



47. CADASTRE DU BRUIT DES TRANSPORTS (MULTI-EXPOSITION) EN RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE

Les objectifs des cadastres de bruit ainsi que la terminologie, la méthodologie et les limites de la modélisation sont décrits dans la fiche méthodologique bruit n°49. Pour une meilleure compréhension de la présente fiche, une lecture parallèle de la fiche 49 est vivement recommandée. La multi-exposition de la population bruxelloise au bruit des transports pendant l'année 2016 est évaluée dans la fiche documentée n°48.

1. Notion de « multi-exposition »

Le cadastre du bruit « multi-exposition » cumule les sources de bruit des transports. Il se base sur les cadastres 2016 du bruit routier (cf. fiche documentée n°8) et ferroviaire (cf. fiche documentée n°6), ainsi que sur le cadastre 2016 lié au trafic des avions (cf. fiche documentée n°45), pour les périodes globales (semaine de 7 jours représentative d'une année). Le bruit des trams et métros n'est pas repris dans le cadastre « multi-exposition » 2016 en raison de sa faible contribution.

La mise en œuvre du cadastre des différents types de transport a nécessité l'établissement de nombreux partenariats. Les instances concernées pour chaque type de transport sont listées dans les fiches documentées mentionnées ci-dessus.

Les cartes de bruit multi-exposition ne sont pas requises par la Commission européenne. Elles ont néanmoins été développées en suivant les lignes directrices de la directive 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement. Ces cartes sont réalisées de manière proactive par Bruxelles Environnement afin de dresser un état des lieux le plus représentatif possible de la situation acoustique globale en Région de Bruxelles-Capitale.

2. Méthodologie suivie pour le cadastre du bruit multi-exposition

2.1. Paramètres intervenant dans la génération du bruit multi-exposition

La carte de multi-exposition est réalisée sur base des cadastres 2016 des différents modes de transports (routier, ferroviaire et aérien), pour les périodes globales (semaine de 7 jours représentative d'une année). Les paramètres intervenant dans la génération du bruit ont donc été déterminés individuellement en amont pour la réalisation des cartes de chaque source sonore. Le détail de ces paramètres ainsi que des données recueillies est inventorié dans les fiches documentées correspondantes à chaque cadastre (voir les fiches documentées n°8, 6 et 45).

2.2. Calcul des niveaux de bruit

La méthode choisie suit le principe du **cumul énergétique (somme des énergies acoustiques)** des niveaux sonores des différentes sources de bruit. Elle consiste à additionner directement les niveaux acoustiques produits par les différentes sources, quelle que soit leur nature, comme le fait un sonomètre.

Les indicateurs du niveau de bruit L_n (night) et L_{den} (day-evening-night) sont calculés sur base d'un modèle mathématique, qui permet de calculer l'exposition due à chaque source et d'effectuer leur cumul énergétique en un point donné, comme ils seraient perçus par un hypothétique observateur qui se tiendrait à 4 m de hauteur (ce qui correspond approximativement au premier étage d'une maison). En d'autres termes, les indicateurs relatifs à la multi-exposition représentent le bruit combiné des 3 modes de transports modélisés en Région bruxelloise pour l'année 2016. Ils illustrent, tous modes de transports confondus, la gêne sonore ressentie par la population.

Les niveaux sonores représentés sur les cartes correspondent à l'énergie sonore perçue à l'immission sur la tranche horaire nocturne et sur l'ensemble de la journée (24h) pour les périodes de semaine globale (7 jours) (voir fiche documentée n°49). Le bruit individuel de chaque passage de voiture, de train ou encore d'avion est donc plus élevé que celui représenté sur les cartes. Les indicateurs représentatifs des événements acoustiques que constituent ces passages de véhicule n'ont pas été calculés.



Les valeurs sont calculées pour chaque maille de calcul considérée. Elles sont ensuite codifiées et intégrées dans un fichier informatisé, puis représentées sous forme cartographique. La cartographie se fait sur base d'un maillage de 10 m sur 10 m. C'est le niveau de bruit perçu au centre de la maille qui est représenté sur la carte.

