



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable
et des Infrastructures

Administration de l'environnement

Projet de plan d'action contre le bruit dans l'agglomération de Luxembourg.

Projet v5 décembre 2016

Préface

Ce plan d'action contre le bruit environnemental a été élaboré dans le cadre de la *loi modifiée du 21 juin 1976 relative à la lutte contre le bruit* et du *règlement grand-ducal du 2 août 2006 portant application de la directive 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement*. Il dresse la stratégie nationale de prévention et d'assainissement des nuisances sonores par rapport aux différentes sources de bruit dans l'environnement et sert à coordonner les actions des différents acteurs concernés. Pour cela, cette stratégie est en permanence réévaluée et reste susceptible de se voir adaptée en cours de route. Ainsi, ce plan d'action constitue un document d'orientation qui exprime la volonté du Gouvernement du Grand-duché de Luxembourg d'agir en matière d'exposition de la population au bruit.

Table des matières

1	<i>Introduction</i>	1
1.1	La problématique du bruit dans l'environnement en Europe	1
1.2	Le contexte juridique : la politique communautaire en matière de gestion du bruit dans l'environnement	2
1.2.1	Le contexte européen	2
1.2.2	Base légale	3
1.2.3	Autorité compétente	3
1.3	Les cartes de bruit : l'évaluation systématique du bruit à l'échelle du Grand-duché de Luxembourg	4
1.4	Les plans d'action : prévenir, réduire, protéger	6
1.4.1	Objectifs des plans d'action	6
1.4.2	Prescriptions minimales pour les plans d'action	6
1.4.3	Approche générale adoptée par le Grand-Duché de Luxembourg	7
1.4.4	Procédure publique	8
2	<i>L'agglomération de Luxembourg</i>	9
2.1	Le territoire	9
2.2	Les sources de bruit	10
2.2.1	Les infrastructures de transport routier	10
2.2.2	Les infrastructures de transport ferroviaire	10
2.2.3	Les infrastructures de transport aérien	10
2.3	Synthèse des résultats de la cartographie	11
2.3.1	Estimation du nombre de personnes exposées au bruit	11
3	<i>La prévention du bruit dans l'agglomération de Luxembourg</i>	15
3.1	Introduction	15
3.2	L'évolution du contexte législatif et réglementaire	15
3.3	La stratégie de protection à long terme	16
3.3.1	Les objectifs de protection	16

3.4	La prévention de nouveaux problèmes de bruit par une planification judicieuse..	18
3.4.1	La prévention au niveau de l'aménagement du territoire	18
3.4.2	La prévention au niveau de l'aménagement communal.....	19
4	<i>L'assainissement de problèmes de bruit existants.....</i>	22
4.1	Introduction.....	22
4.2	La stratégie à long terme pour l'assainissement	23
4.2.1	Les valeurs limites	23
4.2.2	L'Unité Comparative d'Exposition au bruit (UCE _{den}).....	24
4.2.3	Identification des problèmes et situations à améliorer.....	26
5	<i>Les catalogues des mesures potentielles de réduction du bruit établi par les groupes de travail</i>	32
5.1	Action à l'émission	33
5.2	Action à la propagation	33
5.3	Action à la réception.....	33
6	<i>Actions envisagées pour les cinq années à venir</i>	35
6.1	Mesures préventives	35
6.2	Mesures concernant l'infrastructure de transport routier - Assainissements dans le contexte de projets se recouvrant avec des zones prioritaires de gestion du bruit	39
6.3	Mesures spécifiques concernant l'agglomération de Luxembourg	43
6.4	Dispositions envisagées pour évaluer la mise en œuvre et les résultats du plan d'action.....	49
7	<i>Annexes.....</i>	51
	Infrastructure prise en compte pour l'établissement de la cartographie stratégique du bruit.....	51
	Les cartes de bruit stratégiques de l'agglomération de Luxembourg.....	58
	L'UCE_{den} (Unité Comparative d'Exposition au bruit).....	59
	Résumé des commentaires obtenus lors de l'enquête publique.....	61
	Compte rendu des consultations publiques	62

1 Introduction

1.1 La problématique du bruit dans l'environnement en Europe

Le bruit peut avoir de sérieuses incidences sur la qualité de vie des personnes directement concernées. En effet, le bruit est considéré comme un agent de stress environnemental qui peut avoir un impact négatif sur la vie quotidienne à l'école ou au travail, à domicile ou pendant le temps de récréation. Ainsi, les effets du bruit peuvent aller d'une simple gêne vers une réduction de la performance au travail, jusqu'à la perturbation du sommeil voire jusqu'au déclenchement de maladies cardio-vasculaires et au déficit auditif.

Le terme « bruit dans l'environnement » est utilisé pour désigner le bruit en provenance de toutes les sources de bruit, à l'exception du bruit sur le lieu de travail. Les sources principales du bruit dans l'environnement sont le trafic routier, le trafic ferroviaire et le trafic aérien, les industries, les travaux de construction et le voisinage. Depuis 1980, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) s'est montrée particulièrement préoccupée des problèmes liés au bruit dans l'environnement puisque, contrairement à beaucoup d'autres nuisances environnementales, le bruit dans l'environnement continue à se développer et génère un nombre croissant de plaintes de la part des populations affectées.

En Europe, le problème du bruit dans l'environnement est important : d'après la Commission européenne 65 % des personnes à l'intérieur des agglomérations sont exposés au bruit lié au trafic à des niveaux considérés comme gênants et 20% sont exposés à des niveaux de bruits où des répercussions sur la santé sont à craindre. La nuit, plus que 30% des citoyens sont exposés à des niveaux de bruit à partir desquels des troubles de sommeil peuvent apparaître. Lorsqu'on considère toutes les sources de bruit liées au trafic en général, on estime que la moitié des citoyens de l'Union européenne vivent dans des zones dont le confort acoustique est déficitaire. Cette situation est d'autant plus alarmante que les efforts considérables entrepris dans certains pays lors des 25 dernières années, n'ont pu engendrer qu'une stabilisation du problème et non une amélioration.

Le bruit a également d'importantes conséquences économiques. Outre les frais directs du traitement des maladies causées par le bruit et les coûts liés à la protection contre le bruit, des coûts indirects¹ peuvent survenir. Ainsi les pertes de production dues à l'absence au travail ou à la baisse de performance du personnel, ou encore la dépréciation de biens immobiliers à cause du bruit en sont des exemples. Dans ce sens, la Commission européenne estime que les coûts externes de la pollution acoustique en Europe se chiffrent annuellement à environ 40 milliards d'euros². Au niveau du Grand-Duché du Luxembourg, une récente étude du Statec (Regards 29) publiée en décembre 2014 montre que 23,6 % des habitants des zones urbaines se plaignent de nuisances sonores.

1.2 Le contexte juridique : la politique communautaire en matière de gestion du bruit dans l'environnement

1.2.1 Le contexte européen

Le 7^e Programme d'Action pour l'Environnement (PAE) établit le cadre général pour la politique environnementale européenne jusqu'en 2020 « Bien vivre, dans les limites de notre planète ». Il identifie les trois objectifs suivants :

- protéger, conserver et améliorer le capital naturel de l'Union
- transformer l'Union en une économie à faible émissions de carbone, efficace dans l'utilisation des ressources, verte et compétitive
- protéger les citoyens de l'Union des pressions et des risques pour la santé et le bien-être liés à l'environnement

Le bruit est ainsi considéré comme une pression pour la santé et le bien-être dans le contexte de ce troisième objectif du 7^e PAE et l'Union européenne s'est donc donnée les moyens légaux et réglementaires en vue de diminuer les nuisances sonores.

¹ coûts qui ne sont pas supportés par les personnes qui les occasionnent mais par la collectivité

² European commission, DG Environment : Environmental Noise Directive 2002/49/EC and CNOSSOS-EU

Ainsi, la *directive 2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement* est l'un des piliers sur lequel repose cette politique. Cette directive vise à établir une approche commune entre les différents Etats membres en matière de lutte contre le bruit afin d'éviter, de prévenir et de réduire les effets nuisibles du bruit dans l'environnement, y compris la gêne. Pour mettre en œuvre cet objectif, la directive prévoit trois étapes :

- la cartographie stratégique du bruit dans l'environnement réalisée selon des méthodes d'évaluation communes, et permettant de déterminer l'exposition de la population au bruit dans l'environnement,
- l'information du public en ce qui concerne le bruit dans l'environnement et ses effets,
- les plans d'action de lutte contre le bruit, fondés sur les résultats de la cartographie du bruit.

1.2.2 Base légale

La directive 2002/49/CE précitée a été transposée en droit luxembourgeois par la *loi du 2 août 2006 modifiant la loi modifiée du 21 juin 1976 relative à la lutte contre le bruit* et par le *règlement grand-ducal du 2 août 2006 portant application de la directive 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement*. Cette loi établit le cadre permettant de déterminer des valeurs limites, d'établir des méthodes d'évaluation du bruit et détermine les modalités à suivre ainsi que les procédures à respecter lors de l'établissement des plans d'action.

1.2.3 Autorité compétente

L'autorité compétente en matière de la transposition et de la mise en œuvre de cette directive 2002/49/CE est le Ministre ayant l'Environnement dans ses attributions.

Le Ministre ayant l'Environnement dans ses attributions approuve les cartes de bruit stratégiques et les plans d'action et il détermine les valeurs limites dont le dépassement amène à envisager ou à faire appliquer des mesures de réduction de bruit. L'Administration de l'environnement est chargée, en concertation avec les départements ministériels, les administrations publiques et autres organisations concernées, de l'établissement, de la révision et de la publicité des cartes de bruit et des plans d'action. Le *règlement grand-ducal du 2 août 2006* institue un comité de pilotage interministériel qui a pour charge de

suivre la mise au point de la cartographie stratégique du bruit et des plans d'action ainsi que leur exécution, tant sur le plan administratif que technique.

La mise en œuvre de mesures de réduction de bruit retenues par les plans d'action revient aux Ministres compétents en la matière spécifique, chacun en ce qui le concerne, et en particulier notamment aussi au Ministre du Développement durable et des Infrastructures et au Ministre de l'Intérieur et à la Grande Région.

1.3 Les cartes de bruit : l'évaluation systématique du bruit à l'échelle du Grand-duché de Luxembourg

La cartographie stratégique du bruit représente un inventaire de l'ambiance sonore autour des sources concernées et sert avant tout à identifier les zones prioritaires de gestion de bruit pour lesquelles les premiers plans d'action de lutte contre le bruit devront être élaborés. Les zones prioritaires sont évaluées selon le dépassement de valeurs limites ainsi qu'en fonction d'une conjugaison de facteurs dont notamment le nombre de personnes affectées ou la présence d'infrastructures sensibles (écoles, hôpitaux, ...).

En 2006, lors d'un premier exercice plus restreint de cartographie du bruit dans le cadre de la directive 2002/49/CE, l'Administration de l'environnement a fait élaborer des cartes de bruit stratégiques pour les grandes infrastructures de transport suivantes :

- les autoroutes A1, A3, A4, A6 et A13, c'est-à-dire tout le réseau autoroutier à l'exception de la route du Nord,
- la ligne ferroviaire Luxembourg-Esch/Alzette,
- l'aéroport de Luxembourg.

Par la suite, lors de la deuxième phase de la directive 2002/49/CE, le champ d'application est élargi sur les grands axes routiers avec plus de 3 millions de passages de véhicules par an ; sur les grands axes ferroviaires avec plus de 30.000 passages par an et sur les agglomérations de plus de 100.000 habitants.

En application de ces critères, l'Administration de l'environnement a alors élaboré un inventaire plus complet de cartes de bruit stratégiques des infrastructures de transport majeures du Grand-duché. Ont ainsi été cartographiées :

- tout le réseau autoroutier ainsi que certaines routes nationales et communales,
- la ligne ferroviaire Luxembourg-Esch/Alzette-Rodange, Luxembourg-Kleinbettingen, Luxembourg-Ettelbruck, Luxembourg-Wasserbillig ainsi que Bettembourg-frontière française,
- l'aéroport de Luxembourg (mise à jour),
- le bruit dans l'environnement au sein de l'agglomération de la Ville de Luxembourg.

Une liste détaillée de toute l'infrastructure prise en compte se trouve en annexe. Ces cartes de bruit ont été établies sur base des données de trafic recueillies au cours de l'année 2011 et montrent l'ambiance sonore moyenne sur toute l'année 2011. Par la suite, les cartes de bruit et les plans d'action qui se fondent sur ces dernières seront réexaminés au moins tous les cinq ans afin de suivre l'évolution des nuisances sonores.

Les deux indices de bruit qui sont prescrits au niveau européen par la directive précitée sont l'indice L_{den} et l'indice L_{night} . L_{den} est un indice de bruit moyen représentatif pour une journée moyenne de 24 heures, évalué sur une année complète et pour lequel la soirée est pénalisée de 5 dB(A) et la période de nuit est pénalisée de 10 dB(A). L_{night} est un indice de bruit moyen représentatif pour une nuit moyenne de 8 heures, évalué sur une année complète. Dans ce contexte, les périodes jour, soirée et nuit ont été fixées comme suit :

Période	Plage horaire
Jour	7h00 - 19h00
Soirée	19h00 - 23h00
Nuit	23h00 - 7h00

Les cartes de bruit stratégiques relatives aux infrastructures mentionnées sont accessibles au grand public à travers le portail de l'environnement www.emwelt.lu et à travers le guichet cartographique de l'environnement (emwelt.geoportail.lu).

1.4 Les plans d'action : prévenir, réduire, protéger

1.4.1 Objectifs des plans d'action

La directive 2002/49/CE définit un plan d'action comme suit : « *Plan visant à gérer les problèmes de bruit et les effets du bruit, y compris, si nécessaire la réduction du bruit.* » Dans le cadre des plans d'actions, la directive 2002/49/CE prévoit que les mesures à présenter dans les plans sont laissées à la discrétion des autorités compétentes, mais doivent notamment répondre aux priorités pouvant résulter :

- du dépassement de toute valeur limite pertinente ou encore
- de l'application d'autres critères choisis par les Etats membres ;

et s'appliquer en particulier aux zones les plus importantes déterminées par la cartographie stratégique du bruit.

