

COMMUNE DE DELÉMONT
RÉVISION DU CADASTRE DU BRUIT ROUTIER

RAPPORT DE SYNTHÈSE

Porrentruy, le 3 décembre 2013
JU1347.100

CSD INGENIEURS SA
Rue de la Chaumont 13
Case postale 134
CH-2900 Porrentruy 2
t +41 32 465 50 30
f +41 32 465 50 31
e porrentruy@csd.ch
www.csd.ch

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	4
1.1 Contexte	4
1.2 Objectifs de l'étude	4
1.3 Bases légales et directives	4
2. CADASTRE DU BRUIT ROUTIER 2012	5
2.1 Préambule	5
2.2 Données de base	6
2.3 Modélisation du bruit routier	8
2.4 Résultats	10
3. EVALUATION DES EFFETS DU NOUVEAU PLAN DIRECTEUR DES DÉPLACEMENTS	14
3.1 Résumé des mesures du PDD	14
3.2 Effet sur le bruit routier	15
4. PROGRAMME D'ASSAINISSEMENT DU BRUIT ROUTIER	17
4.1 Principe général	17
4.2 Changement de revêtement	17
4.3 Principes d'assainissement par tronçon	18
4.4 Efficacité des mesures	23
4.5 Estimatif des coûts	23
4.6 Appréciation de la proportionnalité des mesures	25
4.7 Programme d'assainissement	25
4.8 Contrôle et suivi	25
5. SYNTHÈSE ET CONCLUSION	26

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.1	Valeurs limites d'immission pour le bruit routier (annexe 3 OPB)	5
Tableau 2.1	Caractéristiques générales des tronçons routiers considérés	8
Tableau 2.2	Résultats des mesures de contrôle du 26 janvier 2012	9
Tableau 2.3	Résultats du cadastre du bruit 2012	10
Tableau 2.4	Liste et caractéristiques des secteurs à assainir	12
Tableau 4.1	Efficacité des mesures de réduction du bruit routier	23

Tableau 4.2	Coûts unitaires d'un changement de revêtement	24
Tableau 4.3	Devis estimatif des travaux de remplacement de revêtement routier	24

LISTE DES FIGURES

Figure 2.1	Routes communales étudiées (noir) et routes cantonales (en rouge, indicatif)	6
Figure 2.2	Plan de zones, Ville de Delémont (source Géoportail JU)	7
Figure 2.3	Plan des degrés de sensibilité au bruit (source Géoportail JU)	7
Figure 2.4	Visualisation du modèle 3D réalisé avec le logiciel CadnaA	8
Figure 2.5	Carte synthétique du cadastre du bruit routier 2012	11
Figure 3.1	Synthèse des mesures de circulation proposées dans le Plan directeur des déplacements	14
Figure 3.2	Evolution des charges de trafic à l'horizon 2030, avec la mise en œuvre des mesures du PDD	15
Figure 3.3	Effet des mesures du Plan directeur des déplacements sur le bruit routier (horizon 2030)	16

ANNEXES

ANNEXE A	Tronçons routiers considérés	28
ANNEXE B	Protocoles des mesures de contrôle	29
ANNEXE C	Cadastre du bruit 2012	30
ANNEXE D	Effet des mesures du PDD, horizon 2030	31

LISTE DES PLANS

Commune de Delémont - Cadastre du bruit routier, secteur Nord-Ouest, plan 1/4, échelle 1 :1'500
Commune de Delémont - Cadastre du bruit routier, secteur Nord-Est, plan 2/4, échelle 1 :1'500
Commune de Delémont - Cadastre du bruit routier, secteur Sud-Ouest, plan 3/4, échelle 1 :1'500
Commune de Delémont - Cadastre du bruit routier, secteur Sud-Est, plan 4/4, échelle 1 :1'500

PRÉAMBULE

CSD confirme par la présente avoir exécuté son mandat avec la diligence requise. Les résultats et conclusions sont basés sur l'état actuel des connaissances tel qu'exposé dans le rapport et ont été obtenus conformément aux règles reconnues de la branche.

CSD se fonde sur les prémisses que :

- le mandant ou les tiers désignés par lui ont fourni des informations et des documents exacts et complets en vue de l'exécution du mandat,
- les résultats de son travail ne seront pas utilisés de manière partielle,
- sans avoir été réexaminés, les résultats de son travail ne seront pas utilisés pour un but autre que celui convenu ou pour un autre objet ni transposés à des circonstances modifiées.

Dans la mesure où ces conditions ne sont pas remplies, CSD décline toute responsabilité envers le mandant pour les dommages qui pourraient en résulter.

Si un tiers utilise les résultats du travail ou s'il fonde des décisions sur ceux-ci, CSD décline toute responsabilité pour les dommages directs et indirects qui pourraient en résulter.

1. Introduction

1.1 Contexte

Dans le cadre de la révision de son Plan d'aménagement local et en concrétisation des principes définis dans le projet d'Agglomération, la Commune de Delémont souhaite actualiser les principes directeurs des déplacements en ville. Un mandat a été confié dans ce contexte au bureau Transitec, spécialiste en transports et mobilité.

La problématique du bruit routier est prise en compte en tant qu'élément de planification dans le développement du Plan directeur des déplacements (PDD), l'objectif étant d'améliorer la situation pour les tronçons les plus exposés et atteindre une situation d'assainissement complet à l'horizon 2018, comme le prévoit l'Ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB). En tant que détentrice des routes communales, la Commune de Delémont a en effet l'obligation d'assainir les tronçons le long desquels des dépassements des valeurs limites d'immission sont observés.

Le Service de l'urbanisme, de l'environnement et des travaux publics de Delémont a mandaté le bureau CSD Ingénieurs SA, sur la base de son offre du 9 novembre 2011, pour réaliser la présente étude du bruit routier.

1.2 Objectifs de l'étude

L'étude du bruit routier vise à :

- Déterminer les niveaux sonores à l'état actuel le long des routes communales (cadastre du bruit 2012)
- Identifier les bâtiments et / ou les tronçons pour lesquels les valeurs limites d'immission sont dépassées. Cette information sera intégrée à la réflexion générale de révision du Plan directeur des déplacements
- Evaluer les effets des mesures du nouveau Plan directeur des déplacements du point de vue du bruit routier
- Présenter un programme général d'assainissement du bruit pour les tronçons concernés

1.3 Bases légales et directives

La problématique du bruit routier est principalement réglée par :

- La Loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE)
- L'Ordonnance fédérale sur la protection contre le bruit (OPB)

L'OPB impose au détenteur d'installations bruyantes, dont font partie les routes, d'engager leur assainissement si ces dernières contribuent au dépassement des valeurs limites d'immission. La Commune de Delémont porte donc la responsabilité d'établir et d'actualiser le cadastre du bruit routier et d'assainir les tronçons qui le nécessitent.

Le Tableau 1.1 récapitule les valeurs limites d'immission (VLI) et les valeurs d'alarme (VA), diurnes et nocturnes, s'appliquant au bruit routier.

Degré de sensibilité	Valeur limite d'immission (VLI)		Valeur d'alarme (VA)	
	Lr en dB(A)		Lr en dB(A)	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit
I	55	45	65	60
II	60	50	70	65
III	65	55	70	65
IV	70	60	75	70

Tableau 1.1 Valeurs limites d'immission pour le bruit routier (annexe 3 OPB)

Pour le bruit routier, le jour correspond à la période comprise entre 6 h et 22 h et la nuit est la période comprise entre 22 h et 6 h.

Des documents d'aide à l'exécution complètent la législation. Il s'agit principalement des ouvrages suivants :

- [1] Manuel du bruit routier – Aide à l'exécution pour l'assainissement, série « L'environnement pratique » n° 0637, OFEV, 2006 et annexes complémentaires 2007
- [2] Revêtements de routes peu bruyants à l'intérieur des localités, Rapports annuel 2010-2012, OFEV
- [3] Modèle de bruit du trafic routier dans les zones habitées, Cahier de l'environnement n° 15, OFEFP (OFPE), 1988
- [4] Modèle de calcul de bruit du trafic routier et logiciel STL-86+, Cahier de l'environnement n° 60, OFEFP, 1987; Informations concernant l'OPB n° 6, OFEFP, 1995.