2.3. Précisions et limites du modèle

La précision des cartes dépend de la disponibilité et de l'exactitude des données introduites dans le modèle. Par exemple, et par comparaison avec les mesures acoustiques réalisées sur le terrain, les caractéristiques d'absorption/réflexion des façades des bâtiments ont été introduites de façon forfaitaire étant donné le manque d'informations à ce sujet. Il en est de même pour les coefficients d'absorption des sols (à l'exception des surfaces d'eau, qui elles, sont localisées et présentent un coefficient d'absorption nul).

De plus, il existe au niveau du logiciel de calcul et de la méthode de calcul une source d'imprécisions, de type systématique. Ces imprécisions seraient dues à la banque de données d'émissions acoustiques liées aux véhicules ainsi qu'au calcul de propagation acoustique. Globalement, ces imprécisions pourraient atteindre ± 2 dB(A). Ainsi, les résultats de modélisations issues de deux méthodes de calcul différentes peuvent différer, de même avec une méthode identique mais deux logiciels distincts.

Un échantillonnage de mesures acoustiques in situ, ciblées en quelques points, a été réalisé préalablement aux calculs informatiques afin de valider le modèle.

Les cartes de bruit constituent essentiellement des référentiels dont l'échelle et le niveau de précision ne permettent qu'une lecture globale. Il est illusoire de vouloir les utiliser pour le dimensionnement de solutions techniques ou le traitement d'une plainte. De plus, les cartes représentent des situations annuelles.

3. Analyse des résultats du cadastre multi-exposition

Les résultats sont présentés sous forme cartographique. La représentation cartographique a l'avantage de donner une vue globale de la situation. Elle peut notamment faire apparaître les tronçons particulièrement bruyants. Une représentation plus grande des cartes reprises ci-dessous peut être consultée sur le site web de Bruxelles Environnement.

3.1. Valeurs de référence intervenant dans l'analyse

Les valeurs de référence en Région bruxelloise pour le bruit des transports sont présentées en détail dans la fiche documentée n°37. Elles sont de deux types :

- Des valeurs guides (non contraignantes) ;
- Des valeurs de seuils d'intervention (contraignantes) à partir desquelles des mesures doivent être prises pour limiter le dépassement et sa portée.

3.1.1. Valeurs guides

Les **valeurs guides de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)** utilisées pour l'analyse des cartes constituent des valeurs guides idéales à atteindre sur le long terme, à savoir : en journée et en soirée, $L_{Aeq, 16h} = 55$ dB(A) et pour la nuit, $L_{Aeq, 8h} = 45$ dB(A) (valeur guide avant la modification de 2009). Elles sont par ailleurs également reprises par la directive 2002/49/CE pour le L_{den} et le L_n .

3.1.2. Seuils d'intervention

Les valeurs seuils utilisées pour l'analyse des cartes de multi-exposition sont les **valeurs seuils en matière de bruit global du plan** de prévention et de lutte contre le bruit en milieu urbain en Région de Bruxelles-Capitale : $L_n = 60$ dB(A) et $L_{den} = 68$ dB(A) (voir fiche documentée n°37).