Le présent plan d'action est ainsi un document d'orientation, exprimant la volonté du Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg de coordonner d'avantage ses efforts en matière de lutte contre le bruit sans pour autant le lier au niveau juridique.

1.4.2 Prescriptions minimales pour les plans d'action

Conformément à l'annexe 3 du règlement grand-ducal du 2 août 2006 précité, les plans d'action doivent répondre aux prescriptions minimales suivantes :

1. présenter une description des grands axes routiers et ferroviaires ou des aéroports concernés,
2. indiquer l'autorité compétente,
3. préciser le contexte juridique,
4. détailler toute valeur limite utilisée,
5. présenter une synthèse des résultats de la cartographie du bruit,
6. évaluer le nombre de personnes exposées au bruit, identifier les problèmes et les situations à améliorer,
7. présenter le compte rendu des consultations publiques organisées,
8. énumérer les mesures de lutte contre le bruit déjà en vigueur et les projets en gestation,
9. établir les actions envisagées par les autorités compétentes pour les cinq années à venir, y compris les mesures prévues pour préserver les zones calmes,

10. définir la stratégie à long terme,
11. établir les informations financières (si disponibles) : budgets, évaluation des rapports coût/efficacité ou coût/avantage,
12. présenter les dispositions envisagées pour évaluer la mise en œuvre et les résultats du plan d'action.

Parmi les actions que les autorités compétentes peuvent envisager dans leurs domaines de compétence respectifs figurent : la planification du trafic, l'aménagement du territoire, les mesures techniques au niveau des sources de bruit, la sélection des sources plus silencieuses, la réduction de la transmission des sons, les mesures ou incitations réglementaires ou économiques.

Chaque plan d'action devrait comporter des estimations en termes de diminution du nombre de personnes touchées (gêne, perturbation du sommeil ou autre).

1.4.3 Approche générale adoptée par le Grand-Duché de Luxembourg

L'élaboration des plans d'action ainsi que leur mise en œuvre sont suivies par un comité de pilotage composé d'un représentant du Département de l'environnement, qui en assure la présidence et de représentants du Département des transports, du Département de l'aménagement du territoire, du Ministère de la Santé, de l'Administration de l'environnement, de l'Administration des Ponts et Chaussées et du Syndicat des villes et communes luxembourgeoises. Les plans d'actions sont soumis pour approbation au Conseil de Gouvernement sur proposition du Ministre ayant l'environnement dans ses attributions.

Les mesures proposées par les plans d'action dans les domaines respectifs concernés visent prioritairement la réduction des nuisances sonores dans les zones les plus importantes, déterminées à l'aide des cartographies de bruit stratégiques et par rapport aux valeurs limites et autres critères déterminés par le Ministre.

La prévention et la réduction du bruit devront privilégier autant que possible les solutions et mesures à la source. Non seulement ces mesures ont un impact immédiat sur le milieu sonore extérieur et contribuent donc directement à une amélioration de la qualité de vie de

l'espace public, mais, elles ont par ailleurs un rapport coûts/efficacité nettement plus favorables dans la plupart des situations. Au cas où la réduction à la source s'avère insuffisante pour améliorer la qualité sonore de façon à correspondre aux objectifs à atteindre, la mise en place d'infrastructures de protection (écrans antibruit, parements antibruit) doit être envisagée avec le souci de garantir leur intégration harmonieuse dans l'environnement naturel et la physionomie urbaine concernée. Selon la nature et l'origine du bruit dans certaines zones, il peut s'avérer que le renforcement de l'isolation acoustique des façades soit l'unique moyen de garantir une ambiance sonore adéquate à l'intérieur des habitations. L'isolation de façade, soit en complément ou encore comme unique solution, devra cependant rester le dernier recours.

1.4.4 Procédure publique

La loi modifiée du 21 juin 1976 relative à la lutte contre le bruit prescrit la procédure publique suivante pour l'élaboration des plans d'action :

Le Ministre ayant l'Environnement dans ses attributions « adresse, aux fins d'enquête publique, le projet de plan d'action à la ou les commune(s) concernée(s). Dans les quinze jours qui suivent la notification, le projet est déposé pendant soixante jours à la maison communale de la ou des commune(s) concernée(s), où le public peut en prendre connaissance. Le dépôt du projet est publié par voie d'affiches apposées dans la ou les commune(s) concernée(s) et portant invitation à prendre connaissance des pièces. En outre, le projet est porté à la connaissance du public par voie de publication par extrait dans au moins quatre journaux quotidiens imprimés et publiés au Grand-Duché ; les frais de cette publication sont à charge de l'Etat.

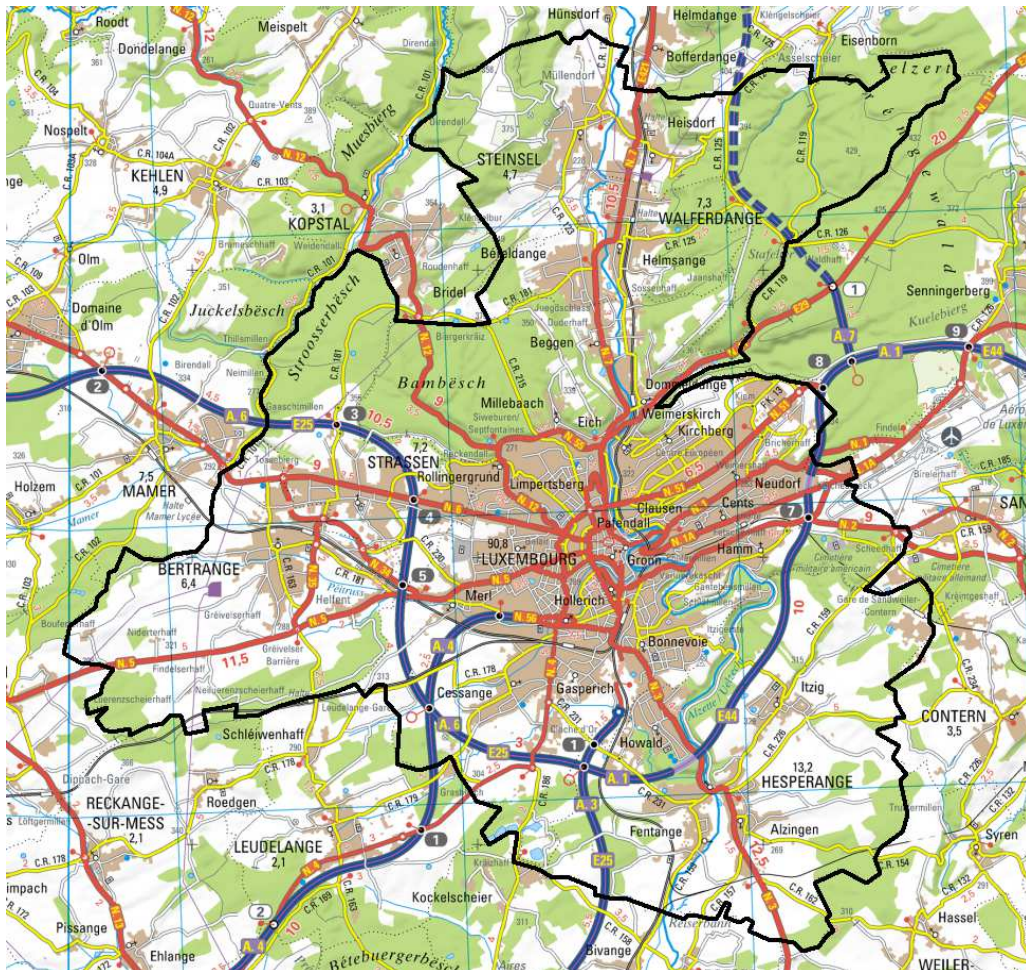
Durant la période de dépôt du projet, le Ministre ou la ou les personnes déléguée(s) à cet effet tient/tiennent au moins une réunion d'information de la population à un endroit qu'il détermine.

Dans le délai de publication de soixante jours, les observations relatives au projet doivent être adressées par écrit au collège des bourgmestres et échevins de la ou des commune(s) concernée(s), qui en donne connaissance au conseil communal pour avis. Le dossier, avec les observations et l'avis du conseil communal, est retourné au Ministre au plus tard soixante jours après l'expiration du délai d'affichage. »

2 L'agglomération de Luxembourg

2.1 Le territoire

La zone urbaine de la Ville de Luxembourg est délimitée selon décision ministérielle par les territoires des communes de Bertrange, Hesperange, Luxembourg, Steinsel, Strassen et Walferdange. La population de l'Agglomération de Luxembourg est de 133.962 personnes pour l'année 2011.



Agglomération de Luxembourg

2.2 Les sources de bruit

2.2.1 Les infrastructures de transport routier

Les principaux axes routiers qui se trouvent au moins partiellement sur le territoire de l'agglomération de Luxembourg sont les suivants :

- Les autoroutes A1, A3, A4, A6, A7
- Les routes nationales N1, N1A, N2, N3, N34, N4, N5, N52, N57, N6, N7, N11, N12

Le plan d'action contre le bruit des grands axes routiers de plus de trois millions de passages de véhicules par ans renseigne plus en détail quant à l'infrastructure concernée.

2.2.2 Les infrastructures de transport ferroviaire.

En application des critères énoncés à l'article 7 de la directive 2002/49/CE, les axes ferroviaires sur lesquels sont enregistrés plus de trente mille passages de train par an et qui se trouvent au moins partiellement sur le territoire de l'agglomération de Luxembourg, sont les lignes suivantes :

Section ID 1	« Luxembourg-Ville – Troisvierges », tronçon Luxembourg-Ville - Ettelbruck
Section ID 3	« Luxembourg-Ville – Wasserbillig »
Section ID 5	« Luxembourg-Ville – Kleinbettingen »
Section ID 6	« Luxembourg-Ville – Bettembourg – Frontière »

Le plan d'action contre le bruit des grands axes ferroviaires de plus de trente mille passages de trains par an renseigne plus en détail quant à l'infrastructure concernée.

2.2.3 Les infrastructures de transport aérien

L'unique aéroport à vocation internationale du pays et qui tombe sous le champ d'application de la directive 2002/49/CE est l'aéroport de Luxembourg situé à proximité de la Ville de Luxembourg. Bien qu'une seulement partie du site de l'aéroport se trouve à

l'intérieur de l'agglomération de Luxembourg, son exploitation engendre cependant des problèmes de bruit sur une grande partie du territoire de l'agglomération de Luxembourg. Le *plan d'action contre le bruit de l'aéroport de Luxembourg* renseigne plus en détail quant à l'infrastructure de l'aéroport et propose une gestion globale des problèmes de bruit y relatifs.

2.3 Synthèse des résultats de la cartographie

Les cartes de bruit stratégiques (voir annexes) élaborées par l'Administration de l'environnement dans le cadre de la directive 2002/49/CE fournissent une vue d'ensemble des nuisances sonores qui sont engendrées par le trafic routier, ferroviaire et par l'aéroport de Luxembourg dans l'agglomération de Luxembourg.

Les cartes de bruit stratégiques de 2011 sont publiques et sont accessibles au grand public à travers le portail de l'environnement

www.emwelt.lu

et à travers le guichet cartographique de l'environnement

www.emwelt.geoportail.lu.

2.3.1 Estimation du nombre de personnes exposées au bruit

Le terme « cartographie stratégique » indique que les cartes de bruit peuvent être croisées avec les estimations de la répartition de la population autour des sources de bruit cartographiées dans le but d'établir des statistiques de personnes exposées au bruit. Ainsi, les tableaux suivants représentent l'estimation du nombre de personnes exposées aux différentes plages de bruit pour les différentes sources de bruit, issue des rapports de la cartographie stratégique du bruit :

Estimation du nombre de personnes exposées au bruit ferroviaire dans l'agglomération de Luxembourg (2011)

L_{den}	Nombre de personnes exposées*	L_{night}	Nombre de personnes exposées*
$55 < L_{den} \leq 60$	1500	$45 < L_{night} \leq 50$	1700
$60 < L_{den} \leq 65$	1000	$50 < L_{night} \leq 55$	1000
$65 < L_{den} \leq 70$	600	$55 < L_{night} \leq 60$	700
$70 < L_{den} \leq 75$	100	$60 < L_{night} \leq 65$	100
$L_{den} \geq 75$	0	$65 < L_{night} \leq 70$	0
		$L_{night} \geq 70$	0

* Nombre de personnes exposées arrondi au centième le plus proche

Estimation du nombre de personnes exposées au bruit de tous les axes routiers dans l'agglomération de Luxembourg (2011)

L_{den}	Nombre de personnes exposées*	L_{night}	Nombre de personnes exposées*
$55 < L_{den} \leq 60$	38500	$45 < L_{night} \leq 50$	41800
$60 < L_{den} \leq 65$	35100	$50 < L_{night} \leq 55$	39000
$65 < L_{den} \leq 70$	18800	$55 < L_{night} \leq 60$	18600
$70 < L_{den} \leq 75$	7600	$60 < L_{night} \leq 65$	8300
$L_{den} \geq 75$	100	$65 < L_{night} \leq 70$	100
		$L_{night} \geq 70$	0

* Nombre de personnes exposées arrondi au centième le plus proche

Estimation du nombre de personnes exposées au bruit des grands axes routiers de plus de 3 millions de passages par an pour l'agglomération de Luxembourg* (2011)

