projet Poya³² sont à classer en deux catégories:

- émissions à proximité du Projet Poya
- émissions sur les routes et carrefours du réseau urbain avec trafic modifié.

Les émissions à proximité du pont

Les émissions sont considérablement modifiées sur les deux carrefours aux extrémités (Bellevue et Poya) et le long du pont principalement pour les habitations au Palatinat.

Les émissions sur le réseau routier existant

Le long du réseau urbain, les émissions sonores sont la conséquence directe de la circulation dans les rues. **Les émissions dues à l'état futur avec projet Poya sont comparées aux émissions à l'état futur sans projet.** Cette comparaison montre que suite à la réalisation du projet Poya on peut s'attendre à un soulagement bien perceptible au Bourg et le long de la rue de Morat jusqu'à St- Léonard et à une augmentation perceptible des émissions dans le quartier du Schönberg le long des routes de Tavel et de Berne. Le tableau suivant présente les changements qu'on peut observer sur les 52 km de tronçon du réseau routier étudié.

Catégorie de l'augmentation/diminution		Total des km de tronçons
> +3 dBA: augmentation bien perceptible		aucun
+0.5 à +3 dBA: augmentation perceptible	Rte Tavel/rte Berne (dir. Guin)	2.7 km
-0.5 à +0.5 dBA: variation non perceptible	Reste du réseau	44.3 km
-3 à -0.5 dBA: diminution perceptible	Rte Morat	2.5 km
< -3 dBA: diminution bien perceptible	Bourg/ rte Berne (bas)	2.5 km
Total		52 km

Tableau 5-1 Augmentation/diminution du niveau sonore sur le réseau routier existant en comparant l'état futur (2020) avec Projet à l'état futur (2020) sans Projet (en km de tronçon)

Près de sept huitième du réseau observé ne subit pas de changement sonore avec le projet, **un dixième** du réseau profite d'une **diminution** tandis qu'**un vingtième** subit une **augmentation** du niveau sonore.

Les changements les plus importants sont localisés aux endroits suivants:

Diminution bien perceptible:

- rue des Bouchers
- rue des Chanoines
- rue du Pont-Suspendu
- rue St Nicolas
- place Notre-Dame
- route de Berne (bas)

³² Projet = pont et tunnel de la Poya et mesures d'accompagnement définies dans le PDpT