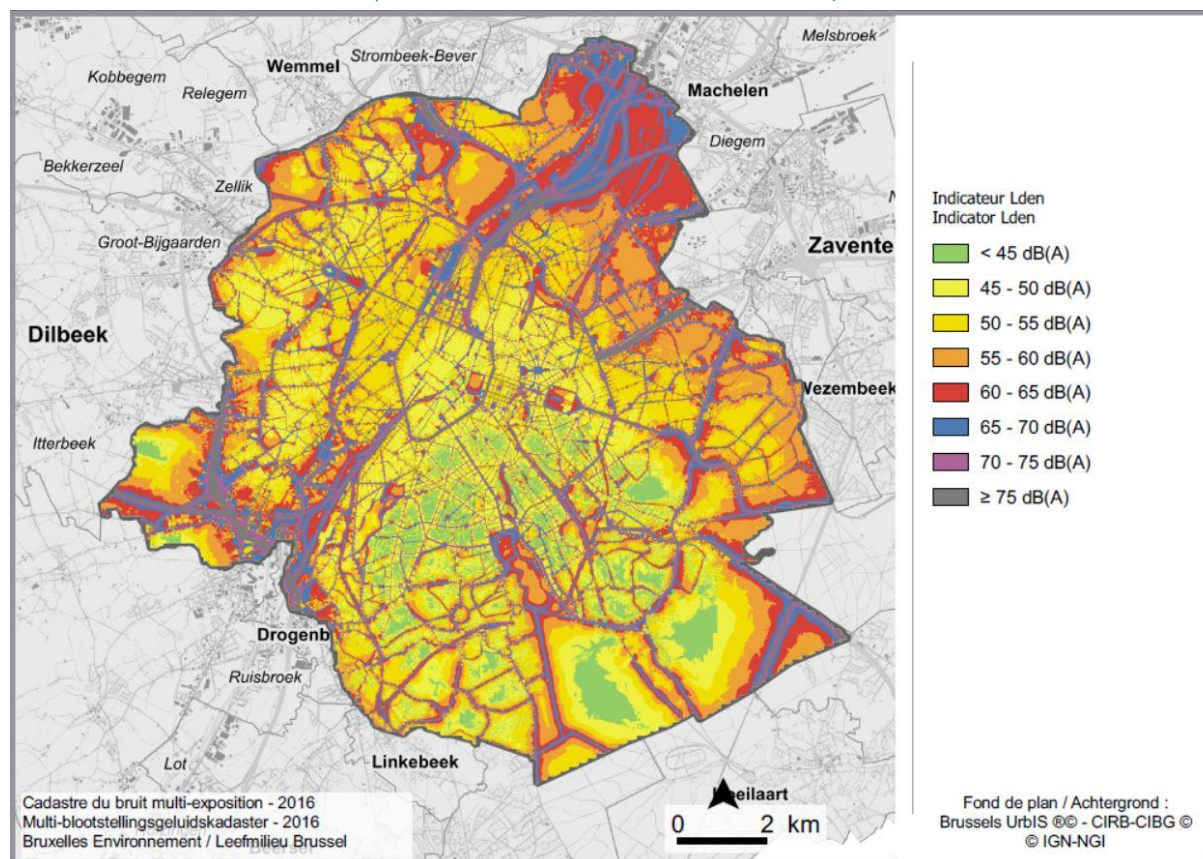
A noter que des valeurs seuils ont également été fixées pour différentes sources de bruit et selon la faisabilité de la mise en œuvre d'actions. Les valeurs respectives de chaque source sont reprises dans les fiches correspondantes (voir les fiches documentées n°6, 8 et 45) ainsi que dans la fiche documentée n°37.



3.2. Modélisation de la situation acoustique (immission) en 2016

Carte 47.1 : Carte du bruit multi-exposition (transports routier, ferroviaire et aérien) – Indicateur L_{den} sur l'année 2016

Source : Bruxelles Environnement, 2018 sur base d'ASM Acoustics & Stratec, 2018



Les impacts cumulés des transports provoquent un niveau sonore L_{den} supérieur à 45 dB(A) sur la grande majorité du territoire, à l'exception du Sud de la Région.