2. Cadastre du bruit routier 2012

2.1 Préambule

Les informations devant au minimum figurer dans un cadastre de bruit sont précisées à l'art. 37 OPB :

- L'exposition au bruit, déterminée sous forme du niveau d'évaluation Lr sur la base de calculs ou de mesures. Elle est déterminée séparément pour le jour et pour la nuit
- Les modèles de calcul, les méthodes et les instruments de mesure utilisés
- Les paramètres requis pour le calcul du bruit (trafic journalier, vitesse, proportion de véhicules bruyants, caractéristiques de la chaussée, ...)
- L'affectation des bâtiments et des secteurs exposés au bruit
- Les degrés de sensibilité attribués dans les plans d'affectation (DS I à DS IV)
- L'inventaire des routes : données sur le trafic et les propriétaires
- Le nombre de personnes concernées par des immissions de bruit supérieures aux valeurs limites d'exposition en vigueur

Les informations contenues dans le cadastre de bruit servent de base à l'élaboration des programmes d'assainissement.

2.2 Données de base

2.2.1 Périmètre d'étude

Le périmètre d'étude comprend les routes communales du territoire de Delémont (en noir à la Figure 2.1). Les tronçons de routes cantonales (en rouge) n'ont pas été pris en compte, leur gestion étant du ressort du Service cantonal des infrastructures. En accord avec le mandat, seuls les tronçons étudiés par le bureau Transitec dans le cadre du Plan directeur des déplacements ont été modélisés. Il s'agit dans l'ensemble des tronçons à trafic relativement important (en général supérieur à 1'000 véhicules par jour), sur lesquels des dépassements des valeurs légales de bruit pourraient être observés.

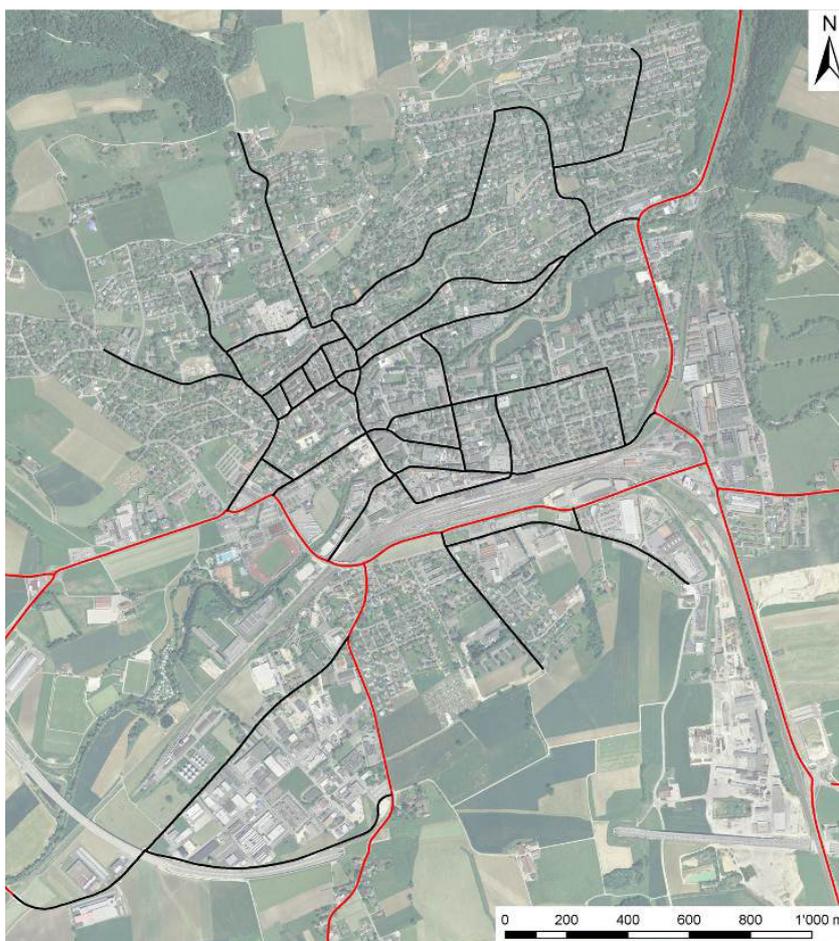
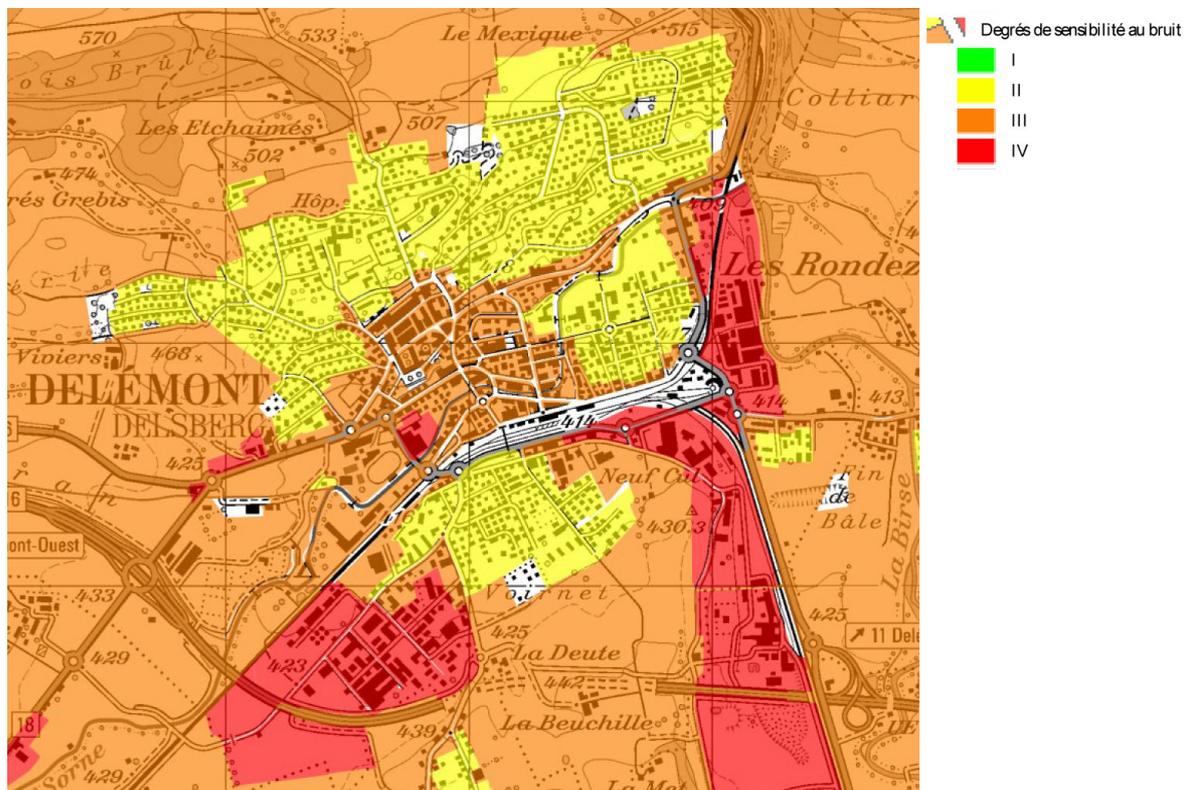
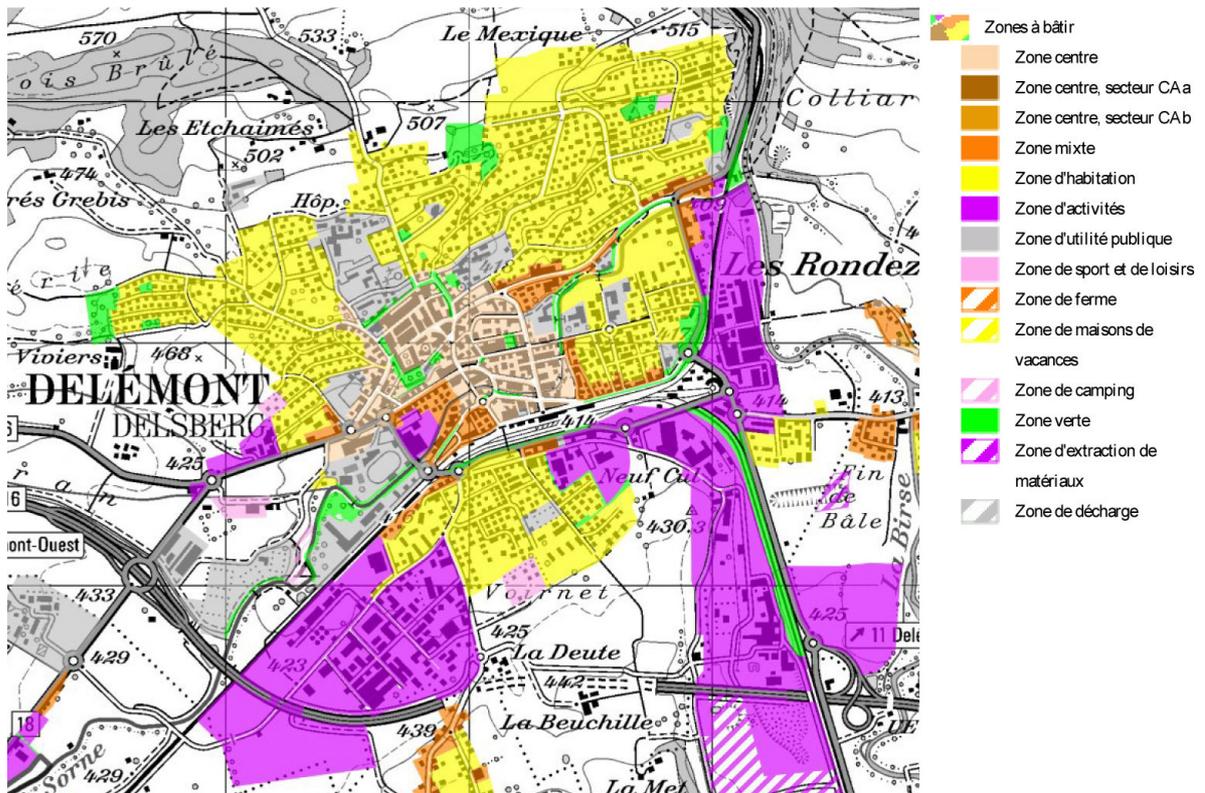


