

# INDICATEUR : $L_{DEN}$ LIÉ AU TRAFIC ROUTIER

## THEME : BRUIT

---

### 1 INTERET ET ELEMENTS D'INTERPRETATION DE L'INDICATEUR

#### Question posée par l'indicateur :

Quelle est la répartition spatiale des niveaux sonores globaux ( $L_{den}$ ) liés au trafic routier ?

#### Contextualisation de l'indicateur :

- Problématique environnementale sous-tendue par l'indicateur : gestion de la gêne acoustique liée au trafic routier et identification des zones problématiques.
- Choix de l'indicateur : Le choix de l'indicateur est intimement lié à une harmonisation réalisée à l'échelle de l'Union Européenne, afin de faciliter les échanges et les comparaisons.
- Contexte bruxellois : Cette problématique est abordée dans le cadre de la planification en RBC, cf. en particulier le plan bruit QUIET.BRUSSELS (troisième plan bruit élaboré, adopté en 2019). L'indicateur  $L_{den}$  lié au trafic routier a été calculé pour la 1<sup>ère</sup> fois pour l'année de référence 2000, puis pour 2006 (à l'occasion de la parution de « l'atlas bruit » des transports terrestres) et dernièrement pour l'année de référence 2016. Mais la plus grande prudence s'impose dans la comparaison entre ces résultats compte tenu des différences importantes au niveau des méthodologies et outils employés.

#### Objectifs quantitatifs à atteindre et, le cas échéant, statut :

- Organisation Mondiale de la Santé : Les valeurs guides (correspondant à un objectif de qualité de l'environnement sonore vers lequel on doit tendre pour obtenir une situation acoustique satisfaisante – non contraignant), qui étaient d'application en 2016, sont exprimées en niveau d'énergie équivalent ( $L_{Aeq}$ ) et non en  $L_{den}$  :
  - en journée et en soirée, à l'extérieur des habitations, un  $L_{Aeq}$  de 55 dB(A) correspond au seuil à partir duquel une « forte gêne » est ressentie à l'intérieur des habitations, et 50 dB(A) au seuil à partir duquel cette gêne est « modérée ».
  - la nuit, à l'extérieur des habitations, un  $L_{Aeq}$  de 40 dB(A) perturbe le sommeil et à 45 dB(A), les perturbations sur le sommeil sont jugées modérées à fortes.A noter qu'en 2018, l'OMS (Bureau régional pour l'Europe) a publié de nouvelles lignes directrices qui recommandent pour le bruit routier de ne pas dépasser 53 dB(A) en  $L_{den}$  ni 45 dB(A) en  $L_n$ .
- Au niveau de la RBC :

Application du seuil d'intervention en matière de bruit global, i.e. toutes sources de bruit confondues (correspondant au seuil à partir duquel la situation acoustique des populations résidentielles est considérée comme tout à fait intolérable et nécessite une intervention des pouvoirs publics en vue de limiter le dépassement et sa portée – non contraignant) :  $L_{den}$  extérieur de 68 dB(A) et  $L_n$  de 60 dB(A).

Ces niveaux de bruit globaux sont d'application pour le bruit routier qui est généralement prépondérant et qui présente un caractère relativement stable et continu, typique d'un bruit de fond.

#### Autres commentaires :

- L'évaluation des nuisances acoustiques liées au trafic correspond à une modélisation qui respecte les prescriptions de la directive européenne 2002/49/EC relative à l'évaluation du bruit dans l'environnement.
- La mise en œuvre de cette directive repose en effet sur la détermination cartographique de l'exposition au bruit établie selon des méthodes communes et, prioritairement, pour les grandes agglomérations, les grands axes routiers et ferroviaires ainsi que les grands aéroports. Les



cartes de bruit stratégiques doivent se baser sur l'utilisation d'indicateurs de bruit harmonisés :  $L_{den}$  (day-evening-night equivalent level), pour évaluer la gêne ressentie, et  $L_n$  (night equivalent level), pour évaluer les perturbations sur le sommeil. A cette fin, des recommandations sont faites quant aux méthodes de modélisation (Annexe II de la Directive 2002/49/CE).

## 2 FONDEMENTS METHODOLOGIQUES

### Définition :

L'indicateur  $L_{den}$  (day - evening - night, soit jour - soir - nuit) correspond au niveau de bruit pondéré sur une période de 24h, évalué à partir des niveaux de bruit équivalents  $L_d$  (day, 7h-19h),  $L_e$  (evening, 19h-23h) et  $L_n$  (night, 23h-7h) calculés indépendamment. Les niveaux de soirée ( $L_e$ ) et de nuit ( $L_n$ ) sont majorés respectivement de 5 et 10 dB(A) car ressentis comme plus gênants par les personnes exposées, comme défini dans la formule suivante :

$$L_{den} = 10 \text{ Log } \frac{1}{24} \left[ 12 * 10^{\frac{L_d}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_e + 5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_n + 10}{10}} \right]$$

L'indicateur est calculé sur une année civile pour différentes périodes de référence : « année globale », « jours de semaine » et « week-end ».