L_{DEN} [dB(A)]	Nombre de personnes exposées*	L_{Night} [dB(A)]	Nombre de personnes exposées*
$55 < L_{DEN} \leq 60$	22600	$45 < L_{Night} \leq 50$	28400
$60 < L_{DEN} \leq 65$	7300	$50 < L_{Night} \leq 55$	13000
$65 < L_{DEN} \leq 70$	11200	$55 < L_{Night} \leq 60$	11000
$70 < L_{DEN} \leq 75$	6000	$60 < L_{Night} \leq 65$	7600
$L_{DEN} \geq 75$	100	$65 < L_{Night} \leq 70$	100
		$L_{Night} \geq 70$	0

* Nombre de personnes exposées arrondi au centième le plus proche

Estimation du nombre de personnes exposées au bruit aéroportuaire dans l'agglomération de Luxembourg (2011)

L_{den}	Nombre de personnes exposées*	L_{night}	Nombre de personnes exposées*
$55 < L_{den} \leq 60$	14800	$45 < L_{night} \leq 50$	15500
$60 < L_{den} \leq 65$	24300	$50 < L_{night} \leq 55$	25300
$65 < L_{den} \leq 70$	2800	$55 < L_{night} \leq 60$	7400
$70 < L_{den} \leq 75$	200	$60 < L_{night} \leq 65$	1200
$L_{den} \geq 75$	0	$65 < L_{night} \leq 70$	0
		$L_{night} \geq 70$	0

* Nombre de personnes exposées arrondi au centième le plus proche

Les cartes de bruit permettent en outre d'estimer la surface des zones exposées au bruit dans l'agglomération de Luxembourg :

Estimation de la surface des zones exposées au bruit routier dans l'agglomération de Luxembourg (2011)

L_{den} [dB(A)]	Surface exposée [km ²]
$L_{den} \geq 55$	63,16
$L_{den} \geq 65$	13,12
$L_{den} \geq 75$	1,50

Estimation de la surface des zones exposées au bruit ferroviaire dans l'agglomération de Luxembourg (2011)

L_{den} [dB(A)]	Surface exposée [km ²]
$L_{den} \geq 55$	4,75
$L_{den} \geq 65$	1,37
$L_{den} \geq 75$	0,06

Estimation de la surface des zones exposées au bruit aéroportuaire dans l'agglomération de Luxembourg (2011)

L_{den} [dB(A)]	Surface exposée [km ²]
$L_{den} \geq 55$	23,67
$L_{den} \geq 65$	3,83
$L_{den} \geq 75$	0,25

3 La prévention du bruit dans l'agglomération de Luxembourg

3.1 Introduction

Dans le contexte d'un développement durable, une politique de gestion du bruit cohérente se doit de mettre l'accent sur la prévention du bruit en intégrant les prérogatives de lutte contre le bruit au niveau de la prise de décision politique, du cadre juridique, de la planification et la mise en œuvre de projets dans les domaines de l'aménagement du territoire, de l'urbanisme, du transport et de la mobilité. De manière concrète, il s'agit d'anticiper les dépassements de valeurs limites pertinentes et d'optimiser les choix des moyens d'action contre le bruit pour tout nouveau projet sur base d'études d'impact sonore préliminaires et d'établir un cadre légal propice à cette démarche.

3.2 L'évolution du contexte législatif et réglementaire

Suite à l'entrée en vigueur de la loi du 13 mars 2007 remplacé depuis par la loi du 29 mai 2009 concernant l'évaluation des incidences sur l'environnement humain et naturel de certains projets routiers, ferroviaires et aéroportuaires, la construction d'infrastructures de transport ne tombe plus sous le champ d'application de la loi modifiée du 10 juin 1999 relative aux établissements classés. Sous l'ancien régime de la loi sur les établissements classés, les autorisations d'exploitation, délivrées sous forme d'arrêtés ministériels, imposaient le respect de valeurs limites relatives au bruit pour les infrastructures de transports concernées. La détermination de ces valeurs limite s'inspiraient des niveaux applicables en Allemagne (« 16. BimSchV : Verkehrslärmschutzverordnung, Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionschutzgesetzes vom 12. Juni 1990 »). Ces valeurs limites étaient exprimées selon l'indice L_{Aeq} établi sur la période de jour (6h00-22h00) et de nuit (22h00-6h00), distinct des nouveaux indices harmonisés L_{den} et L_{night} de la directive 2002/49/CE. Le tableau de la page suivante reprend les valeurs communément retenues en application de la loi modifiée du 10 juin 1999 relative aux établissements classés.

Dans l'article 3 de la loi du 29 mai 2009 concernant l'évaluation des incidences sur l'environnement humain et naturel de certains projets routiers, ferroviaires et aéroportuaires, il est précisé que les critères sur base desquels les projets d'infrastructure de transports font l'objet d'une évaluation des incidences sur l'environnement, sont à régler par un règlement grand-ducal lequel a été publié le 22 janvier 2010. Dans le cadre de l'évaluation des incidences d'un projet, une étude des incidences acoustiques est faite et l'Administration de l'environnement recommande l'utilisation des valeurs limites de la « 16. BimSCHV » ci-dessous.

Tag ($L_{Aeq,Tag}$)	Nacht ($L_{Aeq,Nacht}$)
An Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	
57 dB(A)	47 dB(A)
In reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	
59 dB(A)	49 dB(A)
In Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	
64 dB(A)	54 dB(A)

Tableau des valeurs limites selon la « 16. BimSchV »

3.3 La stratégie de protection à long terme

3.3.1 Les objectifs de protection

Parmi les objectifs de protection à prescrire dans le cadre des procédures de détermination des conditions d'exploitations d'infrastructures de transport décrites ci-dessus, il y a lieu de distinguer d'une part la protection du milieu ambiant à l'extérieur et d'autre part, la protection contre le bruit à l'intérieur de logements. Les objectifs de protection à l'extérieur des bâtiments devront garantir une qualité acoustique à l'extérieur adaptée au type de zones à caractère résidentiel, alors que les objectifs de protection à l'intérieur des bâtiments devront assurer une bonne qualité de vie dans les pièces de séjour et dans les chambres à coucher.

Les objectifs de protection mis en avant par la suite permettent de prévenir la gêne ou des risques liés à la santé des personnes exposées. Ces objectifs devront servir de référence dans la planification de projets susceptibles de causer des incidences environnementales relatives au bruit.

3.3.1.1 La protection à l'extérieur des bâtiments résidentiels

De manière générale, la prévention des problèmes de bruit devra privilégier les solutions qui ont un impact immédiat sur le milieu sonore extérieur et qui contribuent donc directement à une amélioration de la qualité de vie de l'espace public.

Les objectifs de protection à l'extérieur des bâtiments résidentiels de la 16. BimSchV allemande, tels qu'ils sont appliqués au Luxembourg (voir tableau ci-dessus), restent valables. Pourtant, vu que la directive 2002/49/CE introduit de nouveaux indices de bruit obligatoires et harmonisés pour la cartographie stratégique, les objectifs pour les niveaux de bruit à l'extérieur devront le cas échéant être adaptés aux nouveaux indices européens. Entre-temps, pour les autorisations existantes et pour les projets en cours, l'application des anciens indices de bruit et valeurs limites L_{Aeq} est maintenue.

3.3.1.2 La protection à l'intérieur des bâtiments résidentiels

Pour certains nouveaux projets, il se peut qu'il ne soit pas possible d'atteindre les objectifs de protection à l'extérieur des bâtiments résidentiels, alors que la promotion de l'utilisation des transports publics, la proximité de quartiers résidentiels est souhaitée. Dans des cas, dûment justifiés, le principe est de recourir à l'insonorisation acoustique renforcée des locaux concernés, soit en complément de protections du type « obstacles à la propagation du bruit », soit en remplacement total de ceux-ci. Il est de même des modifications substantielles d'infrastructures de transport existantes lorsqu'une détérioration de la situation acoustique se présente.

Pour des raisons de salubrité, l'isolation acoustique doit impérativement être accompagnée d'un système de ventilation contrôlée.

L'approche doit néanmoins être celle de ne pas abandonner la protection des espaces extérieurs.

3.4 La prévention de nouveaux problèmes de bruit par une planification judicieuse

Un aménagement judicieux du territoire, tenant compte de la problématique du bruit, devra permettre par le futur de préserver les zones calmes⁴, de limiter la construction de logements et autres infrastructures sensibles dans des zones bruyantes et d'adapter les modes de construction ainsi que les outils urbanistiques à l'ambiance sonore d'un site particulier. Les cartes de bruit stratégiques permettent d'attirer l'attention des instances concernées (ministères, communes, promoteurs) sur des zones sensibles où le développement, et notamment l'implantation de logements et l'exposition au bruit, risquent d'entrer en conflit. L'affectation, la planification et l'aménagement de ces zones devront alors tenir compte des nuisances sonores constatées.

3.4.1 La prévention au niveau de l'aménagement du territoire

3.4.1.1 Les plans sectoriels

L'applicabilité de mesures réglementaires de gestion du bruit dans le domaine de l'aménagement du territoire national et communal varie en fonction du statut juridique des zones et projets concernés :

En ce qui concerne l'aménagement du territoire, la base légale contraignante se situe au niveau des plans directeurs sectoriels qui se basent sur la loi modifiée du 30 juillet 2013 concernant l'aménagement du territoire. Dans les domaines des transports, du logement, des zones d'activités économiques et des grands ensembles paysagers et massifs forestiers, ces plans ont un impact direct sur l'organisation territoriale et l'occupation du sol à l'échelle nationale et constitueront par conséquent des instruments qui permettront de cadrer le développement spatial à moyen et long terme. Ce niveau de planification relève

⁴ Zone d'une agglomération délimitée par le Ministre qui, par exemple n'est pas exposée à une valeur L_{den} ou d'un autre indicateur de bruit approprié, supérieur à une certaine valeur déterminée, quelle que soit la source de bruit considérée, ou zone en rase de campagne, délimitée par le Ministre, qui n'est pas exposée au bruit de la circulation, au bruit industriel ou au bruit résultant d'activités de détente.

essentiellement de la compétence du Gouvernement et du Ministre ayant l'aménagement du territoire dans ses compétences.

Les plans sectoriels sont entrés en procédure d'adoption fin juin 2014, cependant, le 28 novembre 2014, le Gouvernement a décidé de retirer de la phase procédurale les projets de règlement grand-ducal déclarant obligatoires les quatre plans sectoriels « logement », « transports », « paysages » et « zones d'activités économiques », qui devaient munir la planification territoriale d'outils à caractère réglementaire. Diverses insécurités juridiques soulevées par le Conseil d'Etat ont rendu cette décision inévitable. Néanmoins, l'interruption de la procédure ne signifie pas le retrait définitif des plans sectoriels, mais il est prévu de revoir les projets de plans sectoriels.

3.4.2 La prévention au niveau de l'aménagement communal

Au niveau de l'aménagement communal, les moyens d'action sont ancrés dans la *loi modifiée du 19 juillet 2004 concernant l'aménagement communal et le développement urbain* et le *règlement grand-ducal du 28 juillet 2011 concernant le contenu de l'étude préparatoire d'un plan d'aménagement général d'une commune*.

3.4.2.1 Le plan d'aménagement général

Le plan d'aménagement général permet en effet de cadrer le développement spatial du territoire au niveau communal. C'est donc essentiellement au niveau de l'élaboration et de l'adoption du plan d'aménagement général que les communes doivent tenir compte d'une manière appropriée de la problématique du bruit. L'article 36 du règlement du 28 juillet 2011 introduit la notion de la « zone de bruit ». Selon la définition une zone de bruit comprend toutes les parties du territoire communal affectées par des nuisances phoniques importantes résultant du trafic aérien, routier ou ferroviaire ainsi que d'activités économiques. Cet article permet ainsi de prévoir des zones munies de servitudes spéciales pour tenir compte de l'exposition au bruit.

Les zones de bruit constituent ainsi un moyen de planification flexible qui permet de diversifier les approches en fonction des nuisances acoustiques présentes dans le quartier en question. En cas de besoin, plusieurs zones de bruit peuvent être définies sur le territoire de la commune, ce qui permet de définir de manière graphique l'étendue de la zone dans laquelle les mesures, doivent s'appliquer. Ensuite, les mesures d'atténuation pourront être fixées dans la partie écrite par simple renvoi à cette zone de bruit concernée :

- En ce qui concerne plus particulièrement la création d'un nouveau quartier il existe une multitude de mesures de protection possibles et la zone de bruit représente l'outil flexible qui permet de faire le lien entre la situation acoustique de la zone en question et les mesures et servitudes à prévoir afin d'assurer un niveau de protection adéquat pour ce nouveau quartier.
- Dans les zones d'habitation ou mixtes déjà existantes et affectées par des nuisances acoustiques importantes, la zone de bruit reste l'outil de gestion du bruit préconisé alors que les moyens d'action y sont nettement plus restreints. Ces zones bénéficient en principe d'un « droit de planification » à des fins de construction de logements. Toutefois, ces zones ne bénéficient pas d'un « droit de construction », qui d'après la *loi modifiée du 19 juillet 2004 concernant l'aménagement communal et le développement urbain*, découle en règle générale d'un plan d'aménagement particulier (PAP) dûment approuvé. A ce niveau, la qualité de l'isolation acoustique des nouvelles constructions reste souvent l'unique moyen permettant de protéger les espaces intérieurs.

L'application de ces mesures sera de la responsabilité des communes, que ce soit à travers le règlement des bâtisses, les autorisations de construction ou par les PAP. Dès lors les acteurs du logement et, en définitive, les habitants, propriétaires ou locataires potentiels feront leur choix en connaissance de cause.

3.4.2.2 Le plan d'aménagement particulier

Un deuxième moyen d'ancrage de mesures antibruit dans le cadre de l'aménagement communal devra dès lors être le PAP. En effet, c'est à ce niveau que des mesures urbanistiques et architecturales pourront être mises en œuvre de manière judicieuse. Celles-ci devront permettre de mettre en place une protection antibruit efficace et durable, notamment moyennant un agencement adéquat des immeubles ou la construction de barrières à la propagation du bruit.