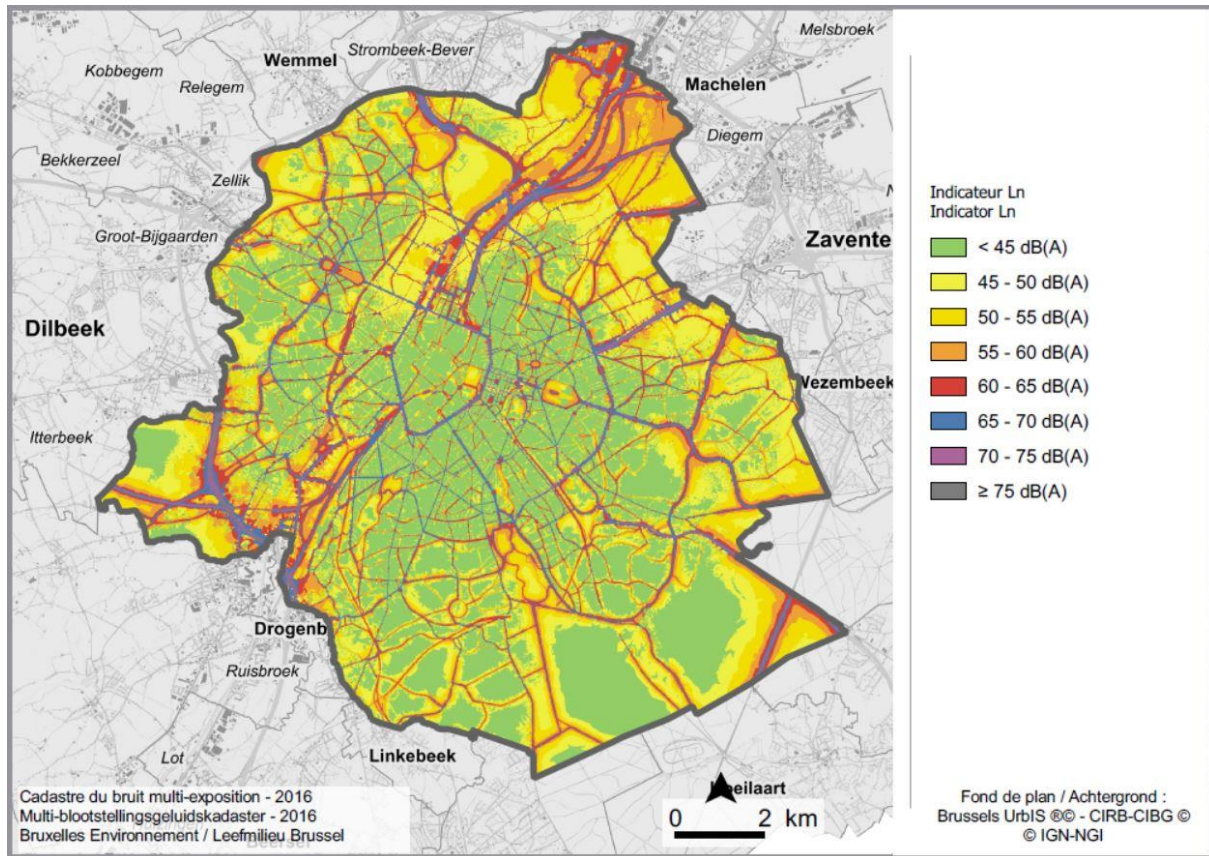
Au Nord, les nuisances sonores sont principalement causées par les routes aériennes au départ de la piste 25R, les lignes ferroviaires depuis la gare du Nord vers la gare de Schaerbeek Formation et les axes de pénétration depuis le Ring (A12, avenue de Vilvoorde, boulevard Léopold III). A l'Est, la route aérienne dite du virage gauche influence les résultats. A l'Ouest, les sources prépondérantes de bruit sont les lignes de train 28, 50, 50A, 60 et 96, le Ring et les pénétrantes routières (route de Lennik, boulevard Henri Simonet).

Pour un L_{den} supérieur à 55 dB(A), le bruit routier est prédominant, suivi par les bruits des trafics aérien et ferroviaire.



Carte 47.2 : Carte du bruit multi-exposition (transports routier, ferroviaire et aérien) – Indicateur L_n sur l'année 2016

Source : Bruxelles Environnement, 2018 sur base d'ASM Acoustics & Stratec, 2018



Compte tenu de la baisse globale du trafic pendant la nuit, les niveaux de bruit nocturne sont nettement inférieurs aux niveaux de bruit sur 24h (carte 47.1). Pour une grande majorité du territoire, les niveaux nocturnes restent inférieurs à 45 dB(A).

Les niveaux sonores les plus élevés s'observent aux mêmes endroits que pour la multi-exposition globale (carte 47.1) mais sont plus resserrés autour des sources prépondérantes d'émission (axes routiers et ferroviaires, zones d'influence des routes aériennes).

4. Evolution des résultats entre les cadastres 2006 et 2016

Les cartes du bruit des transports (multi-exposition) 2006 et 2016 ne sont pas comparables en l'état.

En effet, de nombreux paramètres et données influençant plus ou moins fortement les résultats ont évolué, on peut notamment citer :

- Pour le bruit routier, l'évolution de la précision du modèle de trafic utilisé (MuSti) ;
- Pour le bruit ferroviaire, une modification des catégories de matériel roulant (hollandais en 2006 vs belge en 2016) et des données trafic ;
- L'évolution des données influençant la propagation du bruit (topographie, bâti, murs anti-bruit, etc.) ;
- L'évolution des logiciels de calcul.

