



## 6. CADASTRE DU BRUIT FERROVIAIRE 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. L'exposition de la population bruxelloise au bruit ferroviaire pendant l'année 2021 est évaluée dans la fiche documentée n°7.

### 1. Autorités impliquées dans l'élaboration du cadastre

La mise en œuvre du cadastre du bruit des différents types de transport nécessite l'établissement de nombreux partenariats. Les instances concernées par la mise en œuvre du cadastre du bruit ferroviaire sont la Région de Bruxelles-Capitale, Infrabel et la SNCB. Les cartes doivent être transmises à la Commission européenne.

Le 24 janvier 2001, le Gouvernement de la RBC a signé avec la SNCB une convention environnementale relative au bruit et vibrations engendrés par le trafic ferroviaire. Cette convention définit les objectifs de qualité et précise les domaines du dialogue et de la concertation. La convention prévoit entre autres, la réalisation d'un cadastre du bruit du chemin de fer, et à partir de celui-ci la définition d'une liste de points noirs à étudier.

Du fait de la scission du groupe SNCB en 2 entités distinctes (SNCB et Infrabel), la convention a été revue le 22 août 2023 (voir Sources). Cette nouvelle convention reprend le contenu de la précédente, concernant les obligations des parties pour les données nécessaires à la réalisation des cadastres.

### 2. Le réseau ferroviaire de la Région

#### 2.1. Situation existante en 2021

##### 2.1.1. Infrastructure et matériel roulant

**En 2021, le réseau ferroviaire de la Région de Bruxelles-Capitale compte 162 kilomètres de lignes, dont environ 15 kilomètres en tunnels** (Infrabel, portail Open Data, 2024 - voir carte 6.1) et traverse des zones à forte concentration de logements (voir carte 6.2).

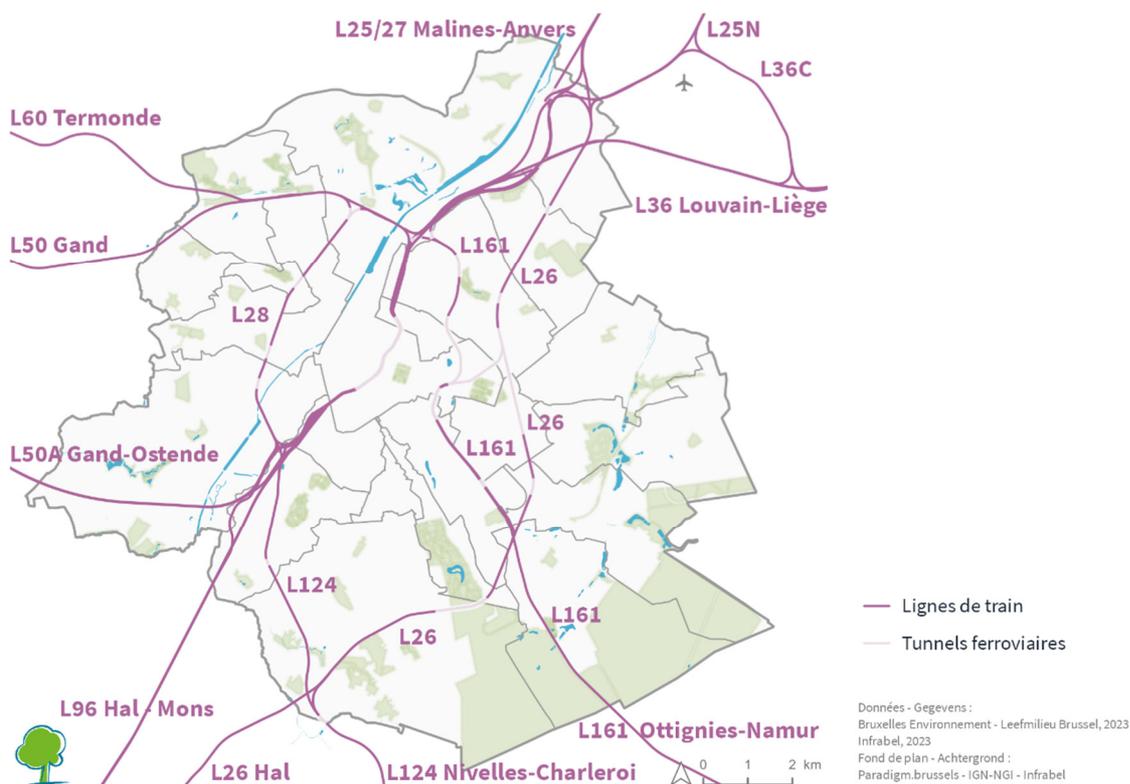
La Région bruxelloise comptabilise 35 gares en 2021 (voir carte 6.3). Les 3 grandes gares (Midi, Centrale et Nord) de la jonction Nord-Midi servent de points d'embarquement en semaine à 77% des voyageurs (SNCB, chiffres de 2022). Ces gares sont de véritables nœuds ferroviaires auxquels se croisent pratiquement toutes les lignes du pays, ce qui permet aux voyageurs de changer facilement de destination vu le nombre de correspondances possibles.