Figure 2.1 Routes communales étudiées (noir) et routes cantonales (en rouge, indicatif)

2.2.2 Aménagement du territoire

Selon le plan de zones communal, les routes étudiées longent principalement des secteurs de zone centre, de zone d'habitation et de zone d'activité (voir Figure 2.2).

Le plan des degrés de sensibilité au bruit (DS) est présenté à la Figure 2.3. La vieille ville de Delémont est classée en DS III (« zone où sont admises des entreprises moyennement gênantes », art. 43 OPB), les zones résidentielles du nord de la ville ainsi que les quartiers de Morépoint et du Voirnet sont situés en DS II (« zone où aucune entreprise gênante n'est autorisée ») tandis que les zones d'activité sont classées en DS IV (« zones où sont admises des entreprises fortement gênantes »).



2.2.3 Inventaire des logements et des personnes exposées au bruit

Aucune base de données officielle (RegBL ou similaire) ne permet actuellement de décrire le nombre de logements ou d'habitants pour un bâtiment donné à Delémont. Le nombre de logements concernés par un dépassement des VLI a par conséquent été établi sur la base d'une vision locale, portant uniquement pour les bâtiments concernés par un dépassement des VLI (enquête réalisée en aout 2013).

L'estimation du nombre de personnes exposé à un dépassement des VLI se base sur une hypothèse de 2.3 personnes par logement (source : recensement fédéral de la population, OFS 2000).

2.3 Modélisation du bruit routier

2.3.1 Méthode

Le calcul des valeurs d'immission aux points récepteurs a été effectué à l'aide du logiciel CadnaA (version 4.2) agréé par l'OFEV. Cet outil intègre le modèle de bruit routier StL86+, généralement appliqué en Suisse [4], et permet notamment de tenir compte de la topographie et de l'effet des réflexions sur les bâtiments.

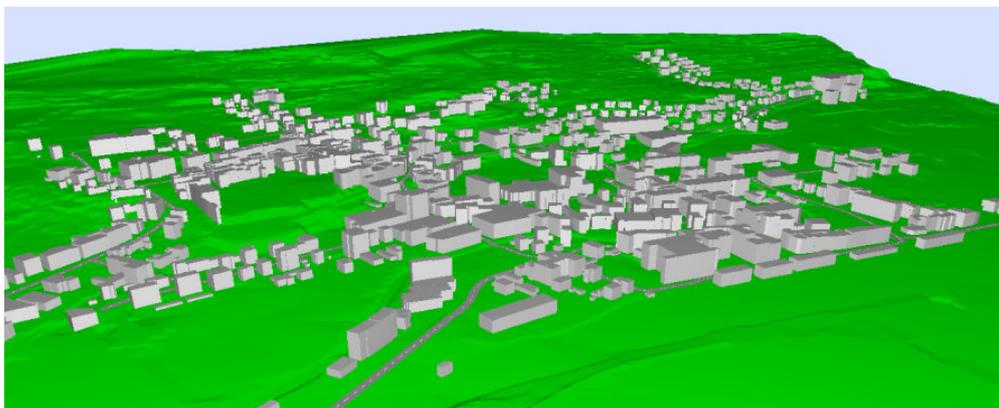


Figure 2.4 Visualisation du modèle 3D réalisé avec le logiciel CadnaA

2.3.2 Sources de bruit

Le réseau routier communal considéré a été décrit par 73 tronçons homogènes, représentant une longueur cumulée de 16.3 km.

La liste des tronçons routiers et leurs caractéristiques sont présentées en annexe A. Les caractéristiques principales sont résumées dans le tableau suivant :

Paramètre des tronçons	Unité	Valeur min	Valeur max	Valeur moyenne
Longueur	[m]	42	971	224
Largeur	[m]	4.5	10.0	6.0
Pente	%	0	10	2
Charges de trafic 2012 (TJM)	[v/j]	550	10'350	4'112
Vitesse autorisée	[km/h]	20	50	45

Tableau 2.1 Caractéristiques générales des tronçons routiers considérés

Les paramètres de trafic ont été déterminés de la manière suivante :

- Charges de trafic : sur la base du diagnostic du Plan directeur des déplacements (Transitec, septembre 2012)
- Part du trafic de nuit : valeurs de l'annexe 3 OPB (validité confirmée par les comptages réalisés par Transitec)
- Part de trafic bruyant : 6 % de jour, 3 % de nuit (sur la base des mesures Transitec, avec une marge de sécurité)
- Vitesses de circulation : vitesses légales autorisées, selon le Plan directeur des déplacements et les relevés de terrain
- Type de revêtement : selon les relevés de terrain (deux catégories : « standard » ou « pavés »)
- Position de l'axe et largeur de la route : selon l'orthophoto 2011

2.3.3 Chemin de propagation du bruit

Le logiciel CadnaA prend en compte la topographie ainsi que les réflexions du bruit sur les façades des bâtiments.

Au cours des relevés de terrain, la présence d'obstacles importants sur le chemin de propagation ont été recensés (murs de soutènement, par exemple.). Seuls les obstacles majeurs ont été intégrés au modèle.

2.3.4 Récepteurs

Pour chaque bâtiment possédant des locaux à usage sensible et situé à moins de 50 m d'une route du périmètre d'étude, un point récepteur a été défini sur la façade la plus exposée, à une hauteur de 2 mètres. Cette hauteur correspond approximativement à une mesure au milieu d'une fenêtre (selon OPB, art. 39) du rez-de-chaussée, l'étage en général le plus exposé au bruit du trafic.

Au total, 883 points récepteurs ont été incorporés au modèle de bruit.

2.3.5 Mesures de contrôle

Afin de consolider les valeurs théoriques obtenues par calcul, cinq mesures de calage ont été effectuées le 26 janvier 2012 au moyen d'un sonomètre (NOR131 de Norsonic). Par le biais de ces mesures de courte durée (20 à 30 minutes), les conditions locales de propagation du bruit peuvent être appréhendées et d'éventuelles corrections peuvent si nécessaire être apportées au modèle.