3.4.2.3 Le règlement des Bâtisses, des Voies publiques et des Sites communaux

Un troisième niveau permettant de fixer des mesures de protection contre le bruit au niveau communal est le règlement des bâtisses qui traite, entre autres, de questions de salubrité et par conséquent de l'isolation des bâtiments contre le bruit dans l'environnement. Le

règlement des bâtisses constitue ainsi un moyen d'ancrage permettant de fixer entre-autres le degré d'isolation acoustique. Au sein d'une même commune, les niveaux de protection nécessaires peuvent varier d'une zone urbanisée à une autre en fonction des niveaux de bruit y existants et l'outil de la zone de bruit peut servir afin de différencier les approches pour les cas de figure qui peuvent se présenter. A titre d'information, le Ministère de l'Intérieur et à la Grande Région a publié en 2013 un règlement type sur les Bâtisses, les Voies publiques et les Sites. Ce document contient des éléments de texte au sujet de l'isolation acoustique et des zones de bruit qui ont été élaborés en coopération avec l'Administration de l'environnement et qui peuvent servir d'orientation pour les éventuelles modifications des textes communaux en vigueur.

4 L'assainissement de problèmes de bruit existants

4.1 Introduction

Conformément à l'article 9 du règlement grand-ducal du 2 août 2006 précité, « *les mesures prises par ces plans d'action s'appliquent aux zones les plus importantes spécifiées par la cartographie stratégique du bruit. Elles doivent répondre aux priorités résultant d'un dépassement de toute valeur limite arrêtée ou de l'application d'autres critères déterminés par cette cartographie.* ».

La cartographie du bruit a permis de dresser une vue d'ensemble de l'ambiance sonore du territoire de l'agglomération de Luxembourg déclinée par source de bruit. Ainsi les cartes de bruit révèlent les zones fortement exposées au bruit. Dans l'optique que les plans d'action ont pour objectif primaire d'améliorer l'environnement sonore des citoyens exposés à des niveaux de bruit potentiellement gênants, voire défavorables à la santé, il s'agit d'identifier et de définir des priorités pour la mise en œuvre des mesures de gestion et de réduction du bruit en fonction de critères objectifs et pragmatiques, sachant que l'entièreté des zones de gestion du bruit ne pourront être assainies simultanément.

Une première étape dans la définition des priorités pour le plan d'action est la détermination de valeurs limites dont un dépassement engendre des actions et mesures concrètes de lutte contre le bruit, telles que prévues par la directive 2002/49/CE. D'autres critères, relatifs au nombre de personnes touchées et la présence de bâtiments sensibles, seront considérés de manière complémentaire pour permettre de gérer au mieux les moyens disponibles pour la lutte contre le bruit dans l'environnement.

4.2 La stratégie à long terme pour l'assainissement

4.2.1 Les valeurs limites

Il résulte de la directive 2002/49/CE que la détermination de valeurs limites déclenchant des actions et mesures concrètes de lutte contre le bruit est laissée à la discrétion des autorités compétentes des différents pays membres. Les valeurs limites retenues pour le Grand-duché du Luxembourg s'inspirent fortement de l'approche allemande.

Les valeurs limites retenues pour le Grand-duché du Luxembourg s'inspirent fortement de l'approche allemande. D'un côté, les valeurs limites tiennent compte des répercussions du bruit sur la santé, en l'occurrence des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé, et reflètent en même temps le souci d'appliquer une approche pragmatique de lutte contre le bruit dans le contexte des contraintes socio-économiques existantes.

Les valeurs limites retenues pour le Luxembourg sont :

1. $L_{den} \geq 70 \text{ dB(A)}$ et
 $L_{night} \geq 60 \text{ dB(A)}$

Le dépassement de ces valeurs limites représente une priorité pour les plans d'action visant à gérer et à réduire les problèmes de bruit.

2. $L_{den} \geq 65 \text{ dB(A)}$ et
 $L_{night} \geq 55 \text{ dB(A)}$

A plus long terme, les plans d'action viseront également à gérer et à réduire les problèmes de bruit définis par un dépassement de ces valeurs limites.

Ces valeurs limites ne s'appliquent qu'à l'intérieur de zones habitées. Elles déterminent des niveaux de bruit, évalués à l'extérieur des logements, définis par les cartographies de bruit stratégiques établies dans le cadre des textes précités. L'application des valeurs limites est spécifique aux cartographies de bruit stratégiques pour chaque type d'infrastructure de transport et non à des cartographies de bruit cumulatives, regroupant plusieurs sources de bruit différentes.

Lors de l'enquête publique des derniers plans d'action, l'une des remarques récurrentes était que les cartes de bruit ne représentent qu'un type de bruit à la fois. En effet, les cartes de bruit stratégiques élaborées dans le contexte de la directive 2002/49/CE sont spécifiques à la source de bruit analysée et il n'est pas prévu de modéliser une exposition globale au bruit environnemental toutes sources confondues (bruit aviation, bruit routier et bruit ferroviaire). Il faut savoir qu'il existe un certain nombre de problèmes, aussi bien conceptuels que techniques, qui surgissent lorsque les cartes de bruit sont combinées et pour lesquels une approche harmonisée au niveau européen doit encore être déterminée.

Ceci dit, il se peut pourtant dans certains cas, que des synergies peuvent se présenter lors de projets d'infrastructure si l'on considère toutes les sources de bruit présentes. Il s'agit donc d'analyser au cas par cas si des mesures de protection prévues dans le cadre d'un projet individuel devraient être adaptées en fonction de ces sources de bruit multiples ou non. Ceci dépendra notamment du cadre légal applicable au projet, de la pertinence des adaptations nécessaires par rapport aux gains potentiels, de la faisabilité technique et des coûts additionnels prévisibles.

Il s'agit de mentionner que lors de l'enquête publique des plans d'action précédents, les zones suivantes pour lesquels des projets étaient prévus à l'époque avaient été évoquées par les riverains dans ce contexte :

- La région du Cents, du Fetschenhof et de Hamm lors de divers projets, notamment :
 - le projet « Ligne de Luxembourg à Wasserbillig. Mise à double voie du tronçon de ligne entre Hamm (Pulvermühle) et Sandweiler » (mesures fixées par l'arrêté du 17 juin 2015)
 - le projet « Ligne ferroviaire Hamm-Findel-Kirchberg » (projet annulé)

4.2.2 L'Unité Comparative d'Exposition au bruit (UCE_{den})

Les zones exposées aux niveaux de bruit les plus élevés, sont identifiés grâce aux dépassements des valeurs limites et doivent être traités de manière prioritaire, sachant que les niveaux d'exposition ont un impact direct sur la qualité de vie, voire la santé des habitants.

Parmi les zones fortement exposées au bruit, certains sites sont plus urgents à traiter que d'autres, soit en raison du niveau de bruit proprement dit, soit en raison d'autres facteurs

tels que le nombre d'habitants concernés ou la présence d'infrastructures sensibles. Il est important de noter que le nombre de personnes exposées influence également le choix du type de mesures de protection et ceci notamment dans l'optique d'une optimisation du rapport coût / efficacité des mesures à mettre en œuvre.

En conséquence, les zones prioritaires de gestion de bruit sont déterminées en fonction d'une conjugaison de facteurs dont l'exposition au bruit, le dépassement des valeurs limites, le nombre de personnes affectées et la présence d'infrastructures sensibles.

Afin d'appliquer ces facteurs de priorisation de manière objective et systématique, un nouvel indice est introduit et transposé aux cartes de bruit stratégiques. Cet indice, appelé Unité Comparative d'Exposition au bruit (UCE_{den}), permet de comparer les sites concernés entre eux et servira d'outil à la décision. L' UCE_{den} est un indice basé sur l'indice de bruit L_{den} et est évalué sur base de la cartographie stratégique du bruit. L'indice UCE_{den} est défini de manière précise en annexe à ce document. L'analyse des cartes de bruit en fonction de l'indice UCE_{den} est menée de façon indépendante pour le réseau routier et le réseau ferroviaire.

Dès lors, ces éléments permettent de comparer les différents sites concernés entre eux et servent d'outils à la décision, afin de déterminer les problèmes et situations à améliorer.

Mis à part le niveau de bruit proprement dit, le nombre de personnes exposées ou encore la présence de bâtiments sensibles, d'autres critères peuvent encore être considérés de manière complémentaire lorsqu'il s'agit de déterminer les priorités pour l'assainissement de zones, à savoir les contraintes techniques, l'envergure des travaux, des coûts d'investissement et l'opportunité d'action directe dans le cadre de projets en cours ou en planification.

Pour les zones prioritaires de gestion de bruit identifiées, les Ministres compétents mettent en œuvre les moyens de lutte contre le bruit nécessaires pour assainir ces zones, chacun en ce qui le concerne.

En vue de l'assainissement des zones de gestion de bruit complexes, il est indispensable de réaliser une étude acoustique approfondie dans le but d'assurer que les objectifs de protection soient effectivement respectés et afin d'opter pour la mise en œuvre des mesures de lutte contre le bruit ayant des rapports coût / bénéfice et coût / efficacité optimaux. Ces

études doivent prévoir la vérification expérimentale des objectifs de protection définis pour le projet en question, ce qui permettra en outre de documenter les améliorations ainsi réalisées. Dans des cas exceptionnels, notamment au cas où il s'avérerait impossible de respecter les objectifs de protection à l'extérieur ou pour d'autres raisons bien fondées et dûment motivées, il est possible de respecter les objectifs de protection à l'intérieur des bâtiments résidentiels et d'approcher les objectifs de protection à l'extérieur des bâtiments résidentiels dans la mesure de ce qui est économiquement justifiable.

4.2.3 Identification des problèmes et situations à améliorer

Les cartes stratégiques permettent de déterminer l'exposition au bruit de chaque site concerné. Alors que les cartes de bruit donnent un aperçu visuel de l'ambiance sonore, les informations concernant la répartition des populations permettent par la suite de déterminer le nombre de personnes les plus exposées par rapport aux valeurs limites. Le *plan d'action contre le bruit de l'agglomération de l'agglomération de Luxembourg* analyse en détail le bruit de tous les axes routiers de l'agglomération de Luxembourg, alors que le *plan d'action contre le bruit des grands axes routiers de plus de trois millions de passages de véhicules par an* en revanche traite les problèmes de bruit des grands axes routiers en dehors de l'agglomération de Luxembourg. Le *plan d'action contre le bruit des grands axes ferroviaires de plus de trente mille passages de trains par an* concerne le réseau ferroviaire sur l'ensemble du territoire de Luxembourg incluant l'agglomération de Luxembourg et le plan d'action contre le bruit de l'aéroport traite de la thématique de la gestion du bruit de l'aéroport dans son ensemble.

Les deux tableaux suivants présentent une synthèse des nombres de personnes exposées par site dans l'agglomération de Luxembourg, déterminée sur base de la cartographie stratégique du bruit de tous les axes routiers de l'agglomération de Luxembourg (2011):

Tableau basé sur les estimations de population de la cartographie stratégique du bruit de tous les axes routiers l'agglomération de Luxembourg de 2011, décrivant l'exposition L_{den} des sites concernés

Commune	Site	Nombre de personnes - L_{DEN}				
		total	55-60 dB(A)	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	>70 dB(A)
Luxembourg	Gare centrale	2823	714	843	887	379
Luxembourg	Bld Gr. D. Charlotte - Bld Foire	2710	985	789	798	138
Luxembourg	Rue de Hollerich - Bld Charles Marx. - Bld de la Pétrusse	2710	1466	948	244	52
Luxembourg	Belair - Avenue du X Septembre - Route de Longwy	1762	981	468	313	0
Luxembourg	Eich - Rue d'Eich - Rue du Mühlenbach	633	209	183	110	131
Luxembourg	Dommeldange - Rue d'Eich - Route d'Echternach	1089	509	354	148	78
Luxembourg	Merl - Route de Longwy - Rue de Merl	1194	621	305	229	39
Strassen	Strassen - Route d'Arlon - A6	1136	514	393	168	61
Luxembourg	Weimershaff - Neudorf - Avenue John F. Kennedy - Rue de Neudorf - Rue du Kiem	1762	729	917	116	0
Luxembourg	Bonnevoie - Rue de Bonnevoie - Rue du Laboratoire - Bld d'Avranches	790	363	287	85	55
Hesperange	Howald - Hesperange - Route de Thionville	760	343	190	164	63
Luxembourg	Beggen - N7	689	217	193	239	40
Luxembourg	Limpertsberg - Glacis - Avenue Victor Hugo - Allée Scheffer	953	315	428	210	0
Walferdange	Bereldange - N7 - Rue de Bridel	645	271	204	168	2
Luxembourg	Bonnevoie - Rue de Bonnevoie - Rue Auguste Charles - Rue Pierre Krier	1289	829	358	100	2
Luxembourg	Bld Royal - Cote d'Eich	430	113	170	112	35
Luxembourg	Limpertsberg - Avenue de la Faïencerie	1001	471	424	105	1
Luxembourg	Rollingergrund - Belair - Rue du Rollingergrund - Route D'Arlon	744	402	202	134	6
Hesperange	Hesperange - Rue de Gasperich	783	407	249	127	0
Luxembourg	Bld Royal - Bld Franklin Roosevelt - Rue Notre Dame	326	32	188	75	31

Tableau basé sur les estimations de population de la stratégie du bruit de tous les axes routiers l'agglomération de Luxembourg de 2011, décrivant l'exposition L_{night} des sites concernés