Sur la grande majorité des lignes qui traversent la Région, le nombre de passages par an dépasse largement les 30 000 selon la terminologie de la directive européenne, ils appartiennent donc à la catégorie des « **grands axes ferroviaires** ». Comme la Région a été considérée comme une agglomération, le cadastre ferroviaire a été réalisé pour l'entièreté du territoire de la RBC.



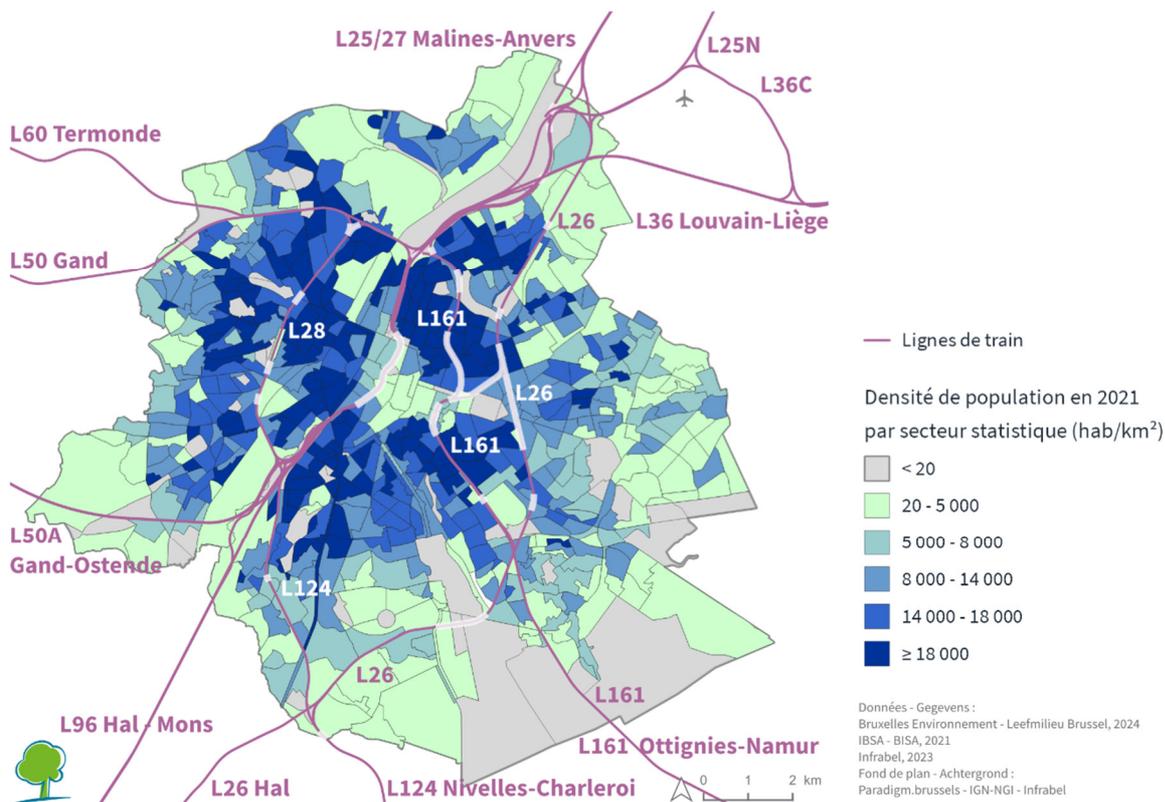
### Carte 6.1 : Lignes de train passant par la Région de Bruxelles-Capitale (2021)

Source : Bruxelles Environnement, 2024, sur base de données d'Infrabel (2023)