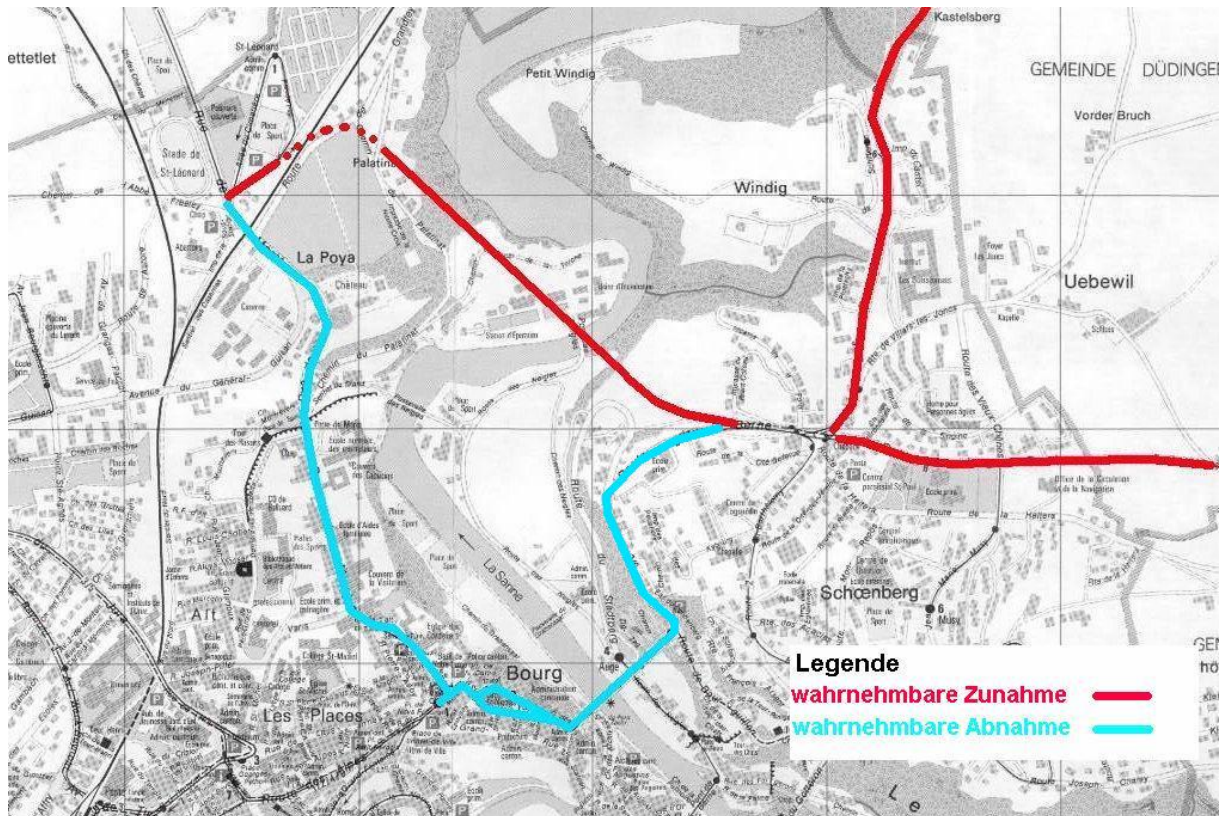


Figure 5-6: Plan avec localisation des augmentations et diminutions des émissions le long du réseau routier concerné

Diminution perceptible:

- rue de Morat Sud (Porte et Musée)

Augmentation perceptible

- route de Berne (direction Guin)
- route de Tavel

Augmentation bien perceptible:

- aucune

Les immissions

Valeurs de planification

Les valeurs de planification ne sont applicables que le long de la nouvelle infrastructure du pont. On observe un dépassement de ces valeurs uniquement pour trois immeubles aux alentours du carrefour de Bellevue et pour un immeuble au carrefour St-Léonard.

Les immissions conjuguées du projet et de la route existante créent même un niveau de bruit supérieur aux valeurs limites d'immission au carrefour de Bellevue et de St-Léonard.

Les immeubles avec un dépassement des valeurs de planification sont les suivants:

- rte de la Cité-Bellevue 17
- imp. du Riant-Coteau 1 (également dépassement des valeurs limite d'immission)
- rte de la Cité-Bellevue 19 (également dépassement des valeurs limite d'immission)
- imp. de la Haute-Croix 5 (actuellement plus habité, en mauvais état: toit incomplet)
- et les habitations le long du chemin du Palatinat (no. 2-16)

Valeurs limite d'immission

Les effets du projet ont été analysés, en identifiant l'endroit où il y a une augmentation perceptible du bruit et où les valeurs limite d'immissions sont simultanément dépassées.

58 immeubles situés le long des axes où il existe une augmentation perceptible du bruit ont été analysés. A l'état futur avec projet, pour 34 d'entre eux le niveau sonore dépasse également les valeurs limite d'immission; ils sont donc à assainir (cf. art 10¹ de l'OPB). 13 de ces immeubles se situent le long du tronçon rte de Berne (direction Guin) et 21 le long de la route de Tavel.

5.2.2.4 Mesures de protection et d'assainissement

a) Mesures intégrées

Général

Un concept d'information de la population riveraine des chantiers et des itinéraires des transports de chantier doit être élaboré pour la phase de la construction.

Le long de la nouvelle infrastructure et des deux routes de Tavel et de Berne (direction Guin) la pose d'un revêtement absorbant le bruit est prévu.

Le long de la nouvelle infrastructure du Projet Poya

Il y a trois emplacements le long du Projet Poya où des mesures de protection contre le bruit sont nécessaires:

- au carrefour de Bellevue
- le long du pont côté Palatinat
- au carrefour St-Léonard.

Carrefour Bellevue

La protection contre le bruit se fait avec la pose de fenêtres antibruit pour un total de 3 immeubles (Cité Bellevue 17 et 19, imp. du Riant-Coteau 1) nécessitant une demande d'allègement.

En raison d'une installation notablement modifiée (OPB art. 8), la protection contre le bruit se fait le long de la route de Berne (près du carrefour) également par la pose de fenêtres antibruit pour un total de 5 immeubles (Cité Bellevue 6, rte de Berne 22, imp. de la forêt 13, 15, 17).

Remarque: des mesures concernant le chemin de propagation (paroi) ont été étudiées pour ces 8 immeubles, mais l'impossibilité technique d'une telle réalisation, la relation coûts-bénéfices défavorable, les effets négatifs sur l'aspect urbanistique du lieu ou sur la santé des habitants (ensoleillement) ont finalement fait classer ces mesures comme non adaptées à la situation du lieu (voir annexe 3a, chap. 7.2).