### Unité :

dB(A)

### Mode de calcul et données utilisées :

- La « modélisation acoustique » correspond à un ensemble de calculs informatiques produisant, au départ de données numériques, une estimation des niveaux de bruit perçus en tout point du modèle (mesuré à l'immission, c'est-à-dire à la réception). Les résultats obtenus sont représentés de façon cartographique (« cadastre de bruit lié au trafic routier »).
- Modélisation réalisée à l'aide du logiciel CadnaA (version 4.6), selon la méthode NMPB (ou Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit) – routes, 1996, recommandée par la directive 2002/49/EC.
- Cette modélisation a été effectuée sur base d'un maillage de 10 m sur 10 m, à une hauteur de 4 m au-dessus du sol et une distance de 2 m des façades. A cette fin, le niveau de bruit au centre de chaque maille a été calculé et attribué à l'ensemble de la maille.
- Un échantillonnage de mesures acoustiques longue durée (7 jours) et courtes durées réalisées spécifiquement dans le cadre du cadastre du bruit routier a permis de caler et/ou de valider le modèle.
- La cartographie a été réalisée sur QGIS (2.14). Les valeurs de l'indicateur sont représentées selon des pas de 5 dB(A) (conformément à la directive), les classes extrêmes correspondant à des niveaux sonores inférieurs à 45 dB(A) pour la limite basse et supérieurs à 75 dB(A) pour la limite haute. L'échelle de couleur utilisée a été adoptée par Bruxelles Environnement.
- Une source d'imprécisions, de type systématique, existe dans ce type de modélisation, imprécisions qui seraient dues à la banque de données d'émissions acoustiques liées aux véhicules ainsi qu'au calcul de propagation acoustique. Globalement, elles pourraient atteindre  $\pm 2$  dB(A).

### Source des données utilisées :

- Géométrie des bâtiments (implantation et hauteur) et tronçons de voiries (localisation, ...) : base de données UrbIS datant de 2015 produite par le CIRB (Centre d'informatique pour la Région bruxelloise)
- Topographie, dont la description des talus et remblais le long des lignes de chemin de fer ou du Ring : données de 2016 de l'IGN
- Localisation et géométrie des murs anti-bruit ou barrières acoustiques existants (situation en 2016) : Bruxelles Environnement
- Caractéristiques des voiries en 2016 (sauf pour les revêtements : 2003 corrigés ponctuellement) : largeurs, revêtements, sens de la circulation, pentes, zones 30 (Bruxelles Mobilité)...



- Données de trafic représentatives de l'année 2018 (nombre de véhicules légers et lourds, vitesse moyenne/réelle) : Bruxelles Mobilité (modélisation Stratec & ASM-Acoustics)
- Mesures acoustiques en continu du réseau de stations de mesure de bruit en RBC (dont 5 stations sont directement influencées par le bruit routier en 2016) : Bruxelles Environnement
- Coefficient d'absorption du sol : coefficient forfaitaire, excepté pour les surfaces d'eau (= 0)
- Coefficient d'absorption de la façade : coefficient forfaitaire
- Les données utilisées pour la modélisation acoustique sont issues du modèle multimodal stratégique des déplacements (MuSti) extrapolé pour 2016 (Bruxelles Mobilité, scénario 2018). Elles concernent des flux de voitures particulières, de camionnettes et de poids lourds. Les flux de trafic sont déduits des débits horaires tous véhicules et du pourcentage de poids lourds pour l'année 2018. Ils sont exprimés pour chaque tronçon modélisé en EVP (équivalent véhicule personnel), par heure et par sens de circulation, pour chaque catégorie de véhicules.
- La méthode de calcul tient compte de la contribution acoustique plus importante des poids lourds
- Les vitesses des véhicules sont les vitesses modélisées (situation 2018, données fournies par Bruxelles Mobilité).
- Les voiries modélisées se limitent à celles reprises dans le modèle MuSti 2018 de Bruxelles Mobilité, à savoir celles caractérisées par un trafic jugé relativement important : l'ensemble des autoroutes, voies métropolitaines, artères principales et une grande partie des voiries inter quartiers.

#### Périodicité conseillée de mise à jour de l'indicateur :

Une périodicité de mise à jour de 5 ans est prévue, le cas échéant, par la directive européenne 2002/49/EC.