### Carte 6.2 : Infrastructure ferroviaire et densité de population par secteur statistique

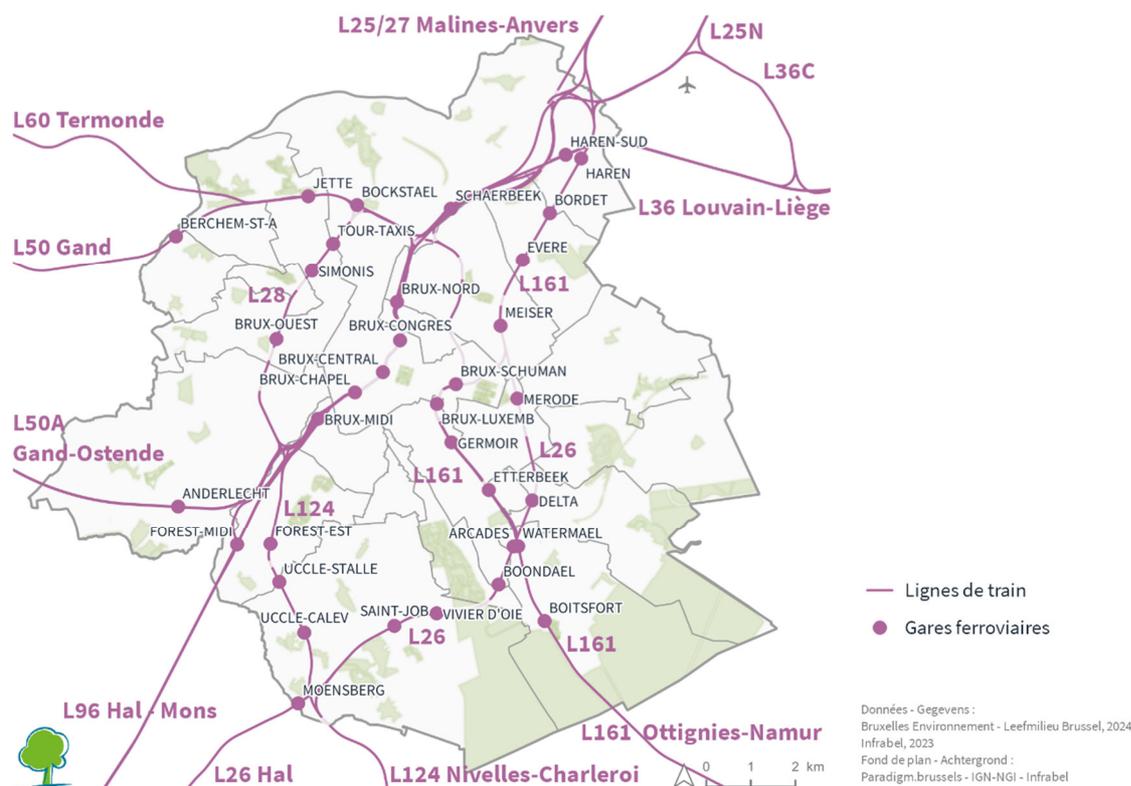
Source : Bruxelles Environnement, 2024, sur base de données d'Infrabel (2023) et de l'IBSA (densité de la population en 2021)





### Carte 6.3 : Gares ferroviaires du réseau voyageurs en RBC

Source : Bruxelles Environnement, 2024 sur base de données d'Infrabel (2023)



#### 2.1.2. Transport de personnes

**Le nombre de voyageurs ayant emprunté le train en montant dans une gare bruxelloise, en 2022, représente un quart du nombre de voyageurs ayant pris le train en Belgique la même année** (SNCB, jour ouvrable, 2022). L'utilisation de ce mode de déplacement a progressé de manière remarquable depuis le début des années 2000 en Région bruxelloise et a atteint son maximum en 2019, avec près de 230.000 personnes en jour ouvrable. Mais la crise sanitaire liée à la Covid-19 a chamboulé les habitudes de mobilité des travailleurs, avec en particulier l'essor du télétravail. Il s'ensuit une baisse de fréquentation des gares bruxelloises de 16% en 2022 par rapport à 2019.

#### 2.1.3. Transport de marchandises

Il n'y a pas de lignes qui servent uniquement au transport des marchandises, elles servent aussi toujours au transport de passagers. Deux éléments sont importants à signaler ici :

- **Les trains de marchandises circulent aussi la nuit.**
- **A faible vitesse, ils sont jusqu'à 9 dB(A) plus bruyants** que les trains de passagers (voir fiche documentée n°29).