Les fiches de mesure correspondantes sont présentées à l'annexe B. Le tableau ci-dessous présente les résultats des mesures du bruit in situ ainsi que les résultats obtenus par modélisation, pour des conditions de trafic similaires :

Point	Tronçon	Valeur mesurée [dB(A)]	Valeur du modèle [dB(A)]	Différence [dB(A)]
1	Route de Moutier	67.4	67.1	0.3
2	Rue de l'Hôpital	62.7	60.1	2.6
3	Route de Porrentruy	67.1	66.9	0.2
4	Avenue de la Gare	62.7	62.8	-0.1
5	Route de Bâle	64.6	64.4	0.2

Tableau 2.2 Résultats des mesures de contrôle du 26 janvier 2012

Les résultats montrent que les valeurs théoriques sont proches des valeurs obtenues par modélisation, la différence étant inférieure à 1 dB(A) pour quatre des cinq points.

Pour le récepteur n° 2, la différence dépasse 2 dB(A). Cette variation s'explique par la présence d'un revêtement en pavés en lieu et place d'un revêtement bitumineux standard. Sur cette base, une majoration de +4 dB(A) a été attribuée aux tronçons pavés du périmètre d'étude. Cette valeur se situe entre la différence mesurée ici (+ 2.6 dB(A)) et la valeur recommandée par le manuel OFEFP de 1988 [3] (+ 6 dB(A)).

Les mesures de contrôle confirment donc que le modèle StL86+ est fiable et conduit à des prédictions de bruit proches de la réalité. Aucune autre correction n'a été apportée au modèle.

2.4 Résultats

Les résultats du cadastre du bruit sont présentés sur les plans 1 à 4 ainsi qu'à l'annexe C. A l'horizon 2012, 140 bâtiments présentent des dépassements des valeurs limites d'immission durant la journée. Dans 46 cas, les dépassements se produisent également durant la période nocturne.

Les valeurs d'alarme de l'OPB sont atteintes, mais pas dépassées, pour deux points situés à la rue des Moulins et au Faubourg des Capucins. La proximité des façades par rapport à la route explique les niveaux sonores élevés dans ces deux cas particuliers.

De manière générale, on constate que les cas pour lesquels les dépassements des VLI sont importants restent peu fréquents et que la majorité des dépassements sont de l'ordre de 1 à 2 dB(A). A titre indicatif, la valeur moyenne des dépassements de VLI est de 1.9 dB(A).

Paramètre	Valeur
Nombre total de récepteurs	883
Nombre de dépassements des VLI	140
Nombre de dépassement des VLI de jour et de nuit	46
Nombre de dépassements des VA	0
Dépassement maximal des VLI	7 dB(A)
Dépassement moyen des VLI	1.9 dB(A)
Nombre de personnes touchées par un dépassement des VLI	env. 650

Tableau 2.3 Résultats du cadastre du bruit 2012

Environ 650 personnes sont exposées à des niveaux de bruit routier excessifs à proximité des routes communales (dépassement des VLI), ce qui représente un peu plus de 5% de la population delémontaine. Ce chiffre correspond vraisemblablement à une valeur maximale, compte tenu des hypothèses de travail retenues et du fait qu'un seul récepteur a été considéré par bâtiment (les logements situés aux étages peuvent respecter les VLI si on observe un léger dépassement au niveau du rez-de-chaussée).

La représentation graphique du cadastre du bruit routier est présentée à la figure ci-dessous :

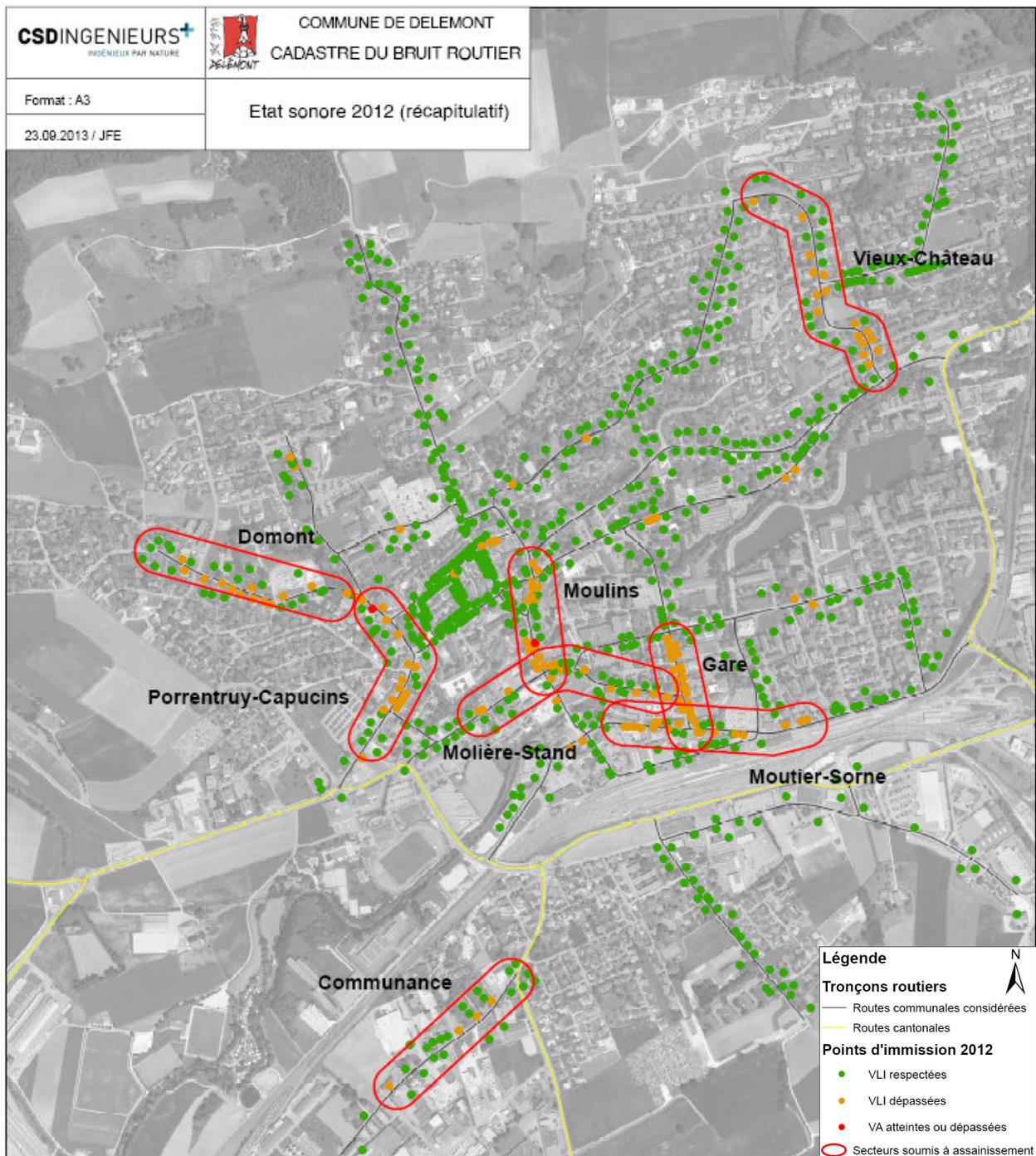


Figure 2.5 Carte synthétique du cadastre du bruit routier 2012

A noter encore que 87 bâtiments atteignent les valeurs limites d'immission, sans toutefois les dépasser. Au sens de l'OPB ces cas ne nécessitent pas d'assainissement, mais leur situation doit tout de même être suivie attentivement, une légère augmentation de trafic dans le futur pouvant conduire à un dépassement des VLI.

De tels cas se présentent en particulier sur les tronçons suivants (en plus ce deux situés sur des tronçons soumis à assainissement, voir chapitre suivant) :

- Route de Bâle
- Rue de l'Hôpital

- Route de Moutier (Est)

2.4.1 Inventaire des tronçons routiers à assainir

Les tronçons routiers soumis à assainissement sur la base du cadastre 2012 sont mis en évidence à la Figure 2.5 ci-dessus et sont présentés dans le tableau suivant :

N°	Tronçon	Longueur	Nbre bâtiments > VLI	Nbre personnes exposées	Indicateur de priorité	Priorité d'action
1	Communance	400 m	4	55	69	3
2	Moutier-Sorne	620 m	18	120	120	2
3	Avenue de la Gare	220 m	22	113	177	1
4	Molière -Stand	500 m	11	39	39	3
5	Moulins	300 m	17	58	159	1
6	Porrentruy-Capucins	450 m	19	81	138	2
7	Domont	450 m	13	44	87	3
8	Vieux-Château	600 m	16	64	179	1

Tableau 2.4 Liste et caractéristiques des secteurs à assainir

On constate que les quartiers les plus exposés au bruit sont localisés dans l'axe gare-centre-ville ainsi que sur certaines routes collectrices desservant les quartiers périphériques de la ville (rue du Vieux-château, route de Domont, route de Porrentruy).