Les **coûts d'assainissement** pour la pose des fenêtres antibruit aux immeubles proches **du carrefour de Bellevue** - 3 immeubles avec un dépassement des valeurs de planification et des valeurs limite d'immission (imp. du Riant-Coteau 1 et rte de la Cité-Bellevue 17 et 19) et cinq immeubles le long de la rte de Berne avec un dépassement des valeurs limite d'immission (Cité Bellevue 6, rte de Berne 22, imp. de la forêt 13, 15, 17) - sont évalués à un montant total **de 0.29 millions de francs**.

Palatinat

Les mesures antibruit pour les immeubles le long du pont (et près du portail Palatinat du tunnel) sont nécessaires pour les no. 2, 4, 6, 8, 12, 16 du chemin du Palatinat (les no 20 et 22 en profitent aussi). Grâce à la couverture sur 160 m du pont devant le portail ainsi qu'à l'installation de matériel absorbant le bruit à l'intérieur de cette couverture, il est possible de respecter la valeur de planification pour ces immeubles. Le coût de cette mesure est estimé à **1.4 millions de francs**.

Carrefour St-Léonard

Le projet prévoit de recouvrir de matériel absorbant le bruit également l'entrée du tunnel côté St-Léonard sur une longueur de 50 m. Mais la seule mesure antibruit permettant la protection de l'im-

meuble du restaurant St-Léonard est la pose de fenêtres anti-bruit nécessitant également une demande allègement. Le coût de ces mesures est évalué à **0.15 millions de francs**.

Remarque: des mesures concernant le chemin de propagation (paroi) ont été étudiées également pour cet immeuble, mais la relation coûts-bénéfices défavorable, les effets négatifs sur l'aspect urbanistique du lieu et le fait que les immission sonores des autres émetteurs (rue de Morat, CFF) persistent ont finalement fait classer ces mesures comme non adaptées à la situation du lieu (voir annexe 3a, chap. 7.1).

Le long des axes avec augmentation "perceptible" du bruit

Pour les axes qui subissent une augmentation perceptible (+0.5 à +3 dBA), seuls les endroits où le niveau de bruit dépasse les valeurs limites d'immission sont à assainir pour l'état futur avec projet. Il s'agit là de 34 immeubles (le long des routes de Tavel et de Berne en direction de Guin) dont 25 subissent également un dépassement des valeurs limites d'immission en 2020 sans pont (23 de ces immeubles l'ont subi déjà en 1994 selon le cadastre de bruit). Les cartes à l'annexe 3a (Anhang 7 et 8) montrent l'emplacement exact de ces immeubles.

Remarque: Le dépassement de l'augmentation perceptible (de 0.5 dBA) est petit selon les chiffres de trafic à disposition (environ 0.75 dBA pour la route de Berne qui subit la plus grande augmentation). Par contre le pronostic de l'augmentation du trafic pour les 15 ans à venir est relativement peu sûr et a l'exactitude d'une estimation dépassant considérablement une marge d'erreur de 10%. Pour cette raison il est proposé de suivre pour la réalisation la procédure suivante:

- réaliser l'étude et exécuter le projet d'assainissement des deux axes (selon l'art. 24 OPB) avant la mise en service du projet Poya (mais au plus tard jusqu'en 2018)
- faire le comptage de trafic sur les deux axes au plus tard 12 mois avant et 6 mois après la mise en service du projet Poya (cf. modalités de contrôle prévues dans le PDpT, chap. 3.5)
- adapter le cadastre de bruit; définir les axes qui subissent une augmentation de bruit perceptible (en fonction de la modification du trafic)
- définir et réaliser les mesures additionnelles aux mesures d'assainissement déjà exécutées en posant des fenêtres antibruit et en partie des parois.

C'est dans le cadre de l'étude du projet d'assainissement et de l'étude des mesures additionnelles à réaliser suite à la mise en service du projet Poya que le choix des mesures (fenêtres antibruit, parois ou autres) sera définitivement fait.

Les coûts estimés pour permettre l'assainissement de ces axes (à ce stade basés uniquement sur l'hypothèse de poser des fenêtres antibruit, mais incluant également les immeubles à protéger dans le cadre des projets d'assainissement selon l'art. 24 OPB) sont évalués à un montant total de 0.58 millions de francs.

Les **coûts totaux d'assainissement** sont donc de **0.58 millions de francs** le long des axes existants avec une augmentation perceptible du bruit.