Les lignes concernées par les transports de marchandises sont sur l'axe Nord-Sud les lignes 28, 96, 124 et 26, et sur l'axe Est-Ouest les lignes 50, 27 et dans une moindre mesure, la ligne 60.

## 2.2. Réseau Express Régional (RER)

Le RER est un concept qui vise à mettre à disposition des navetteurs une alternative de transport public à la voiture privée, valable en confort, en régularité, en fréquence, et ce dans un rayon de 30 km autour de Bruxelles.

Le réseau complet du RER se présentera sous la forme d'une étoile formée par des branches radiales, complétées par des lignes tangentielles. Les principales gares périphériques sont : Zottegem, Aalst, Dendermonde, Mechelen, Arenberg (campus Heverlee), Louvain-la-Neuve, Wavre, Nivelles, Braine-le-Comte et Geraardsbergen.

Le principe de desserte RER, fixé dans la convention du 4 avril 2003, est basé sur 4 dessertes horaires au moins pendant les heures de pointe en semaine (7h-9h30 et 16h-20h) dans chaque gare



de la zone RER et la moitié de cette fréquence hors pointe et le week-end. Les services sont offerts de 6h à 24h en semaine et de 7h à 1h le week-end et les jours fériés (cf. Plan IRIS II).

Dans le cadre du projet RER, **certaines axes ferroviaires** passant par la Région de Bruxelles-Capitale **ont été ou seront équipés de quatre voies** (INFRABEL) :

- **Bruxelles – Halle (L96)** : ce tronçon comporte maintenant quatre voies, ce qui augmente la capacité de la ligne. Une nouvelle gare a été construite à Halle, et les points d'arrêt Forest-Midi, Ruisbroek, Lot, Buizingen et Lembeek ont bénéficié d'une remise en état ;
- **Bruxelles - Louvain (L36)** : quatre voies, dont une nouvelle ligne à grande vitesse. Les trains desserviront les nouvelles gares de Zaventem et de Kortenberg. Les points d'arrêt d'Haren-Sud, Nossegem, Erps-Kwerps et Veltem seront également rénovés ;
- **Bruxelles - Denderleeuw (L50A-L50C)** : les travaux sont finalisés et les deux voies supplémentaires sont exploitées depuis mi-2020 ;
- **Bruxelles - Ottignies (L161)** : l'achèvement des travaux de la mise à 4 voies est prévu mi-2025 pour le tronçon bruxellois (fin 2026 pour l'ensemble de la ligne). La gare de Bruxelles-Schuman a été transformée, celles de Boitsfort et de Watermael sont en cours de rénovation ;
- **Bruxelles - Nivelles (L124)** : les travaux sont en cours ; la mise en service s'échelonnera de 2025 (Waterloo - Braine L'Alleud) à 2031 (De Hoek - Linkebeek).

Pour les axes ferroviaires où des travaux sont prévus, Infrabel est tenu de respecter les valeurs seuils « après travaux » en façade de logement de la convention le liant à la Région de Bruxelles-Capitale ( $L_{den} = 68 \text{ dB(A)}$  et  $L_n = 60 \text{ dB(A)}$ ) (voir la fiche documentée n°37). Pour ce faire, certains **aménagements anti-bruit** ont été prévus. Il s'agit de murs anti-bruit et de couvertures (~14 km dont 1,2 km couverts). Les lignes 50A/50C (casquette anti-bruit au Vogelzang à Anderlecht), 124 et 161 (couverture à Watermael-Boitsfort et placement d'un mur anti-bruit Rue des Archives) sont concernées.

La réalisation du RER a pris beaucoup de retard. En effet, après quelques années d'arrêt (faute de budget), les travaux ont repris en 2018.

### 2.3. Evolution de la situation par rapport à 2016

Depuis 2016, date du dernier cadastre ferroviaire, l'évolution principale concerne le matériel roulant :

- **Les trains de voyageurs** ont été en partie renouvelés et remplacés par du matériel plus récent et moins bruyant comme le Desiro et le M7 ; **60% seraient conformes à la STI bruit<sup>1</sup> en 2021**, contre 40% en 2016 ;
- **90% des trains de fret sont considérés en rétrofit en 2021** (contre 40% en 2016). Cette modernisation du système de freinage (plaquettes de frein) garantirait une **réduction des émissions sonores de 10 dB**.