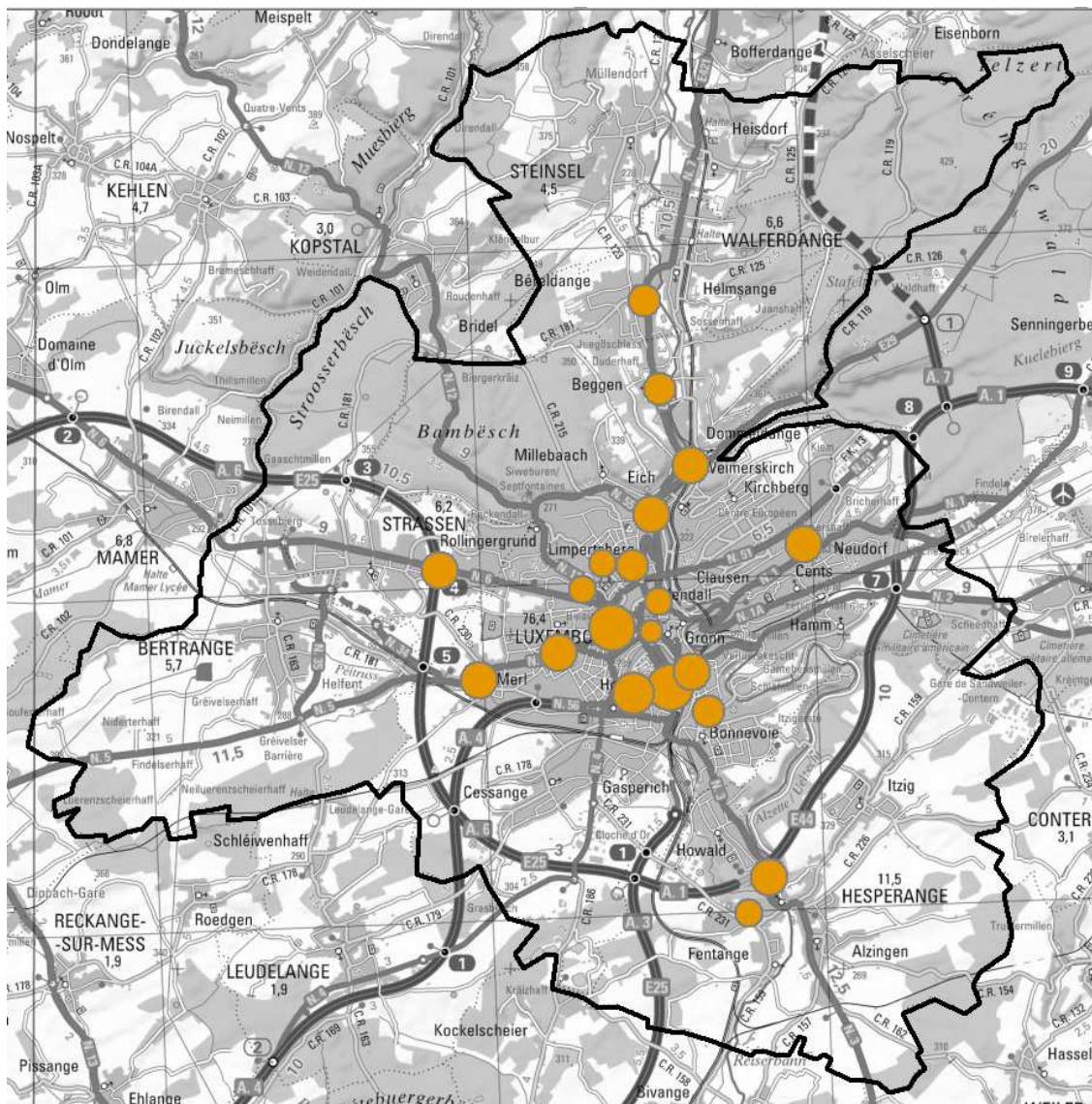
Commune	Site	Nombre de personnes, L_{night}					
		total	50-55 dB(A)	55-60 dB(A)	60-65 dB(A)	65-70 dB(A)	>70 dB(A)
Luxembourg	Gare centrale	2186	908	789	483	6	0
Luxembourg	Bld Gr. D. Charlotte - Bld Foire	1861	799	898	164	0	0
Luxembourg	Rue de Hollerich - Bld Charles Marx. - Bld de la Pétrusse	1331	1017	246	68	0	0
Luxembourg	Belair - Avenue du X Septembre - Route de Longwy	836	476	351	9	0	0
Luxembourg	Eich - Rue d'Eich - Rue du Mühlenbach	442	194	200	47	1	0
Luxembourg	Dommeldange - Rue d'Eich - Route d'Echternach	572	356	120	96	0	0
Luxembourg	Merl - Route de Longwy - Rue de Merl	837	537	239	61	0	0
Strassen	Strassen - Route d'Arlon - A6	845	550	208	87	0	0
Luxembourg	Weimershaff - Neudorf - Avenue John F. Kennedy - Rue de Neudorf - Rue du Kiem	1126	870	256	0	0	0
Luxembourg	Bonnevoie - Rue de Bonnevoie - Rue du Laboratoire - Bld d'Avranches	467	326	85	47	9	0
Hesperange	Howald - Hesperange - Route de Thionville	489	243	179	65	2	0
Luxembourg	Beggen - N7	494	187	248	59	0	0
Luxembourg	Limpertsberg - Glacis - Avenue Victor Hugo - Allée Scheffer	720	472	248	0	0	0
Walferdange	Bereldange - N7 - Rue de Bridel	380	180	170	30	0	0
Luxembourg	Bonnevoie - Rue de Bonnevoie - Rue Auguste Charles - Rue Pierre Krier	479	372	105	2	0	0
Luxembourg	Bld Royal - Cote d'Eich	324	168	119	37	0	0
Luxembourg	Limpertsberg - Avenue de la Faiencerie	445	344	99	2	0	0
Luxembourg	Rollingergrund - Belair - Rue du Rollingergrund - Route D'Arlon	352	194	152	6	0	0
Hesperange	Hesperange - Rue de Gasperich	395	284	111	0	0	0
Luxembourg	Bld Royal - Bld Franklin Roosevelt - Rue Notre Dame	293	190	72	31	0	0

Pour l'application de certaines mesures de lutte contre le bruit, il peut s'avérer plus intéressant de considérer non seulement les personnes les plus exposées, mais aussi celles qui sont exposés à des niveaux de bruit même en-dessous des valeurs limites. Pour cette raison, l'indice UCE_{den} a été introduit et le tableau suivant indique les principaux résultats de l'étude d'évaluation des sites à l'aide de cet indice :

Tableau avec les résultats de l'étude UCEden, basée sur la cartographie stratégique du bruit de tous les axes routiers l'agglomération de Luxembourg de 2011

N° d'ordre	Commune	Site	UCE_{den}
1	Luxembourg	Gare centrale	101.21
2	Luxembourg	Bld Gr. D. Charlotte - Bld Foire	99.31
3	Luxembourg	Rue de Hollerich - Bld Charles Marx. - Bld de la Pétrusse	96.42
4	Luxembourg	Belair - Avenue du X Septembre - Route de Longwy	94.86
5	Luxembourg	Eich - Rue d'Eich - Rue du Mühlenbach	94.79
6	Luxembourg	Dommeldange - Rue d'Eich - Route d'Echternach	94.70
7	Luxembourg	Merl - Route de Longwy - Rue de Merl	94.61
8	Strassen	Strassen - Route d'Arlon - A6	94.55
9	Luxembourg	Weimershaff - Neudorf - Avenue John F. Kennedy - Rue de Neudorf - Rue du Kiem	94.15
10	Luxembourg	Bonnevoie - Rue de Bonnevoie - Rue du Laboratoire - Bld d'Avranches	94.06
11	Hesperange	Howald - Hesperange - Route de Thionville	94.01
12	Luxembourg	Beggen - N7	93.77
13	Luxembourg	Limpertsberg - Glacis - Avenue Victor Hugo - Allée Scheffer	93.60
14	Walferdange	Bereldange - N7 - Rue de Bridel	92.08
15	Luxembourg	Bonnevoie - Rue de Bonnevoie - Rue Auguste Charles - Rue Pierre Krier	92.04
16	Luxembourg	Bld Royal - Cote d'Eich	91.90
17	Luxembourg	Limpertsberg - Avenue de la Faïencerie	91.71
18	Luxembourg	Rollingergrund - Belair - Rue du Rollingergrund - Route D'Arlon	91.25
19	Hesperange	Hesperange - Rue de Gasperich	91.23
20	Luxembourg	Bld Royal - Bld Franklin Roosevelt - Rue Notre Dame	90.95

La localisation des zones prioritaires de gestion de bruit ainsi déterminées est illustrée sur la carte suivant ce paragraphe. Ces zones prioritaires seront réévaluées en cas de besoin et notamment au moment où une mise à jour de la cartographie stratégique sera disponible. L'étude technique ayant permis d'évaluation de l'indice UCE peut être consulté sur demande à l'Administration de l'Environnement.



Représentation graphique des zones prioritaires de gestion du bruit

Finalement, les sites identifiés à l'aide de la cartographie stratégique du bruit des grands axes ferroviaires (2011) sur lesquels se trouvent des bâtiments sensibles, tels que les écoles, les hôpitaux, et cetera se trouvent dans le tableau ci-dessous :

Tableau énumérant les sites identifiés à l'aide de la cartographie stratégique du bruit routier (2011) sur lesquels se trouvent des bâtiments sensibles dans l'agglomération de Luxembourg

Gare centrale	Howald - Hesperange - Route de Thionville
Bld Gr. D. Charlotte - Bld Foire	Beggen - N7
Rue de Hollerich - Bld Charles Marx. - Bld de la Pétrusse	Limpertsberg - Glacis - Avenue Victor Hugo - Allée Scheffer
Belair - Avenue du X Septembre - Route de Longwy	Bereldange - N7 - Rue de Bridel
Eich - Rue d'Eich - Rue du Mühlenbach	Bonnevoie - Rue de Bonnevoie - Rue Auguste Charles - Rue Pierre Krier
Dommeldange - Rue d'Eich - Route d'Echternach	Bld Royal - Cote d'Eich
Merl - Route de Longwy - Rue de Merl	Limpertsberg - Avenue de la Faïencerie
Weimershaff - Neudorf - Avenue John F. Kennedy - Rue de Neudorf - Rue du Kiem	Rollingergrund - Belair - Rue du Rollingergrund - Route D'Arlon
Bonnevoie - Rue de Bonnevoie - Rue du Laboratoire - Bld d'Avranches	Bld Royal - Bld Franklin Roosevelt - Rue Notre Dame

Pour ce qui est des bâtiments sensibles identifiés sur le territoire de l'agglomération de Luxembourg à l'aide de la cartographie stratégique des grands axes ferroviaires, il est renvoyé au plan d'action respectif.

5 Les catalogues des mesures potentielles de réduction du bruit établi par les groupes de travail

Parmi les différentes mesures potentielles de lutte contre le bruit on distingue les mesures actives, c'est-à-dire les mesures qui réduisent le bruit à la source ou encore celles qui agissent sur la propagation du son de la source vers les lieux sensibles et les mesures passives, à savoir les mesures concernant l'isolation des bâtiments sensibles et qui protègent les riverains à la réception du bruit.

Généralement on peut dire qu'il n'existe pas de solution unique qui permette de résoudre tous les problèmes de bruit, mais souvent il faut faire un choix judicieux des mesures à mettre en place afin d'obtenir un rapport coût / efficacité optimal. Pour des situations complexes, une étude détaillée doit être réalisée préalablement, qui prévoit différents scénarii de protections simples ou combinées, une évaluation coût / performance et un contrôle expérimental des gains apportés. Les différents moyens d'action pour réduire le bruit sont décrits de manière générale dans les sections ci-après.

Les différents groupes de travail « bruit routier », « bruit ferroviaire » et « bruit aéroport » mis en place par le comité de pilotage contre le bruit prévu par le règlement grand-ducal du 2 août 2006 précité, ont élaboré des catalogues de mesures contre le bruit, qui tiennent compte du contexte national dans lequel ces mesures doivent se comprendre. Ces catalogues de mesures concrètes, qui figure en annexe aux plans d'action, contiennent un relevé de mesures potentielles qui ont été discutées et évaluées au sein des groupes de travail. Il s'agit de documents en évolution continue, c'est à dire qu'il ne s'agit pas de documents figés qui risqueraient de limiter le choix des mesures à envisager. Les documents identifient des pistes qu'il s'agit de creuser et qui peuvent servir de point de départ pour les études d'optimisation des mesures de lutte contre le bruit.

Pour plus de détails il est fait renvoi aux différents catalogues de mesures potentielles de réduction de bruit annexés au *plan d'action contre le bruit des grands axes ferroviaires de plus de trente mille passages de trains par an*, au *plan d'action contre le*

bruit des grands axes routiers de plus de trois millions de passages de véhicules par an, ainsi qu'au plan d'action contre le bruit de l'aéroport de Luxembourg.

5.1 Action à l'émission

Pour ce qui est des actions possibles sur les véhicules au niveau de l'émission il peut être différencié entre les améliorations sur les véhicules (avions/trains/véhicules routiers), sur l'interface roue/rail ou pneu/chaussée ainsi. La gestion du trafic ainsi qu'une promotion du transport en public ainsi que de la mobilité douce sont d'autres moyens qui peuvent potentiellement réduire les émissions à la source. Le *plan d'action contre le bruit des grands axes ferroviaires de plus de trente mille passages de trains par an* et le *plan d'action contre le bruit des grands axes routiers de plus de trois millions de passages de véhicules par an* ainsi que le *plan d'action contre le bruit de l'aéroport de Luxembourg* renseignent en détail à ce sujet.

5.2 Action à la propagation

Les actions sur la propagation du bruit, telles que les écrans antibruit, les buttes en terre, ou encore tout obstacle naturel (déblai) ou artificiel (bâtiments) permettant de protéger des sites exposés, constituent le moyen de réduction du bruit des transports terrestres le plus utilisé en Europe.

Pour ce qui est du bruit aérien les obstacles à la propagation du bruit entre les avions et la population résidant dans les logements avoisinants ne peut s'appliquer que lorsque les avions se trouvent encore sur la piste.

Plus de détails à ce sujet se trouvent dans le *plan d'action contre le bruit des grands axes ferroviaires de plus de trente mille passages de trains par an*, le *plan d'action contre le bruit des grands axes routiers de plus de trois millions de passages de véhicules par an* ainsi que dans le *plan d'action contre le bruit de l'aéroport de Luxembourg*.