2.4.2 Priorités d'action

Un indicateur a été défini pour attribuer une priorité d'action à chaque tronçon soumis à assainissement. Cet indicateur reprend le principe défini à l'art. 17 OPB et est formé par le produit :

- du nombre de personnes exposées et
- de l'importance du dépassement des VLI (en dB(A))

Les valeurs sont calculées pour chaque point de dépassement et sont ensuite sommées pour caractériser la priorité d'action à attribuer à un tronçon donné.

Les valeurs présentées dans le tableau ci-dessus montrent que les assainissements à l'avenue de la Gare, à la rue des Moulins ainsi qu'à la rue du Vieux-château doivent être envisagés en priorité. Sur ces tronçons, le nombre de personnes concernées et/ou l'importance des dépassements de VLI sont en effet les plus élevés. Deux tronçons sont associés à un niveau d'urgence intermédiaire (Moutier-Sorne et Porrentruy-Capucins), alors que les trois derniers sont à entreprendre en dernier lieu (Communance, Molière-Stand, Domont).

Cette approche, purement technique, peut naturellement être ajustée en fonction de l'avancement de la mise en œuvre du Plan directeur des déplacements, ou en fonction d'autres objectifs communaux ou opportunités qui pourraient se présenter.

2.4.3 Points isolés

En plus des secteurs à assainir présentés plus haut, le cadastre du bruit routier met en évidence une vingtaine de points isolés, localisés sur les axes suivants (voir Figure 2.5) :

- Route de Bâle
- Rue du Vorbourg
- Rue St-Michel
- Faubourg des Capucins
- Rue de l'Hôpital
- Rue de l'Avenir
- Route de la Mandchourie
- Rue du Pont Neuf

Ces points sont associés à des dépassements faibles des VLI (+1 dB(A)), qui s'expliquent pour la plupart par une distance à la route plus faible que les points voisins (qui eux respectent les VLI).

Deux points font exception à ce constat et montrent des dépassements plus importants : le point n° 463, situé à la rue St-Michel (+4 dB) ainsi que le point n° 165 à la rue de la Mandchourie (+3 dB).

Les points isolés mentionnés ci-dessus devront faire l'objet d'une évaluation au cas par cas par les autorités communales pour décider d'engager un assainissement ou éventuellement recourir à une demande d'allègement.

Le traitement de ces cas doit être envisagé en dernière priorité, comparativement aux secteurs à assainir présentés au chapitre précédent.

3. Evaluation des effets du nouveau Plan directeur des déplacements

3.1 Résumé des mesures du PDD

Un des objectifs du mandat d'étude du bruit routier était d'accompagner le développement du Plan directeur des déplacements et en particulier à en déterminer les effets. Les principales mesures proposées dans le PDD, dans sa version de septembre 2013, sont rappelées ci-dessous :

- Limitation du trafic dans le secteur « centre-gare », réorganisation du réseau collecteur
- Report du trafic de transit et d'échange sur le réseau principal contournant le centre
- Amélioration de la desserte des quartiers situés au sud des voies CFF
- Développement d'un pôle « Gare » favorisant l'inter-modalité, agréable et bien connecté au centre-ville et aux autres quartiers

■ Plan des mesures de circulation recommandées à l'échelle de la ville

Figure n°69

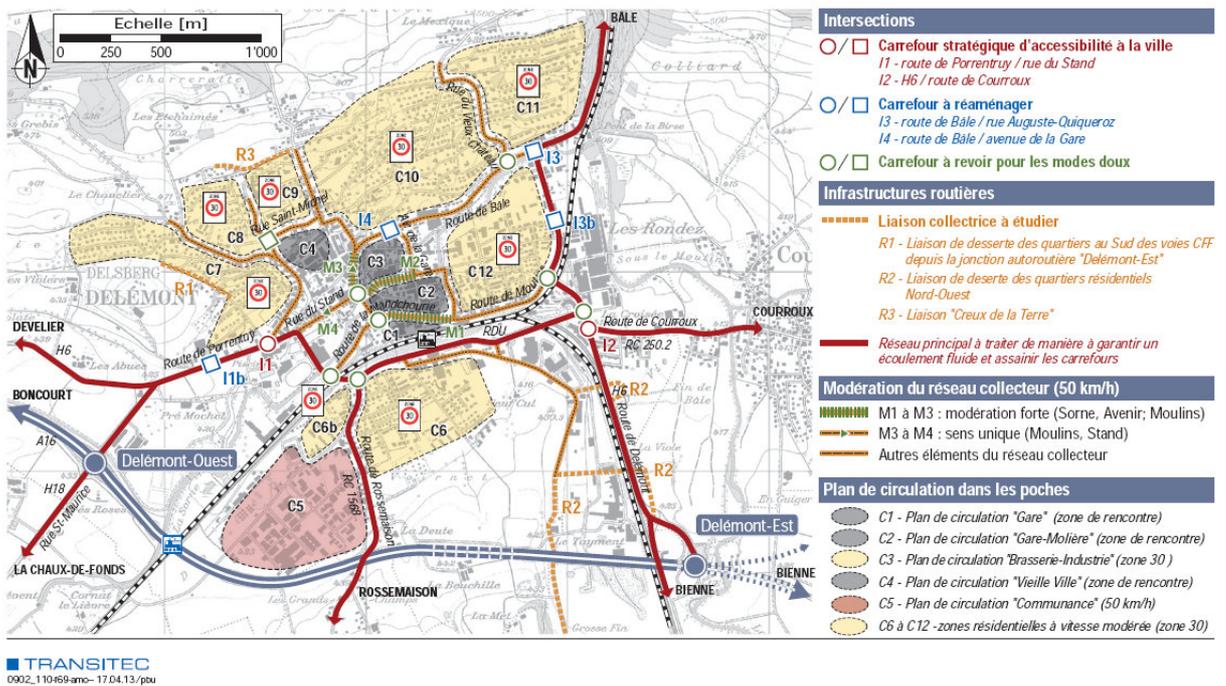


Figure 3.1 Synthèse des mesures de circulation proposées dans le Plan directeur des déplacements

L'effet des mesures proposées dans le PDD sur le fonctionnement du réseau routier et sur les charges de trafic est décrit à la figure ci-dessous pour l'horizon 2030 (tient compte des principaux projets de développement connus de la ville) :