Coûts totaux des mesures intégrées

Les **coûts totaux d'assainissement** le long de la nouvelle infrastructure et le long des axes existants avec augmentation perceptible du bruit sont donc environ **2.42 millions de francs**.

b) Mesures supplémentaires

Il est prévu dans le PDpT que toutes les mesures d'accompagnement se réalisent parallèlement au pont. Sachant que la prévision de la circulation 15 années à l'avance n'est que peu fiable et que l'effet des contrôles d'accès et des modérations de trafic prévus ne sera démontré qu'à leur utilisation, il sera également important de s'assurer de leur efficacité (6 mois après l'ouverture du pont, comme prévu dans le PDpT). Il est indispensable que l'interdépendance entre Projet Poya et PDpT, plus spécifiquement dans cette question la redistribution du trafic sur le réseau routier urbain (pas d'augmentation de trafic sur les axes définis au PDpT), fasse partie du Projet Poya.

c) Nuisance susceptible de persister

Analysés sous l'aspect légal, tous les effets du Projet sont pris en compte et les mesures nécessaires intégrées dans le Projet. A part des allègements à demander pour les carrefours Bellevue et St Léonard en relation avec les dépassements résiduels (de la valeur de planification) il n'y aura pas de nuisances perceptibles qui persisteront pour les immeubles près de ces installations.

5.2.2.5 Conclusions

Le projet améliore globalement la situation acoustique dans la ville. Toutefois, des améliorations considérables dans le Bourg ne sont possibles qu'au prix d'une augmentation du niveau de bruit ailleurs, la plus importante étant au Schönberg. Le fait que, sans le projet, un grand nombre d'immeubles au Bourg devrait être assaini plaide tout de même en faveur de l'état avec Projet Poya (réduction du niveau de bruit au Bourg autour de la cathédrale allant jusqu'à 10 dBA).

5.2.2.6 Recommandations

Il est indispensable, selon l'OPB (art. 7, al. 2), de demander des allègements en relation avec les dépassements résiduels pour la nouvelle installation aux carrefours Bellevue et St Léonard (de la valeur de planification pour les quatre immeubles du carrefour de Bellevue et de St Léonard) et l'installation notablement modifiée le long de la route de Berne près de Bellevue (dépassements résiduels de la valeur d'immission pour les 5 immeubles).

Concernant les assainissements acoustiques prévus dans le projet le long des axes existants, il est recommandé de prévoir les moyens financiers qu'ils nécessitent et de réaliser ceux identifiés après la mise en service du Projet Poya (et la vérification de l'augmentation du trafic et du bruit effectif).

5.2.3 Évaluation des impacts des vibrations

5.2.3.1 Etat initial

a) *Mesurages en 1994*

L'état initial a été relevé en 1994 par VIBRAC³³. Les mesurages de vibrations ont été effectués à la Cathédrale St-Nicolas, à l'église de la Visitation ainsi qu'en Basse-Ville à la place Petit-St-Jean et à la rue des Forgerons. Les résultats ont montré que le niveau des vibrations engendrées par le trafic dans la vieille ville n'est pas suffisamment élevé pour provoquer des dégâts aux bâtiments.

b) *Evaluation de l'état initial en 2020*

L'exposition aux trépidations en 2020 est jugée analogue à la situation de 1994, l'évaluation des vibrations ne tenant pas compte de manière quantitative de la densité de trafic.

Les vibrations sur l'axe dans le Bourg (autour de la Cathédrale) sont relativement élevées mais ne provoquent pas des dégâts aux bâtiments.

5.2.3.2 Effets du projet:

a) *Impacts pendant la phase de construction*

Les immeubles sensibles sont en général situés assez loin du chantier (exception faite de la salle des fêtes à St-Léonard et de la maison situé au-dessus du portail Palatinat du tunnel, au ch. Palatinat 12) et ils ne risquent donc pas de nuisances. En fonction de la technique utilisée pour le percement du tunnel, il faut par contre surveiller de près les immeubles se trouvant plus ou moins loin du chantier.

b) *Impacts pendant l'exploitation*

Les vibrations sur l'axe dans le Bourg (autour de la Cathédrale) sont nettement plus élevées sans le Projet Poya mais elles ne mettent tout de même pas en danger les vieux immeubles; elles seront considérablement réduites avec la réalisation du projet.

5.2.3.3 Mesures de protection

a) *Mesures intégrées*

Lors des travaux avec vibrations importantes aux abords proches d'immeubles sensibles (p. ex. lors de la réalisation du tunnel utilisant la technique de percement avec pelles mécaniques), une installation de mesurage des vibrations est à placer aux immeubles sensibles et un protocole des fissures aux immeubles exposés est à établir avant le début des travaux.

b) *Mesures supplémentaires*

Aucune mesure n'est prévue.

c) *Nuisance susceptible de persister*

On s'attend à ce qu'aucune nuisance ne persiste.

5.2.3.4 Conclusions

Le nouveau projet améliore considérablement la situation des vibrations dans le Bourg, ce qui plaide clairement en faveur d'une réalisation du Projet Poya.

³³ VIBRAC: *Étude d'impact pont de la Poya, bruit, vibrations*; Fribourg, mai 1994