5.3 Action à la réception.

L'insonorisation des bâtiments est un moyen utile de réduction du bruit qui permet de protéger l'espace habitable à l'intérieur des bâtiments d'habitation lorsque les niveaux de

bruit extérieurs restent élevés. Elle est particulièrement utile, notamment dans les cas suivants :

- sur les sites très exposés mais peu habités où les écrans ne pourraient se justifier économiquement ;
- sur les sites pour lesquels les conditions géométriques difficiles limitent l'efficacité d'obstacles à la propagation ;
- sur des sites protégés de manière insuffisante par des écrans existants
- sur des sites pour lesquels la combinaison de mesures actives et l'insonorisation est la plus optimale d'un point de vue économique ou pragmatique.

Il s'agit de noter qu'un premier programme d'amélioration de l'isolation acoustique existe déjà pour l'aéroport à travers le *règlement grand-ducal du 18 février 2013 relatif à l'octroi des aides financières en vue de l'amélioration de l'isolation acoustique de bâtiments d'habitation contre le bruit aérien en provenance de l'aéroport de Luxembourg*. Par ailleurs, il est prévu d'analyser dans quelle mesure il est possible d'intégrer l'amélioration de l'isolation acoustique et les aides concernant l'utilisation rationnelle de l'énergie, ceci afin de proposer une solution plus généralisée aux personnes fortement exposées au bruit.

6 Actions envisagées pour les cinq années à venir

6.1 Mesures préventives

1. Considération systématique du bruit par les instances étatiques lors de la détermination des conditions d'exploitation de nouvelles infrastructures de transport

Explication de la mesure : Dans l'article 3 de la loi du 29 mai 2009 concernant l'évaluation des incidences sur l'environnement humain et naturel de certains projets routiers, ferroviaires et aéroportuaires, il est précisé que les critères sur base desquels les projets d'infrastructure de transports font l'objet d'une évaluation des incidences sur l'environnement sont réglés par un règlement grand-ducal qui a été publié le 22 janvier 2010. Une étude d'impact détaillée définit de manière précise l'objectif, les caractéristiques, les dimensions, la localisation, les délais de réalisation et les coûts de toutes les mesures compensatoires indispensables en vue de réduire l'impact des projets en question. Nonobstant de la réalisation d'une évaluation des incidences en vertu de la loi du 29 mai 2009 précitée, le bruit et ses répercussions sur l'environnement humain devront être évalués de manière systématique, à chaque fois qu'un impact négatif sur l'environnement humain en relation au bruit est à appréhender. Un arrêté ministériel déterminera les conditions d'aménagement et d'exploitation visant l'environnement humain et naturel, dont le bruit. En ce qui concerne la prévention du bruit, les mesures y relatives devront être conçues de façon durable, notamment face à l'évolution future du trafic et/ou en fonction de la saturation acoustique des infrastructures concernées.

Mise en œuvre de la mesure : Département des travaux publics, Département des transports, Département de l'Environnement.

Echéancier : en cours.

2. Sensibilisation des acteurs clé du secteur communal et des bureaux d'études et promotion des concepts de gestion du bruit dans le cadre de l'aménagement du territoire et l'aménagement communal

Explication de la mesure : Campagne de sensibilisation des agents communaux et du secteur des bureaux de planification des opportunités et intérêts d'un aménagement avec prise en compte du bruit environnant et d'une construction avec un niveau d'isolation acoustique élevé. Par ailleurs, il s'agit de promouvoir les concepts visés à la section 3.4. « La prévention de nouveaux problèmes de bruit par une planification judicieuse » de façon ciblée parmi les acteurs clé du secteur communal et des bureaux d'études. Dans cette optique, les aspects concernant la gestion du bruit dans le cadre de l'aménagement du territoire et l'aménagement communal ont été intégrés dans la formation continue en aménagement du territoire proposée par l'Université du Luxembourg.

Mise en œuvre de la mesure : Direction de l'Aménagement communal et du Développement urbain du Ministère de l'Intérieur, Département de l'environnement du Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Université du Luxembourg.

Echéancier : en cours

3. Recommandation concernant les démarches au niveau de l'aménagement communal afin de prendre en compte le bruit dans la planification du PAG et des PAP communaux.

Explication de la mesure : Recommandation concernant les démarches au niveau de l'aménagement communal afin de prendre en compte le bruit dans la planification du PAG et des PAP communaux.

Mise en œuvre de la mesure : Direction de l'Aménagement communal et du Développement urbain du Ministère de l'Intérieur, Département de l'environnement du Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Administration de l'environnement

Echéancier : à déterminer

4. Promotion de l'agrément en matière d'isolation acoustique (agréments OA J1 et J2) et du métier de conception de l'isolation acoustique, des contrôles expérimentels de mise en œuvre et des réceptions sur chantier des travaux d'isolation acoustique

Explication de la mesure : Promotion de l'agrément en matière d'isolation acoustique (agréments OA J1 et J2) et du métier de conception de l'isolation acoustique, des contrôles expérimentels de mise en œuvre et des réceptions sur chantier des travaux d'isolation acoustique. Cette promotion vise avant tout des membres de l'OAI (Ordre des Architectes et Ingénieurs conseil) et autres acteurs du secteur et concerne la sensibilisation, l'information et la formation des acteurs intéressés tout aussi bien par rapport au métier en soi que par rapport au cadre réglementaire et aux spécificités locales.

Mise en œuvre de la mesure : Administration de l'environnement, Ordre des Architectes et des Ingénieurs-Conseils (OAI).

Echéancier : à déterminer

5. Promotion du métier de mise en œuvre et de travaux d'isolation acoustique

Explication de la mesure : Cette promotion vise avant tout les corps de métier chargés de la mise en œuvre de l'isolation acoustique sur chantier. Ce métier nécessite un travail minutieux et des compétences spécifiques afin d'installer le matériel d'isolation correctement et d'éviter les ponts acoustiques qui anéantissent tout investissement dans l'isolation acoustique. Il s'agit de rendre ce métier accessible aux corps de métier en proposant des formations adéquates, notamment en coopération avec l'IFSB.

Mise en œuvre de la mesure : Département de l'environnement du Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Administration de l'environnement, Institut de Formation Sectoriel du Bâtiment (IFSB).

Echéancier : à déterminer

6. Brochure d'orientation concernant les recommandations et meilleures pratiques pour le secteur de la construction.

Explication de la mesure : Il est prévu de publier une brochure d'orientation concernant les recommandations et meilleures pratiques pour le secteur de la construction et promotion de l'isolation acoustique qui met en avant les avantages de l'isolation acoustique en tant que moyen à l'amélioration de la qualité de vie.

Mise en œuvre de la mesure : Département de l'environnement du Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Administration de l'environnement.

Echéancier : 2018/2019

7. Elaboration d'un catalogue de mesures potentielles de réduction de bruit spécifique pour l'agglomération de Luxembourg.

Explication de la mesure : Il est prévu d'établir un catalogue de mesures potentielles de réduction de bruit spécifique pour l'agglomération. Ce catalogue est à voir en complément des catalogues des autres plans d'action.

Mise en œuvre de la mesure : Département de l'environnement du Ministère du Développement durable et des Infrastructures, Administration de l'environnement, Groupe de travail « bruit dans l'agglomération de Luxembourg et communes avoisinantes ».

Echéancier : 2018/2019

6.2 Mesures concernant l'infrastructure de transport routier - Assainissements dans le contexte de projets se recouvrant avec des zones prioritaires de gestion du bruit

8. Nouvelle N3 : Section boulevard urbain

Description du Projet : Le projet de la section du boulevard urbain de la Nouvelle N3 prend son départ dans les zones de développement/ potentialités urbanistiques « Ban de Gasperich », «Midfield » et « Z.A. Howald » pour rejoindre la N3 / route de Thionville existante en amont du pont Buchler à Bonnevoie. Le projet de la Nouvelle N3 constitue la liaison d'ordre supérieure entre la N3 à la Z.A. Howald et la N3/pont Buchler, permettant de drainer les flux de trafic en direction de la Ville de Luxembourg, tout en évitant les localités de Howald et Bonnevoie. Ce projet portant la dénomination «6.9 Nouvelle N3 : Section boulevard urbain» est classé en phase 1 dans le projet du Plan sectoriel transport et fait aussi partie de la stratégie MoDu.

Mesures Anti-Bruit prévus : La seule partie de la nouvelle N3 qui est proche d'immeubles résidentiels (ceux dans la rue Auguste Scholer) sera flanquée d'écrans acoustiquement isolants. La route nationale N3 actuelle sera délestée.

Zone prioritaire de gestion du bruit concernée : La zone prioritaire de gestion du bruit de Howald - Hesperange - Route de Thionville est concernée, ainsi que la route de Thionville entre le pont Büchler et Howald.

Mise en œuvre de la mesure : Administration des ponts et chaussées

Echéancier : Début des travaux : 2017, Fin prévue des travaux : 2021.

9. Nouvelle N3 : Section contournement de Alzingen

Description du Projet : Le projet de la section contournement de Alzingen de la nouvelle N3 prend son départ sur la N3 au sud de Alzingen. Afin de réduire les impacts environnementaux, le tracé du Contournement de Alzingen recherche un jumelage maximal avec les infrastructures de transport existantes (voies ferrées et autoroute A3) pour aboutir au Ban de Gasperich et s'y raccorder à la section boulevard urbain de la nouvelle N3.

Mesures Anti-Bruit prévus : Délestage de la N3 dans les traversées de Hesperange et Alzingen.

Zone prioritaire de gestion du bruit concernée : Les zones prioritaires de gestion du bruit de Howald - Hesperange - Route de Thionville et de Hesperange - Rue de Gasperich sont concernées.

Mise en œuvre de la mesure : Administration des ponts et chaussées

Cadre légal à appliquer : Loi du 29 mai 2009 concernant l'évaluation des incidences sur l'environnement humain et naturel de certains projets routiers, ferroviaires et aéroportuaires

Echéancier : A moyen terme.

10. Voies de délestage de Strassen

Description du Projet : Le projet des voies de délestage comprend deux parties, à savoir :

- Une première partie constituée d'une voie de liaison reliant la N6 à l'échangeur de Strassen-Nord/A6 et au CR181,
- passant au-dessus de l'autoroute A6/E25 par le pont du CR230 existant pour rejoindre le boulevard de Merl où il se connectera par l'intermédiaire d'un giratoire au lieu-dit « Seiwescht ».

Ce projet portant la dénomination «6.2 Voies de délestage de Strassen» est classé en phase 1 dans le projet du Plan sectoriel transport et fait aussi partie de la stratégie MoDu.

Mesures Anti-Bruit prévus : Délestage de diverses routes dans la localité de Strassen.

Zone prioritaire de gestion du bruit concernée : Pas de zone prioritaire de gestion de bruit immédiatement concernée, le projet à voir dans une optique de prévention de nouveaux problèmes.

Mise en œuvre de la mesure : Administration des ponts et chaussées

Echéancier : A moyen terme

11. Projet Boulevard de Merl (N6-N5-A4)

Description du Projet : Le boulevard de Merl inscrit dans le Plan d'Aménagement Général de la Ville de Luxembourg constituera une liaison d'ordre supérieure permettant de compléter le réseau routier à l'ouest de la capitale afin de desservir les zones potentielles de développement. Cette artère maîtresse conçue comme boulevard urbain prend son départ à la limite territoriale des communes de Luxembourg et de Strassen aux abords du cimetière de Merl au lieu-dit « Seiwelescht », se raccorde à la N5 et à la N34 à Helfenterbruck par un carrefour muni de feux tricolores et poursuit son tracé vers le sud pour se terminer à l'autoroute A4 à laquelle il se raccorde par un nouvel échangeur. Le boulevard de Merl fait partie intégrante de la stratégie MoDu.

Mesures Anti-Bruit prévus : Etudes à mener lors de la planification détaillée.

Zone prioritaire de gestion du bruit concernée : La zone prioritaire de gestion du bruit de Merl - Route de Longwy - Rue de Merl. Le projet est cependant aussi à voir dans une optique de prévention de nouveaux problèmes.

Mise en œuvre de la mesure : Administration des ponts et chaussées

Echéancier : A moyen terme

12. Projet Contournement de Cessange (A4-N4)

Description du Projet : Le boulevard de Cessange constituera une liaison d'ordre supérieure (route nationale projetée) permettant de compléter l'autoroute A6/E25 en vue de l'évacuation du trafic généré par les quartiers de Cessange et le Ban de Gasperich en direction de la périphérie ouest de la Ville de Luxembourg. Ledit boulevard sera relié à cet effet au réseau d'ordre supérieur par le biais d'un nouvel échangeur le reliant l'autoroute A4 et représentant ainsi le point de départ nord du projet, tandis que son raccordement à la route nationale N4 constituera le point d'arrivée au sud du projet. Le projet constituera donc une liaison primaire entre les quartiers sud-ouest de la Ville de Luxembourg, et cela pour chaque mode de transport. Le boulevard de Cessange fait partie intégrante de la stratégie MoDu.

Mesures Anti-Bruit prévus : Etudes à mener lors de la planification détaillée

Zone prioritaire de gestion du bruit concernée : Pas de zone prioritaire de gestion du bruit immédiatement concernée, mais ce projet est à voir dans une optique de prévention de nouveaux problèmes.

Mise en œuvre de la mesure : Administration des ponts et chaussées

Echéancier : A moyen terme

13. A6 - Sécurisation / Optimisation de la Croix de Cessange et de l'échangeur Helfenterbrück

Description du Projet : Dans la logique de ce qui a été réalisé au niveau de la Croix de Gasperich, la configuration actuelle de la Croix de Cessange et de l'échangeur Helfenterbrück, couplé à l'augmentation continue du trafic autoroutier, impliquent la nécessité d'entreprendre des travaux de sécurisation voire d'optimisation, afin de répondre aux besoins du trafic existant. Dans ce contexte, aussi bien la Croix de Cessange que l'échangeur Helfenterbrück subiront des adaptations géométriques permettant de pallier au manque de sécurité. Des adaptations des bretelles d'entrée et de sortie, ainsi que de la section courante permettront, d'une part, une meilleure gestion du trafic et, d'autre part, contribueront à une augmentation de la sécurité routière. Le projet fait partie intégrante de la stratégie MoDu.