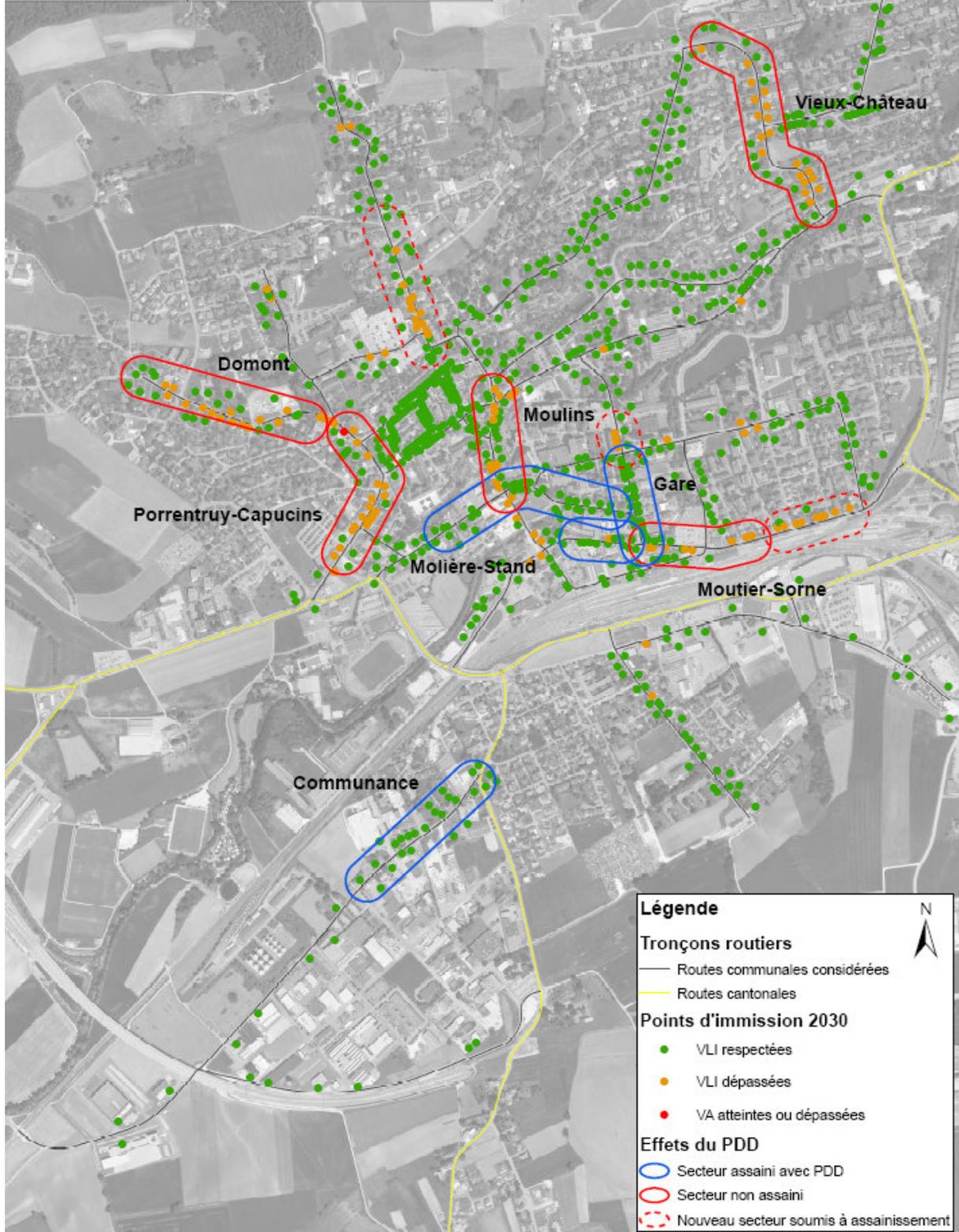


Figure 3.3 Effet des mesures du Plan directeur des déplacements sur le bruit routier (horizon 2030)

4. Programme d'assainissement du bruit routier

4.1 Principe général

Conformément à la stratégie fédérale, l'approche retenue pour la lutte contre le bruit privilégie les mesures prises à la source et se décline selon les mesures suivantes, par ordre de priorité :

1. Réduction du trafic : mesures découlant du Plan directeur des déplacements
2. Mesures de modération du trafic (réduction de la vitesse, sens-uniques, aménagements ponctuels, ...) : mesures découlant du Plan directeur des déplacements
3. Remplacement du revêtement existant par un revêtement routier phonoabsorbant : mesure principale à envisager sur les tronçons soumis à assainissement décrits au chapitre 2.4.1, en complément aux mesures 1 et 2 ci-dessus
4. Mesures constructives (parois antibruit) : n'entrent pas en ligne de compte ici compte tenu du contexte urbain, des exigences de sécurité routière (visibilité) et des coûts élevés de ce type de mesure
5. Isolation des locaux sensibles (fenêtres antibruit) : cette mesure est réservée aux cas les plus « extrêmes », en principe en cas de dépassement des valeurs d'alarme (art. 15 OPB), et n'entre pas en ligne de compte ici

Sur les tronçons concernés, l'assainissement du bruit routier est donc envisagé par la réorganisation des flux de trafic et de l'espace-rue d'une part (voir chapitre 3.1) et par la pose de revêtements peu bruyants d'autre part (phonoabsorbants). Certains tronçons sont concernés par les deux catégories de mesures, qui agiront de manière complémentaire.

4.2 Changement de revêtement

Pour répondre à la demande d'un marché en pleine expansion, les fournisseurs de revêtements routiers ont développé ces dernières années des produits de plus en plus efficaces en termes de réduction des émissions sonores.

Selon la définition adoptée par l'OFEV et l'OFROU, un revêtement peu bruyant doit posséder les caractéristiques suivantes :

- Réduction du bruit à l'état initial : au moins 3 dB par rapport à un revêtement de référence
- Réduction du bruit après 12 ou 15 ans : minimum 1 dB

Comme le montrent les fiches techniques des fournisseurs ainsi que les diverses études menées par l'OFEV [2], les revêtements les plus performants permettent actuellement d'obtenir une réduction des émissions de 7 à 8 dB(A) par rapport à un revêtement standard, immédiatement après la pose.

Les études [2] montrent toutefois que la performance acoustique des revêtements décroît plus ou moins rapidement au cours du temps. L'expérience et le recul manquent encore actuellement dans ce domaine et il est difficile d'estimer la durée d'efficacité effective des nouveaux revêtements.

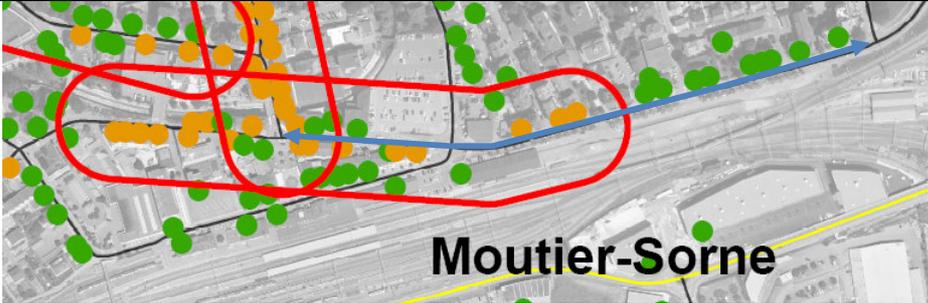
Pour l'évaluation de l'efficacité des changements de revêtements préconisés dans la présente étude, une atténuation de -3 dB(A) a été considérée à moyen terme (soit 5-10 ans après la pose).

4.3 Principes d'assainissement par tronçon

4.3.1 Communance – Priorité 3

 <p>Communance</p>	Cadastre du bruit 2012	
	Nbre dépassements VLI	4 bâtiments
	Ampleur des dépassements	+1 à +2 dB(A)
	Nbre de personnes concernées	env. 55 personnes
Mesures de réduction du bruit		
Gestion des flux de trafic	Coupure de la continuité (interdiction du trafic), passage en zone 30 km/h dans la partie Est de la rte de la Communance Diminution de trafic prévue à l'horizon 2030 (-40 %)	
Changement de revêtement	-	
Autre mesure	-	
Situation avec mesures d'assainissement		
Nbre dépassements VLI	0 bâtiments	
Commentaires	Assainissement complet avec mesures de gestion du trafic	

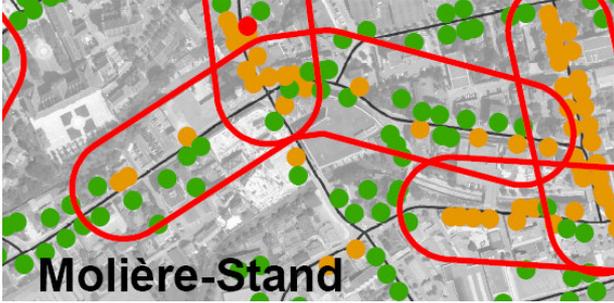
4.3.2 Moutier-Sorne – Priorité 2

	
Cadastre du bruit 2012	
Nbre dépassements VLI	18 bâtiments
Ampleur des dépassements	+1 à +2 dB(A)
Nbre de personnes concernées	env. 120 personnes
Mesures de réduction du bruit	
Gestion des flux de trafic	Modération et création d'une zone de rencontre sur les quais de la Sorne (coupure des flux). Diminution de trafic prévue à l'horizon 2030 sur le quai de la Sorne (-25 à -30 %). Augmentation du trafic prévue à la route de Moutier (+ 10%).
Changement de revêtement	Pose d'un revêtement phonoabsorbant à la route de Moutier, en prolongeant le tronçon rénové à l'Est jusqu'au niveau de la rue des Pervenches (en anticipation de l'augmentation prévue du trafic à moyen terme). Longueur du tronçon : env. 530 m
Autre mesure	-
Situation avec mesures d'assainissement	
Nbre dépassements VLI	0 bâtiments Assainissement complet avec mesures de gestion du trafic et changement de revêtement.
Commentaires	Intervention à coordonner avec la réalisation du Campus HE.