### 3 COMMENTAIRES RELATIFS A LA METHODOLOGIE OU A L'INTERPRETATION DE L'INDICATEUR

#### Limitation / précaution d'utilisation de l'indicateur :

- L'indicateur  $L_{den}$  correspond à un indicateur « global » annuel, qui exprime une notion d'exposition « moyenne » et pondérée sur 24h. Il rend particulièrement compte d'une gêne compte tenu de sa pondération selon la période horaire de la « journée ». En revanche, le bruit lié à chaque passage de véhicule est plus élevé que celui calculé selon cet indicateur.
- La modélisation réalisée constitue un référentiel pour les autorités, dont l'échelle et le niveau de précision ne permettent qu'une lecture globale (régionale), représentative d'une situation annuelle (2016 dans ce cas-ci).
- Comme précisé plus haut, seules les voiries caractérisées par un trafic jugé relativement important ont été modélisées : l'ensemble des autoroutes, voies métropolitaines, artères principales et une grande partie des voiries inter quartiers. Le trafic sur les autres voiries, plus local et moins dense, a en effet un impact sonore moins important à l'échelle régionale. Il serait néanmoins faux de considérer, d'un point de vue local, qu'il n'y a pas de bruit sur ces voiries.
- La comparaison dans le temps et dans l'espace implique une vérification préalable de la cohérence des méthodes utilisées et des hypothèses de travail.
- Seul le bruit en surface a été modélisé. Les cadastres de bruit excluent le bruit souterrain et les vibrations.
- Bien que les résultats soient représentés uniquement sur le territoire bruxellois, la modélisation a été réalisée sur un territoire plus large, permettant ainsi de s'affranchir d'effets de bord au niveau de la frontière flamande.

#### Difficultés méthodologiques rencontrées :

Disponibilité et précision des données introduites dans le modèle

### 4 LIENS AVEC D'AUTRES INDICATEURS OU DONNEES (RAPPORTS SUR L'ETAT DE L'ENVIRONNEMENT BRUXELLOIS)

- Indicateurs  $L_{den}$  calculé pour les autres sources de bruit (liées au trafic aérien, au trafic ferroviaire, multi-exposition)
- Exposition de la population aux différentes sources de bruit (routier, aérien, ferroviaire, multi-exposition)



## 5 PRINCIPALES INSTITUTIONS IMPLIQUEES DANS LE DEVELOPPEMENT D'INDICATEURS SIMILAIRES (EUROPE, BELGIQUE, AUTRE SI PERTINENT)

- Au vu de la directive européenne, nombreuses en Europe.
- En Belgique : Département Leefmilieu, Natuur en Energie van de Vlaamse overheid - LNE (Flandre) et Service Public de Wallonie - SPW (Wallonie)

## 6 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES (METHODOLOGIE, INTERPRETATION)

- BRUXELLES ENVIRONNEMENT, février 2018. Fiche documentée Bruit n°« 8. Cadastre du bruit du trafic routier en Région de Bruxelles-Capitale ». 10 pp. Disponible sur : [http://document.environnement.brussels/opac\\_css/electfile/Bru\\_8](http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/Bru_8)
- BRUXELLES ENVIRONNEMENT, avril 2018. Fiche documentée Bruit n°« 37. Les valeurs acoustiques et vibratoires utilisées en Région de Bruxelles-Capitale ». 14 pp. Disponible sur : [http://document.environnement.brussels/opac\\_css/electfile/Bru\\_37](http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/Bru_37)
- BRUXELLES ENVIRONNEMENT, juillet 2018. Fiche documentée Bruit n°« 41. Cadre légal en matière de bruit ». 10 pp. Disponible sur : [http://document.environnement.brussels/opac\\_css/electfile/Bru%2041](http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/Bru%2041)
- BRUXELLES ENVIRONNEMENT, mars 2018. Fiche documentée Bruit n°« 49. Objectifs et méthodologie des cadastres de bruit en Région de Bruxelles-Capitale ». 15 pp. Disponible sur : [http://document.environnement.brussels/opac\\_css/electfile/Bru\\_49](http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/Bru_49)
- 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. 165 pp. Diffusion restreinte
- Ministère de l'environnement et du cadre de vie, Ministère des Transports, CETUR, 1980. Extrait du « Guide des transports terrestres – Prévision des niveaux sonores », abaques d'émission. 3 pp.
- 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>
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), 1999. « Guidelines for community noise, Geneva ». 161 pp. Disponible sur : <https://apps.who.int/iris/handle/10665/66217>
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), 2009. « Night Noise Guidelines for Europe ». 184 pp. Disponible sur : [http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0017/43316/E92845.pdf](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0017/43316/E92845.pdf)
- ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE (OMS) – Bureau régional de l'Europe, 2018. « Lignes directrices relatives au bruit dans l'environnement dans la Région européenne – Résumé d'orientation ». 8 pp. Disponible sur : [http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0010/383923/noise-guidelines-exec-sum-fre.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0010/383923/noise-guidelines-exec-sum-fre.pdf?ua=1)
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) – Regional Office for Europe, 2018. « Environmental Noise Guidelines for the European Region ». 181 pp. Disponible sur : [http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0008/383921/noise-guidelines-eng.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0008/383921/noise-guidelines-eng.pdf?ua=1)

## 7 COUVERTURE SPATIO-TEMPORELLE

**Série temporelle disponible :**

2006, 2016

**Couverture spatiale des données :**

L'ensemble de la Région de Bruxelles-Capitale, par maille de 10 m x 10 m

Remarque : En 2016, des cadastres à l'échelle communale ont également été produits et transmis aux administrations concernées.

**Date de dernière mise à jour de l'indicateur :**

Août 2019

**Date de dernière mise à jour de cette fiche méthodologique :**

Août 2019