5. Conclusions

Le cadastre du bruit des transports en Région de Bruxelles-Capitale repose sur l'utilisation d'un modèle mathématique qui intègre en fonction des données disponibles un certain nombre de paramètres intervenant dans l'émission et la propagation du bruit. Ce modèle calcule les niveaux acoustiques L_n et L_{den} auxquels sont associés des valeurs guides et des valeurs seuils pour évaluer la gêne à l'égard du trafic lié aux transports terrestres et aérien. L'analyse de l'exposition de la population au bruit des transports fait l'objet de la fiche documentée n°48.



Les cartes multi-exposition permettent d'avoir une vision des niveaux de bruit générés par tous les transports de la ville plus proche de la réalité vécue par les habitants que l'analyse distincte des sources. Elles permettent de relativiser les transports les uns par rapport aux autres. Les cartes par source restent pertinentes dans la recherche de solutions.

Les cartes multi-exposition ont été réalisées pour les périodes globales (semaine de 7 jours représentative d'une année) de l'année 2016.

Pour un L_{den} supérieur à 55 dB(A), le bruit routier est prédominant, suivi par les bruits des trafics aérien et ferroviaire.

Sources

1. 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. JO L 189 du 18.07.2002. 14 pp. p.12-25. Disponible sur : <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:189:0012:0025:FR:PDF>
2. RECOMMANDATION DE LA COMMISSION du 6 août 2003 relative aux lignes directrices sur les méthodes provisoires révisées de calcul du bruit industriel, du bruit des avions, du bruit du trafic routier et du bruit des trains, ainsi qu'aux données d'émission correspondantes [notifiée sous le numéro C(2003) 2807]. JO L 212 du 22.8.2003. 16 pp. p.49-64. Disponible sur : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003H0613>
3. ASM ACOUSTICS & STRATEC, 2018. « Rapport sur la cartographie du bruit du trafic routier en Région de Bruxelles-Capitale – Année 2016 ». Etude réalisée pour le compte de Bruxelles Environnement. En cours d'élaboration
4. TRACTEBEL, 2018. « Rapport sur la cartographie du bruit du trafic ferroviaire en Région de Bruxelles-Capitale – Année 2016 ». Etude réalisée pour le compte de Bruxelles Environnement. En cours d'élaboration
5. BRUXELLES ENVIRONNEMENT, janvier 2018. « Cartographie du bruit du trafic aérien en Région de Bruxelles-Capitale – Année 2016 ». 67 pp. Disponible sur : http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/RAP_20180115_CadastreBtAv2016.pdf
6. BRUXELLES ENVIRONNEMENT, mars 2009. « Prévention et lutte contre le bruit et les vibrations en milieu urbain en Région de Bruxelles-Capitale – Plan 2008-2013 ». 44 pp. Disponible sur : http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/PlanBruit_2008_2013_FR.PDF

Autres fiches à consulter

Thématique « Bruit »

- 1. Perception des nuisances acoustiques en Région de Bruxelles-Capitale
- 2. Notions acoustiques et indices de gêne
- 3. Impact du bruit sur la gêne, la qualité de vie et la santé
- 5. Réseau de stations de mesure du bruit en Région de Bruxelles-Capitale
- 6. Cadastre du bruit ferroviaire en Région de Bruxelles-Capitale
- 8. Cadastre du bruit du trafic routier en Région de Bruxelles-Capitale
- 11. Aménagements urbanistiques et bruit ambiant en Région de Bruxelles-Capitale
- 23. Cadastre et caractéristiques des revêtements routiers
- 26. Parc de véhicules privés et bruit
- 27. Parc des bus publics et bruit
- 29. Bruit et vibrations dus au trafic ferroviaire
- 33. Exposition au bruit dans les crèches en Région de Bruxelles-Capitale
- 34. Exposition au bruit dans les écoles
- 37. Les valeurs acoustiques et vibratoires utilisées en Région de Bruxelles-Capitale



- 40. Relevés acoustiques des stations de mesures de bruit en Région de Bruxelles-Capitale : Quelques exemples d'analyses
- 41. Cadre légal bruxellois en matière de bruit
- 43. Cadastre du bruit des trams et métros en Région de Bruxelles-Capitale
- 45. Cadastre du bruit du trafic aérien
- 48. Exposition de la population bruxelloise au bruit des transports (multi exposition)
- 49. Objectifs et méthodologie des cadastres de bruit en Région de Bruxelles-Capitale

Auteur(s) de la fiche

POUPÉ Marie, STYNS Thomas

Relecture : DAVESNE Sandrine

Date : Mars 2018