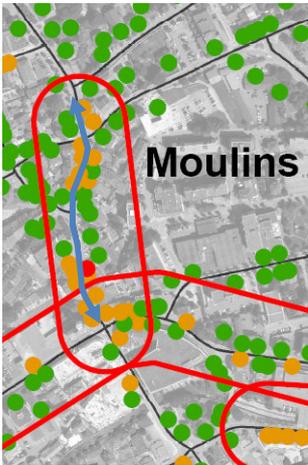
4.3.3 Avenue de la Gare – Priorité 1

	Cadastre du bruit 2012	
	Nbre dépassements VLI	22 bâtiments
	Ampleur des dépassements	+1 à +2 dB(A)
	Nbre de personnes concernées	env. 115 personnes
	Mesures de réduction du bruit	
	Gestion des flux de trafic	Aménagement d'une zone piétonne (partie sud) et d'une zone de rencontre avec sens unique (partie Nord) Diminution de trafic prévue à l'horizon 2030 (-70 %)
Changement de revêtement	-	
Autre mesure	-	
Situation avec mesures d'assainissement		
Nbre dépassements VLI	0 bâtiments	
Commentaires	Assainissement complet avec mesures de gestion du trafic	

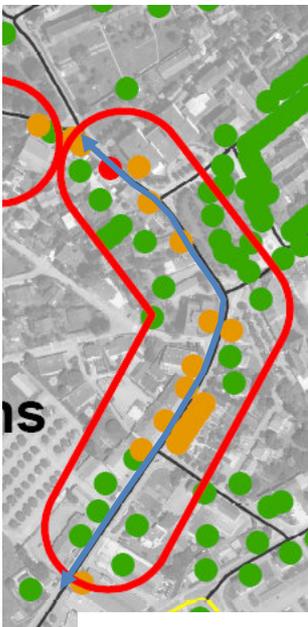
4.3.4 Molière –Stand - Priorité 3

	Cadastre du bruit 2012	
	Nbre dépassements VLI	11 bâtiments
	Ampleur des dépassements	+1 à +2 dB(A)
	Nbre de personnes concernées	env. 40 personnes
	Mesures de réduction du bruit	
	Gestion des flux de trafic	Modération et création d'une zone de rencontre à la rue de la Molière. Diminution de trafic prévue à l'horizon 2030 (-30 à -60%)
Changement de revêtement	-	
Autre mesure	-	
Situation avec mesures d'assainissement		
Nbre dépassements VLI	0 bâtiments	
Commentaires	Assainissement complet avec mesures de gestion du trafic	

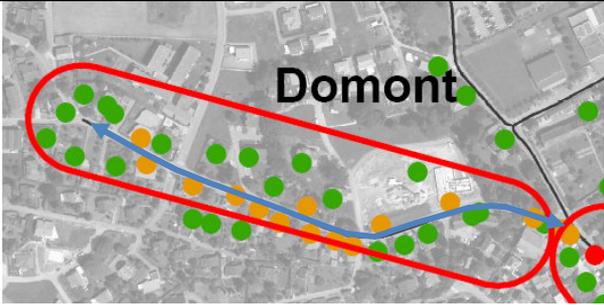
4.3.5 Moulins - Priorité 1

 <p>↔ Changement de revêtement</p>	Cadastre du bruit 2012	
	Nbre dépassements VLI	17 bâtiments
	Ampleur des dépassements	+1 à +5 dB(A)
	Nbre de personnes concernées	env. 60 personnes
Mesures de réduction du bruit		
Gestion des flux de trafic	Mise en sens unique montant, modération à la rue des Moulins, coupure du transit Diminution de trafic prévue à l'horizon 2030 (-30 %)	
Changement de revêtement	Pose d'un revêtement phonoabsorbant Longueur du tronçon : env. 260 m'	
Autre mesure	-	
Situation avec mesures d'assainissement		
Nbre dépassements VLI	0 bâtiments	
Commentaires	Route localement en pente (8-10 %) Assainissement complet avec mesures de gestion du trafic et changement de revêtement.	

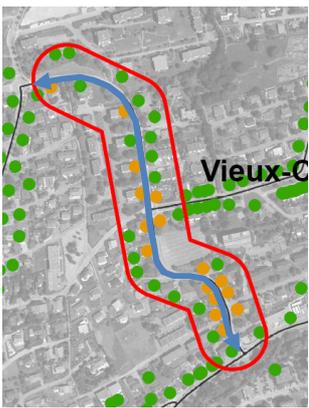
4.3.6 Porrentruy-Capucins - Priorité 2

 <p>↔ Changement de revêtement</p>	Cadastre du bruit 2012	
	Nbre dépassements VLI	19 bâtiments
	Ampleur des dépassements	+1 à +5 dB(A)
	Nbre de personnes concernées	env. 80 personnes
Mesures de réduction du bruit		
Gestion des flux de trafic	Pas de mesure spécifique du PDD Augmentation de trafic prévue à l'horizon 2030 (+20 %)	
Changement de revêtement	Pose d'un revêtement phonoabsorbant Longueur du tronçon : env. 450 m'	
Autre mesure	-	
Situation avec mesures d'assainissement		
Nbre dépassements VLI	1 bâtiment	
Commentaires	Assainissement quasiment complet avec un changement de revêtement. Demande d'allègement à évaluer et présenter après travaux d'assainissement, consolidées par des mesures de contrôle.	

4.3.7 Domont - Priorité 3

	
Cadastre du bruit 2012	
Nbre dépassements VLI	13 bâtiments
Ampleur des dépassements	+1 à +3 dB(A)
Nbre de personnes concernées	env. 45 personnes
Mesures de réduction du bruit	
Gestion des flux de trafic	Pas de mesure spécifique du PDD Augmentation de trafic prévue à l'horizon 2030 (+15 %)
Changement de revêtement	Pose d'un revêtement phonoabsorbant Longueur du tronçon : env. 450 m'
Autre mesure	-
Situation avec mesures d'assainissement	
Nbre dépassements VLI	1 bâtiment
Commentaires	Certains bâtiments très proches de la route. Assainissement quasiment complet avec un changement de revêtement. Demande d'allègement à évaluer et présenter après travaux d'assainissement, consolidée par des mesures de contrôle.

4.3.8 Vieux-Château - Priorité 1

	
Cadastre du bruit 2012	
Nbre dépassements VLI	16 bâtiments
Ampleur des dépassements	+1 à +6 dB(A)
Nbre de personnes concernées	env. 65 personnes
Mesures de réduction du bruit	
Gestion des flux de trafic	Pas de mesure spécifique du PDD Augmentation de trafic prévue à l'horizon 2030 (+20 %)
Changement de revêtement	Pose d'un revêtement phonoabsorbant Longueur du tronçon : env. 600 m'
Autre mesure	-
Situation avec mesures d'assainissement	
Nbre dépassements VLI	Env. 8 bâtiments
Commentaires	Route en pente (8-10 %) Assainissement partiel avec un changement de revêtement. Demandes d'allègement à évaluer et présenter après travaux d'assainissement, consolidées par des mesures de contrôle.

4.4 Efficacité des mesures

La mise en œuvre des mesures d'assainissement conduit à la situation suivante, dans l'état actuel des connaissances et de la planification :

Paramètre	Etat		
	Cadastre 2012	Mesures PDD 2030	Mesures PDD + revêtement
Nombre total de récepteurs	883	883	883
Nombre de dépassements des VLI	140 soit 16%	112 soit 13%	15-20 soit 2%
Nombre de dépassements des VA	0	1	0
Nombre de personnes concernées	env. 650	env. 500	< 100

Tableau 4.1 Efficacité des mesures de réduction du bruit routier

La mise en œuvre conjointe des mesures de gestion du trafic découlant du PDD et de changement de revêtement permettra de réduire de manière significative le nombre de points dépassant les VLI. Ceux-ci passeront de 140 à l'état actuel à une vingtaine après assainissement.