Mesures Anti-Bruit prévues : Délestage de la route de Longwy par l'augmentation de la capacité sur l'A6, études pour la détermination de mesures anti-bruit prévues lors de la planification détaillée.

Zone prioritaire de gestion du bruit concernée : La zone prioritaire de gestion du bruit de la route de Longwy à Luxembourg Ville est concernée.

Mise en œuvre de la mesure : Administration des ponts et chaussées

Echéancier : A moyen terme.

6.3 Mesures spécifiques concernant l'agglomération de Luxembourg

14. Mise en place d'un réseau de tramway sur le territoire de l'agglomération de Luxembourg

Explication de la mesure : Le développement de la capitale luxembourgeoise s'accompagne d'un accroissement important des déplacements, dans un contexte de rayonnement transfrontalier. Le trafic aux heures de pointes est particulièrement intense en raison de déplacements domicile-travail corrélés au nombre exceptionnel des emplois offerts. Les moyens de transport collectif existants sont à leur limite structurelle de capacité. Pour éviter une dégradation continue du service et même une paralysie des réseaux routiers, ferroviaires et de bus, il est nécessaire de réorganiser l'offre de transports en commun de façon considérable. Un nouveau système de transport très performant doit donc être mis en place. La meilleure solution est apportée par le tram qui, outre une capacité importante et adaptable, permet des déplacements rapides et confortables. Avec le tram, l'offre de transport en commun franchira un nouveau cap. C'est le système de transport le plus adapté à la Ville de Luxembourg ; il permet des déplacements rapides et confortables dans le respect du milieu qu'il traverse. L'accès aux principaux pôles de développement de la Ville est direct. La desserte fine des quartiers est assurée par les bus urbains qui, associés au tram et en interface avec lui, constituent un réseau à forte couverture. La multimodalité structurée par le biais des pôles d'échanges avec les trains et les bus régionaux assure un lien efficace avec les transports interurbains. La mise en service du tram permettra de réduire fortement le nombre de bus circulant sur plusieurs axes principaux de la ville de Luxembourg, notamment sur l'axe Cloche-D'Or - Gare centrale - Ville haute - Kirchberg. Le Tram aura un impact positif sur plusieurs zones prioritaires de gestion du bruit proches de ces axes principaux, notamment :

- Gare centrale
- Bld Gr. D. Charlotte - Bld Foire
- Limpertsberg - Glacis - Avenue Victor Hugo - Allée Scheffer
- Weimershaff - Neudorf - Avenue John F. Kennedy -Rue de Neudorf - Rue du Kiem



Tracé prévisionnel du Tram

L'étude acoustique fait dans le cadre l'évaluation des incidences sur l'environnement humain et naturel de certains projets routiers, ferroviaires et aéroportuaires a montré qu'à un bon nombre d'endroits des améliorations de la situation acoustique sont à prévoir. Exemplement un extrait de l'étude acoustique montrant la réduction de bruit devant la Gare centrale et au niveau de l'avenue de la Liberté est montré ci-dessous. Cette réduction de bruit peut aller de -4 db(A) jusqu'à -10 dB(A) ce qui peut être quantifié comme étant une réduction substantielle des nuisances sonores. L'étude a pris en compte dans le scénario de la situation future le trafic routier et la circulation du Tram.



Extrait étude acoustique Tram – Réduction bruit Gare centrale – Avenue de la Liberté

Mise en œuvre de la mesure : Luxtram SA

Echéancier : 2017 tronçon Tramschapp – Place de l'étoile
2020/2021 tronçon Place de l'étoile – Cloche d'or & tronçon Tramschapp - Findel

15. Inventaire des zones calmes urbaines potentielles

Explication de la mesure : Parmi les prescriptions minimales pour les plans d'action figurent les mesures envisagées par les autorités compétentes pour préserver les zones calmes notamment en agglomération. L'Administration de l'environnement a fait une analyse afin d'établir un inventaire de localisations dans l'agglomération de Luxembourg qui portent dans une certaine mesure les caractéristiques de zones calmes. Dans le cadre de cette étude il a été différencié entre des zones calmes urbaines potentielles (« ruhige Stadtlandschaften ») exposés à des valeurs $L_{den} < 55$ dB(A) et ayant une fonction récréative et des zones de oasis

urbaines (« relativ ruhige Stadtoasen »). Ceci a été fait afin d'identifier des zones calmes potentielles et afin de faciliter de prendre d'éventuelles mesures qui permettent de mieux protéger l'aspect calme de ces zones.

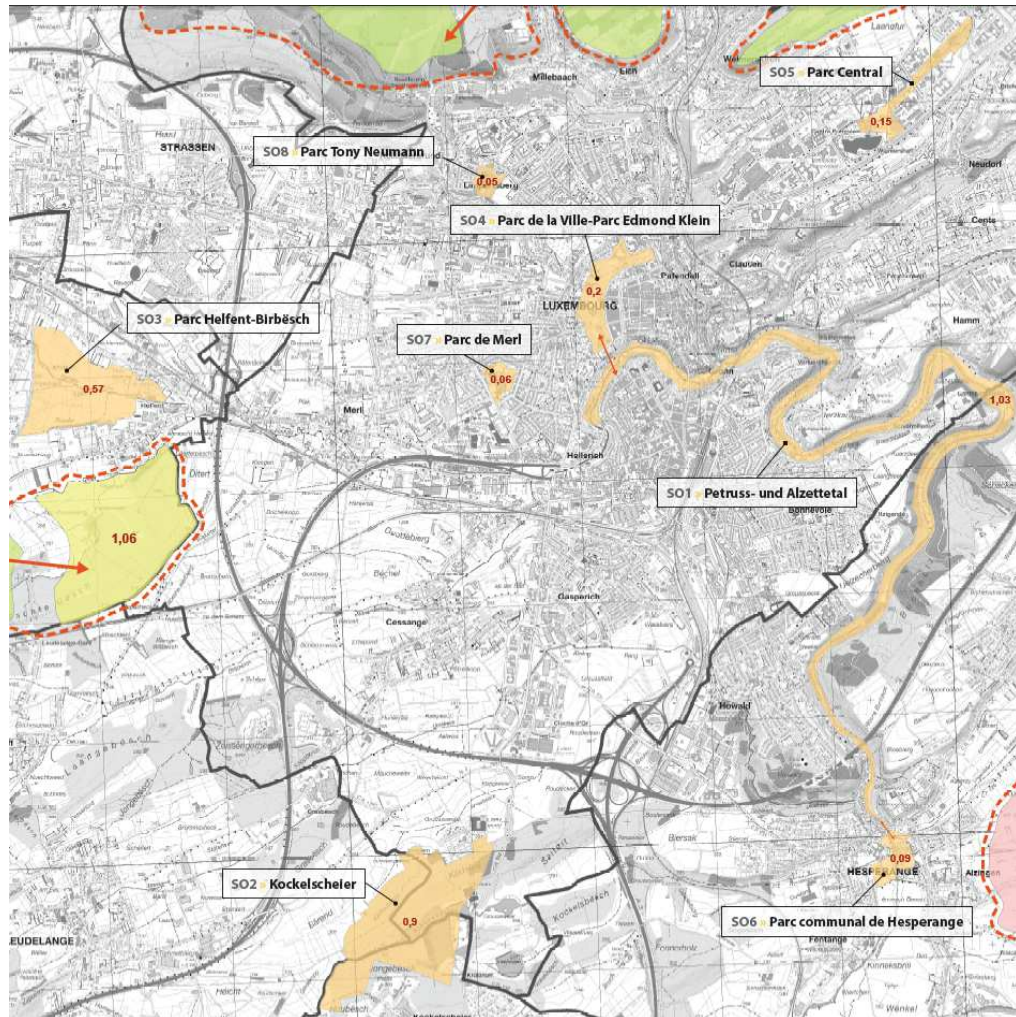
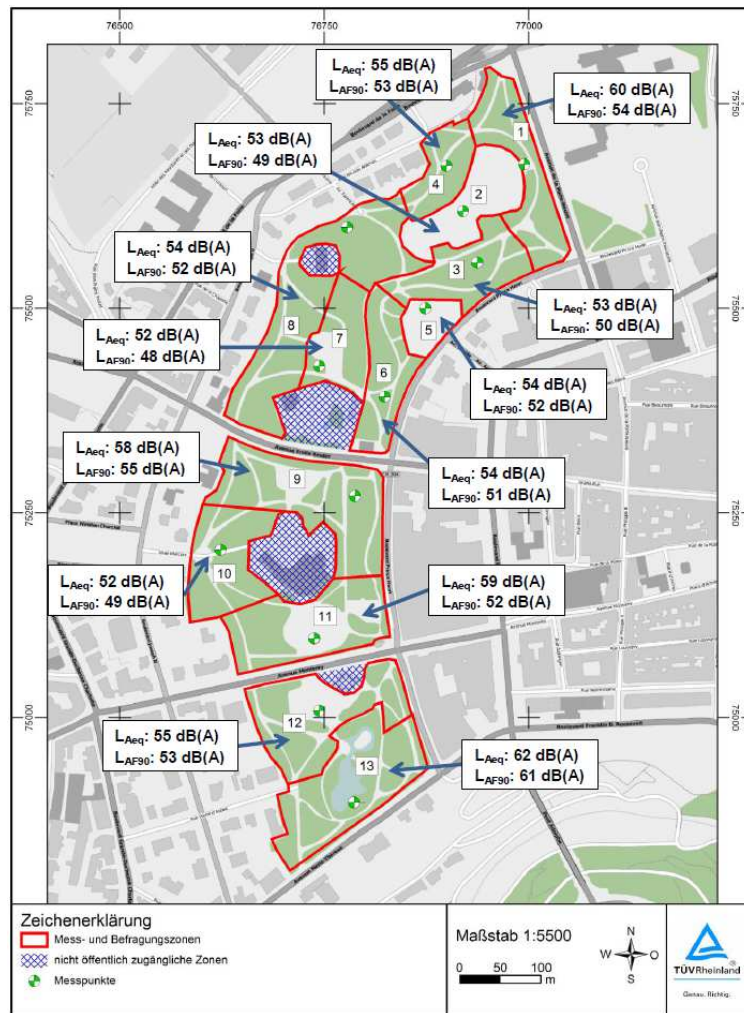


Illustration des zones oasis urbaines potentielles identifiées à ce stade

parc a été faite afin de déterminer le paysage sonore de ces zones. Cette analyse comporte plusieurs volets, une partie modélisation de la situation sonore du parc ; une partie mesures acoustiques de la situation sur le terrain et enfin des entretiens avec les usagers du parc afin de recueillir leur impression quant à la situation sonore du parc.



Différentes zones et résultats mesure terrain

Zone	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
L _{Aeq} in dB(A) (nur Straße)	60	52	52	55	-	55	-	54	59	54	59	53	63
Subjektive Wahrnehmung des Soundscapes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X = negatives Soundscape			X = neutrales Soundscape				X = positives Soundscape					

Appréciation du paysage sonore des zones du parc pas les utilisateurs

L'étude suggère que certaines zones sont perçues par les utilisateurs comme ayant un bon paysage sonore, alors que les niveaux de bruit du trafic routier étaient élevés, tandis que le bruit était perçu comme très gênant à d'autres endroits du parc. En particulier, la partie Sud du parc proche de l'avenue Marie-Thérèse, pourtant très exposée au bruit routier était perçu comme agréable et calme par les passants en raison du bruit agréable de la fontaine d'eau qui masque en partie le bruit désagréable du trafic routier.

Mise en œuvre de la mesure : Administration de l'environnement.

Echéancier : finalisé

6.4 Dispositions envisagées pour évaluer la mise en œuvre et les résultats du plan d'action

17. Information du public et des milieux concernés

Explication de la mesure : Mise à disposition des cartes stratégiques du bruit au grand public à travers la plateforme Geoportail et mise à disposition des cartes sous format shape sur demande pour les besoins des administrations communales et des bureaux d'études privés. Intégrer les informations concernant le bruit dans des publications et effectuer des campagnes d'information au sujet des plans d'action contre le bruit.

Mise en œuvre de la mesure : Administration de l'environnement, Administration du cadastre et de la topographie

Echéancier : en cours.

18. Elaboration des prochaines cartes de bruit

Explication de la mesure : Conformément aux exigences de la directive 2002/49/CE précitée, les prochaines cartes de bruit seront élaborées sur base des données des mouvements d'avion de 2016.

Mise en œuvre de la mesure : Administration de l'environnement

Echéancier : 2017

19. Campagne de mesures

Explication de la mesure : Une campagne de mesures de courte durée sera effectuée par l'Administration de l'environnement par un expert indépendant.

Mise en œuvre de la mesure : Administration de l'environnement

Echéancier : 2017/2018

7 Annexes

Infrastructure prise en compte pour l'établissement de la cartographie stratégique du bruit

Les agglomérations de plus de 100'000 habitants

La zone urbaine autour de la Ville de Luxembourg, délimitée par les territoires de la commune de Bertrange, de la commune de Hesperange, de la commune de Luxembourg, de la commune de Strassen, de la commune de Steinsel et de la commune de Walferdange est la seule agglomération potentielle de plus de 100'000 habitants au sens de la *directive 2002/49/CE du Parlement Européen et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement* sur le territoire du Grand-duché de Luxembourg.

Les grands axes routiers de plus de 6 millions de passages de véhicules par an

Le tableau ci-dessous représente les grands axes routiers potentiels de plus de 6 millions de passages de véhicules par an sur le territoire du Grand-duché de Luxembourg selon la nomenclature de la Cellule Modèles de Transport (CMT). Les cartes de bruit stratégiques seront établies aussi pour les carrefours, les jonctions et les échangeurs éventuels entre ces différents grands axes routiers.

A1/	A8/
A1/E44	Av. Charles de Gaule
A13/	Avenue Marie-Thérèse/
A3/	Avenue de la Liberté/
A3/E25	Avenue de la Porte-Neuve/N52
A4/	Boulevard F. d. Roosevelt/N3
A6/	Boulevard Grande-Duchesse
A6/E25	Charlotte/E44
A6/E25/E411	Boulevard Joseph II/

Boulevard Royal/N3	Rangwee/
Boulevard Royal/N7	Route d'Arlon/N6
Boulevard d'Avranches/N1B	Route d'Echternach/N11/E29
Boulevard de la Foire/E44	Route d'Esch/
CR181/	Route d'Esch/A4
CR231/	Route d'Esch/N4
Côte d'Eich/N7	Route de Luxembourg/N11/E29
E44/	Route de Thionville/N3
N11/E29/	Rue Frédéric Guillaume
N4/	Raiffeisen/CR231
Penetrante Sud/	Rue d'Eich/N7/E421
Place François Joseph Dargent/N7	Rue de Bonnevoie/
Place de Metz/	Rue de Luxembourg/N12
Place de la Gare/N3	Rue de Luxembourg/N4
Pont Adolphe/	Rue de Luxembourg/Résidence Jean-
Pont Jean-Pierre Buchler/N3	Pier/N4
Pénétrante Süd/	Rue du Laboratoire/

Les grands axes routiers de plus de 3 millions de passages de véhicules par an

Le tableau ci-dessous représente les grands axes routiers potentiels de plus de 3 millions de passages de véhicules par an sur le territoire du Grand-duché de Luxembourg, y compris ceux de plus de 6 millions de passages de véhicules par an selon la nomenclature de la Cellule Modèles de Transport (CMT). Les cartes de bruit stratégiques seront établies aussi pour les carrefours, les jonctions et les échangeurs éventuels entre ces différents grands axes routiers.

A1/	A4/
A1/E44	A6/
A13/	A6/E25
A3/	A6/E25/E411
A3/E25	A7/

A8/	Boulevard de la Foire/E44
Am Becheler/CR181	Boulevard de la Pétrusse/
Av. Charles de Gaule	Boulevard du Général Patton/N1B
Avenue J-F Kennedy/N7/E421	Boulevard du Prince Henri/N31
Avenue J-F Kennedy/N7A/E421	Boulevard du Prince
Avenue John F. Kennedy/E44	Henri/N31/N4/CR168
Avenue Marie-Thérèse/	CR102/
Avenue Marie-Thérèse/N4	CR161/
Avenue Monterey/N5	CR164/
Avenue de	CR165/
Luxembourg/N5/CR110/E44	CR181/
Avenue de Luxembourg/N5/E44	CR231/
Avenue de la Gare/N7/E421	Côte d'Eich/N7
Avenue de la Liberté/	E44/
Avenue de la Porte-Neuve/N52	Grand-Rue/N1
Avenue du dix Septembre/N5/E44	Grand-Rue/N7/E421
B49/	N1/
B7/	N10/N11/E29/CR366/
Boulevard Berwart/N4	N11/E29/
Boulevard Charles de Gaulle/N31	N11/N14/E29/
Boulevard F. d. Roosevelt/N3	N12/
Boulevard Grande-Duchesse	N13/
Charlott/CR106	N13/N31/
Boulevard Grande-Duchesse	N15/
Charlotte/	N16/
Boulevard Grande-Duchesse	N17/
Charlotte/E44	N2/E29/
Boulevard John F.	N2/E29/CR149/
Kennedy/N31/N4/CR168	N27A/
Boulevard Joseph II/	N2A/
Boulevard Royal/N3	N3/
Boulevard Royal/N7	N31/
Boulevard d'Avranches/N1B	N34/

N4/	Route d'Ettelbruck/N7/E421
N5/E44/	Route d'Ettelbrück/N7/E421
N57	Route de Bastogne/N15
N6/	Route de Bettembourg/N31
N6/CR101/	Route de Bettembourg/Route de
N6/CR110/	Luxemb/N31
N7/E421/	Route de Diekirch/N7/E421
N7/E421/CR335/	Route de Longwy/N5/E44
Op der Gare/N16	Route de Longwy/Place J-F
Penetrante Sud/	Kennedy/N5/E44
Place Bénelux/N4C	Route de Longwy/Place du
Place François Joseph Dargent/N7	Marché/N5/E44
Place Marie-Adelaide/	Route de Luxembourg/N1
Place Norbert Metz/N31/N4/CR168	Route de Luxembourg/N11/E29
Place de France/N5/E44	Route de Luxembourg/N16
Place de Metz/	Route de Luxembourg/N31
Place de la Gare/N3	Route de Luxembourg/N5/E44
Place de la Gare/N7/E421	Route de Luxembourg/N6
Pont Adolphe/	Route de Luxembourg/N6/CR106
Pont Jean-Pierre Buchler/N3	Route de Luxembourg/N7/E421
Pénétrante Süd/	Route de Luxembourg/Place
Pénétrante de Lankëlz/	Ferdin/N7/E421
Pénétrante de Lankëlz/CR110	Route de Mondorf/N13
Rangwee/	Route de Mondorf/N16
Route d'Arlon/N6	Route de Remich/N2/E29
Route d'Arlon/N6/CR106	Route de Rumelange/N31
Route d'Arlon/N6/CR110	Route de Stavelot/N7/E421
Route d'Echternach/N11/E29	Route de Stavelot/N7/E421/CR335
Route d'Esch/	Route de Thionville/N3
Route d'Esch/A4	Route de Thionville/N3/CR159
Route d'Esch/N13/N31	Route de Trèves/N1
Route d'Esch/N31	Route de Trèves/N1/CR132
Route d'Esch/N4	Route de Trèves/N1A

Route de Volmerange/CR184	Rue de Luxembourg/N2/E29
Route de Wasserbillig/N1	Rue de Luxembourg/N3
Route de Wasserbillig/N1/CR134	Rue de Luxembourg/N4
Route de	Rue de Luxembourg/N7/E421
Wasserbillig/N10/N11/E29/CR366	Rue de Luxembourg/Résidence Jean-
Route de l'Europe/Place Nico	Pier/N4
Klop/N2/E29	Rue de Merl/
Rue Auguste Laval/N11/E29	Rue de Mondorf/N16
Rue Bessemer/	Rue de Muh/Place François Joseph
Rue Bourgaard/N31/CR168	Dargent
Rue Cents/N1A	Rue de Muhlenbach/
Rue Clairefontaine/N17	Rue de Neudorf/N1A
Rue Enz/N2/E29	Rue de Neudorf/N31
Rue Frédéric Guillaume	Rue de Remich/N2/E29
Raiffeisen/CR231	Rue de Rollingergrund/
Rue Jean-Baptiste Merkels/A4	Rue de Rollingergrund/CR215
Rue Principale/N7/E421	Rue de Rollingergrund/N12
Rue Willmar/N31	Rue de la Libération/CR184
Rue d'Eich/N7/E421	Rue des Acacias/N4
Rue de Bastogne/N15	Rue des
Rue de Beggen/N7/E421	Remparts/N10/N11/E29/CR366
Rue de Bettembourg/CR159	Rue des Scillas/
Rue de Bonnevoie/	Rue du Brill/CR164
Rue de Bridel/CR181	Rue du Canal/N7/E421
Rue de Frisange/N13	Rue du Canal/Place Marie-
Rue de Gasperich/	Therese/N7/E421
Rue de Gasperich/CR231	Rue du Laboratoire/
Rue de Hesperange/CR231	Rue du Moulin/
Rue de Hollerich/A4	Val de Hamm/N1B
Rue de Hollerich/Place Saints	
Pierre/A4	
Rue de Luxembourg/N1	
Rue de Luxembourg/N12	

Les grands axes ferroviaires de plus de 60'000 passages de trains par an

Le tableau ci-dessous représente les grands axes ferroviaires potentiels de plus de 60'000 passages de train par an sur le territoire du Grand-duché de Luxembourg selon la nomenclature de la Société Nationale de Chemins de Fer Luxembourgeois (SNCFL). Les cartes de bruit stratégiques seront établies aussi pour les jonctions éventuelles entre ces différents grands axes ferroviaires et pour les voies pertinentes dans les gares.

LUS10100 et LUS20100	Luxembourg - Luxembourg/sortie Bisserbréck
LUS10600 et LUS20600	Luxembourg - Bettembourg
LUS10620 et LUS20620	Bettembourg - Esch-sur-Alzette
LUS10700 et LUS20700	Luxembourg - Luxembourg-Hollerich

Les grands axes ferroviaires de plus de 30'000 de passages de trains par an

Le tableau ci-dessous représente les grands axes ferroviaires potentiels de plus de 30'000 passages de train par an sur le territoire du Grand-duché de Luxembourg, y compris ceux de plus de 60'000 passages de trains par an selon la nomenclature de la Société Nationale de Chemins de Fer Luxembourgeois (SNCFL). Les cartes de bruit stratégiques seront établies aussi pour les jonctions éventuelles entre ces différents grands axes ferroviaires et pour les voies pertinentes dans les gares.

LUS10100 et LUS20100	Luxembourg - Luxembourg/sortie Bisserbréck
LUS10100 et LUS20100	Luxembourg/sortie Bisserbréck - Ettelbruck
LUS10300 et LUS20300	Luxembourg/sortie Bisserbréck - Oetrange
LUS10301 et LUS20301	Oetrange - Wasserbillig
LUS10500 et LUS20500	Luxembourg/Hollerich - Bertrange/Strassen
LUS10500 et LUS20500	Bertrange/Strassen - Kleinbettingen
LUS10600 et LUS20600	Luxembourg - Bettembourg
LUS10601 et LUS20601	Bettembourg - Bettembourg/frontière
LUS10620 et LUS20620	Bettembourg - Esch-sur-Alzette
LUS10620 et LUS20620	Esch-sur-Alzette - Belval/Usines

LUS10620 et LUS20620	Belval/Usines - Pétange
LUS10700 et LUS20700	Luxembourg - Luxembourg-Hollerich
LUS10701 et LUS20701	Pétange - Rodange
LUS10730 et LUS20730	Rodange - Rodange/frontière

Les grands aéroports

L'Aéroport de Luxembourg (ELLX) est le seul grand aéroport potentiel au sens de la *directive 2002/49/CE du Parlement Européen et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement* sur le territoire du Grand-duché de Luxembourg

Les cartes de bruit stratégiques de l'agglomération de Luxembourg

L'UCE_{den} (Unité Comparative d'Exposition au bruit)

Dans son annexe VI (« Données à transmettre à la Commission »), articles 2.5 et 2.6, la Directive requiert le dénombrement du nombre de personnes exposées aux plages de valeurs L_{den} 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75 dB, et L_{night} 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70 dB. De cette manière, seule l'ampleur de la problématique est ainsi présentée. En revanche, les plans d'action nécessitent des dénombrements plus précis afin de localiser les problèmes individuels.

De nombreux pays dont le Grand-Duché du Luxembourg ont une politique de protection contre le bruit des transports terrestres qui existe de longue date. Tous ces pays se sont retrouvés face au dilemme que, chaque année, les moyens financiers ou techniques à leur disposition ne permettent pas de résoudre d'un seul coup tous les problèmes de bruit existants. Dès lors, il est nécessaire d'établir une méthodologie permettant d'ordonner les nombreux sites exposés afin de déterminer, non seulement les priorités dans les réalisations, mais aussi de rendre possible une planification à moyen et long terme des travaux correspondants.

Définition de l'UCE_{den}

Afin d'appliquer les facteurs de priorisation des zones de gestion du bruit de manière objective et systématique, un nouvel indice est introduit. Cet indice, appelé Unité Comparative d'Exposition au bruit (UCE_{den}), correspond à l'évolution d'un indice déjà utilisé depuis 1994 par la Région Wallonne et permet de comparer les sites étudiés entre-eux.

L'UCE_{den} est un indice basé sur l'indice de bruit L_{den} et est évalué sur base de la cartographie stratégique du bruit. L'exposition d'un site est caractérisée en fonction du nombre de personnes gênées et du niveau L_{den} réel auquel ces personnes sont exposées. A cet effet, l'Unité Comparative d'Exposition au bruit des transports terrestres est définie suivant la formule :

$$UCE_{den} = 10 * \left[\log_{10} \sum_{i=1}^N \left[P_i * 10^{\frac{L_i}{10}} \right] \right]$$

où l'UCE_{den} est sans unité, et :

$N =$ nombre d'habitations sur le site

$P_i =$ nombre de personnes domiciliées à l'habitation i

$L_i =$ niveau de bruit L_{den} à la façade la plus exposée de l'habitation i

Bien que le niveau L_i soit exprimé en dB, l' UCE_{den} est en fait un indicateur sans dimension, combinant les personnes exposées et le niveau d'exposition de l'habitation qu'elles occupent.

Exemples explicatifs

Un site comprenant une seule maison, avec un habitant, exposée à un niveau de bruit L_{den} de 68,4 dB aura un $UCE_{den} = 68.4$, alors qu'un site comprenant une maison, avec 3 habitants, exposée à un niveau L_{den} de 63.6 dB aura un $UCE_{den} = 68.4$, et qu'un site comprenant cinq maisons de 2 habitants, chacune exposée à un niveau L_{den} de 58.4 dB aura également un $UCE_{den} = 68.4$.

Pour des maisons exposées à des niveaux importants, l'indice UCE_{den} convient puisque la somme logarithmique utilisée permet d'obtenir une valeur nettement influencé par les niveaux de bruit les plus élevés.

Résumé des commentaires obtenus lors de l'enquête publique

Compte rendu des consultations publiques