Malgré les mesures d'assainissement prévues, quelques bâtiments resteront soumis à des dépassements des valeurs limites. Ces cas isolés peuvent faire l'objet d'une demande d'allègement auprès de l'autorité compétente, soit l'Office de l'environnement, comme le prévoit l'art. 14 OPB. Ces demandes seront présentées sous forme de fiches argumentées, et après que les propriétaires fonciers aient été informés et entendus.

4.5 Estimatif des coûts

4.5.1 Mesures du Plan directeur des déplacements

Les coûts des mesures de réduction du bruit routier découlant du Plan directeur des déplacements sont à ce jour principalement des coûts d'étude.

Les coûts de mise en œuvre du plan d'action global ne sont pas encore définis à l'heure actuelle.

4.5.2 Changement de revêtements

Les coûts induits par un remplacement de revêtement sont estimés de la manière suivante (pour des étapes de l'ordre de 300 à 600 m de longueur)¹ :

¹ Prix unitaires basés sur les indications de Colas Jura SA pour un revêtement Nanosoft, mail D. Cancellara du 7 août 2013

Prestation	Prix au m ²
Installation de chantier	Fr. 1.50
Fraisage de la chaussée existante	Fr. 8.00
Evacuation des déchets (taxes de décharge incluses)	Fr. 3.00
Lavage, balayage et encollage	Fr. 2.00
Fourniture et pose de revêtement phonoabsorbant (ép. 40 mm)	Fr. 30.00
Divers (marquages, finitions)	Fr. 1.50
Total HT	Fr. 46.00

Tableau 4.2 Coûts unitaires d'un changement de revêtement

Le devis général des travaux de remplacement des revêtements est basé sur un prix moyen de Fr. 46.- par m². Le devis estimatif est présenté pour chaque secteur dans le tableau ci-dessous.

N°	Tronçon	Longueur	Largeur chaussée	Surface à traiter	Coût HT
1	Communance	-	-	-	-
2	Moutier-Sorne	530 m	7 m	3'710 m ²	Fr. 170'660
3	Avenue de la Gare	-	-	-	-
4	Molière -Stand	-	-	-	-
5	Moulins	260 m	7 m	1'820 m ²	Fr. 83'720
6	Porrentruy-Capucins	450 m	7 m	3'150 m ²	Fr. 144'900
7	Domont	450 m	5.5 m	2'475 m ²	Fr. 113'850
8	Vieux-Château	600 m	6.5 m	3'900 m ²	Fr. 179'400
	Total	2'290 m	-	15'055 m²	Fr. 692'530

Tableau 4.3 Devis estimatif des travaux de remplacement de revêtement routier

Le montant total nécessaire pour poser un revêtement phonoabsorbant sur les tronçons prévus est de l'ordre de Fr. 700'000.- HT.

Les postes suivants ne sont pas compris dans le devis :

- éventuels travaux entrepris simultanément au changement de revêtement (réfection de canalisations, correction des niveaux, adaptation du coffre de route, pose de pavés ou de bordures, ...)
- coûts de planification « génie civil » (projet de détail, soumissions, suivi des travaux, ...)
- coûts de documentation et de suivi (mesures de bruit, demandes d'allègement, ...)

4.6 Appréciation de la proportionnalité des mesures

Le principe de proportionnalité des mesures d'assainissement peut être apprécié à l'aide du facteur coût-utilité (KNF) défini par l'OFEV [1] : un projet d'assainissement du bruit répond au principe de proportionnalité jusqu'à concurrence d'un coût d'investissement maximum de Fr. 5'000.- par personne et par dB(A) d'efficacité, ou jusqu'à un montant plafond de 250'000.- par habitation.

A titre indicatif, le facteur KNF calculé pour les tronçons concernés ici est de l'ordre de Fr. 1'000.- On constate donc par cet indicateur qu'un changement de revêtement routier est considéré dans tous les cas comme « proportionnel » en réponse au problème posé. Cette appréciation reste par ailleurs valable même si le nombre de personnes exposées est faible (par exemple une maison d'habitation isolée).

4.7 Programme d'assainissement

L'OPB (art. 17) fixe le délai du 31 mars 2018 pour la réalisation de l'assainissement des routes principales et des autres routes.

La Commune de Delémont envisage dès lors de réaliser les changements de revêtements dès 2014 selon un programme restant à définir, basé notamment sur l'attribution des priorités « bruit » présentée ci-dessus (chapitre 2.4.2), mais également en tenant compte de l'état technique des tronçons à assainir (fondations, canalisations, ...).

La mise en œuvre complète des mesures du Plan directeur des déplacements portera sur le plus long terme, probablement une dizaine d'années, selon un calendrier et des priorités qui restent également à définir.

4.8 Contrôle et suivi

Comme le décrit le chapitre 2.3, l'établissement du cadastre du bruit repose sur une modélisation théorique et fait appel à un certain nombre d'hypothèses de travail (charges de trafic, vitesses de circulation, part de véhicules bruyants, ...).

Dans le même ordre d'idée, la caractérisation de l'évolution des charges de trafic à long terme (horizon 2030) établies par le bureau Transitec est soumise à son lot d'incertitudes (concrétisation des projets de développement de la ville, report des flux, niveau de réalisation des mesures proposées dans le PDD, ...).

Enfin, si l'efficacité des revêtements routiers phonoabsorbants est avérée à court terme, leur évolution au cours du temps est en général associée à une diminution des performances acoustiques, ce phénomène de vieillissement étant difficile à prédire et dépendant de conditions locales (charges de trafic, vitesses, entretien).

Compte tenu de ce qui précède, des mesures de contrôle et de suivi paraissent indispensables pour documenter l'efficacité globale du plan de mesure de lutte contre le bruit. Le suivi pourrait être organisé en deux phases distinctes :

- Vérification de l'efficacité des revêtements phonoabsorbants : à réaliser sur 2 tronçons témoins (à définir), une mesure de bruit à l'état initial, une mesure immédiatement après travaux et une mesure 2 à 3 ans après travaux
- Mise à jour du cadastre du bruit : basée sur le plan des charges de trafic actualisé, lorsque les principales mesures de réorganisation du trafic dans le secteur centre-gare auront été concrétisées (horizon 2018 ?)

5. Synthèse et conclusion

L'établissement du cadastre du bruit du réseau routier communal à Delémont permet de mettre en évidence les secteurs de la ville actuellement les plus concernés par la problématique du bruit routier.

A l'heure actuelle, environ 140 bâtiments sont soumis à un dépassement des valeurs limites d'immission (VLI) de l'Ordonnance sur la protection contre le bruit. Ces points sont principalement concentrés sur huit tronçons qui nécessitent un assainissement, conformément aux exigences de la législation fédérale. Les secteurs concernés sont situés dans le secteur centre-gare ainsi que sur certaines routes desservant les principaux quartiers résidentiels de la ville.

L'actualisation du cadastre du bruit a été menée conjointement à la révision du Plan directeur des déplacements de la commune. Les mesures de réorganisation des flux de trafic prévues dans ce cadre constituent des mesures de lutte contre le bruit efficaces sur le long terme et qui conduiront à un assainissement total ou partiel de plusieurs tronçons.

La réorganisation des circulations sera complétée par des interventions localisées visant à remplacer les revêtements existants par des revêtements phonoabsorbants de dernière génération. Cette mesure est planifiée à court terme, soit dès 2014 en réponse à l'exigence OPB, et porte sur une longueur de route cumulée de 2.3 km, pour un coût total devisé à près de 700'000.-

Au final, l'ensemble des mesures d'assainissement prévues permettra à court et moyen terme de réduire significativement le nombre de bâtiments, et donc de personnes, exposés à des immissions de bruit excessives.

CSD INGENIEURS SA

G. Monin

D. Lehmann

Porrentruy, le 3 décembre 2013

COLLABORATEUR(S) CHARGÉ(S) DE L'ÉTUDE

Jeanne Fernex, Ingénieure HES en gestion de la nature

W:\MANDATS\JU1347-Cadastre du bruit Delémont\Rapport\1347-Cadastre du bruit 3.12.13.doc

Pour préserver l'environnement, CSD imprime ses documents sur du papier 100 % recyclé (ISO 14001).

ANNEXE A TRONÇONS ROUTIERS CONSIDÉRÉS

ANNEXE B PROTOCOLES DES MESURES DE CONTRÔLE

ANNEXE C CADASTRE DU BRUIT 2012

ANNEXE D EFFET DES MESURES DU PDD, HORIZON 2030