D'autres évolutions concernent les infrastructures, parmi lesquelles :

- Des renouvellements de voies, comme à Moensberg sur la L26 ou entre les gares de Tour & Taxis et Bruxelles-Midi sur la L28, avec la pose de nouvelles traverses équipées de semelles optimisées pour le bruit<sup>2</sup> ;
- La mise en service des haltes Gerموir, Arcades, Tour & Taxis et Anderlecht ;
- Une augmentation du trafic sur la L26 suite à la mise en service du tunnel Schuman-Josaphat (1,25 km) le 4 avril 2016 reliant la L161 après la gare Schuman à la L26 juste avant la gare Meiser ;
- **La construction d'une nouvelle liaison ferroviaire sur le site de Schaerbeek-Formation** (entre la gare de Schaerbeek et le nœud ferroviaire du Pont de la Senne), **la ligne 26B, dédiée au transport de marchandises**, pour isoler le trafic de fret du trafic voyageurs. Elle desservira à terme le port de Bruxelles. Elle est reliée au contournement ouest via un nouveau tunnel sous la ligne L36. Sa mise en service complète est annoncée pour 2030 (Infrabel, rapport annuel 2020 & site web).

<sup>1</sup> Spécification technique d'interopérabilité concernant le sous-système « Matériel roulant – bruit » du règlement UE n°1304/2014 de la Commission du 26 novembre 2014

<sup>2</sup> Les railpads sont des amortisseurs en caoutchouc placés entre les rails et les traverses. En 2017, Infrabel a mis au point une nouvelle génération de railpads, permettant de réduire le bruit de 3 dB en moyenne. Soit une réduction de 50% des nuisances par rapport à la génération de railpads précédents. L'objectif est d'installer ce dispositif lors de travaux de renouvellement de voies (Infrabel, rapport annuel 2017 aux actionnaires).



### 3. Méthodologie suivie pour le cadastre du bruit ferroviaire

#### 3.1. Paramètres intervenant dans la génération du bruit par le trafic ferroviaire

Nous nous limitons ici à une simple énumération, plus d'informations à ce sujet se trouvent dans la fiche documentée n°29 et dans les études acoustiques des points noirs<sup>3</sup>.

Le bruit inhérent au trafic ferroviaire provient :

- du contact roue/rail,
- du moteur,
- des équipements auxiliaires (compresseurs, générateurs, ventilation),
- de rayonnement d'autres structures telles que les ponts métalliques.

Les facteurs principaux influençant la source sonore d'un train sont :

- le type et les caractéristiques du matériel roulant,
- la fréquence de passage des trains,
- la vitesse de circulation des trains,
- l'état des voies.

Les facteurs principaux influençant la propagation du bruit aérien du train sont :

- l'agencement des bâtiments (en particulier le caractère bas et discontinu des habitations),
- la topographie et la position des voies par rapport aux habitations (en particulier l'absence d'obstacles ou la qualité réfléchissante ou d'absorption des matériaux).

La méthode de calcul qui a servi à modéliser le cadastre ferroviaire de la Région a pris en compte l'ensemble des deux types de facteurs énumérés ci-dessus mis à part l'état des voies.

#### 3.2. Recueil des données

Les données de trafic ferroviaire reprises dans les cartes de la présente fiche correspondent à celles de l'année 2021 (pour le transport de passagers et de marchandises). Elles ont été fournies par la SNCB et Infrabel. **Les vitesses moyennes réelles des trains ont été considérées** (contrairement à 2016, où les vitesses maximales autorisées l'avaient été).

A l'exception des tronçons sous tunnel, l'ensemble du réseau de voies ferrées de la Région de Bruxelles-Capitale a été divisé en tronçons homogènes.

La délimitation de ces tronçons se base sur une combinaison de caractéristiques locales comprenant la vitesse moyenne des trains, le volume de trafic, la position des obstacles à la propagation sonore, la position des voies, les compositions du trafic sur les différentes voies, ...

Le matériel roulant (locomotives combinées à des voitures, automotrices, TGV, etc.) a été répertorié **selon les différentes catégories de véhicules que compte la méthode de calcul CNOSSOS**. Pour l'année 2021, la classification acoustique du matériel roulant correspondait parfaitement à celle de CadnaA pour les trains de voyageurs, à 87% pour les trains de marchandises. Pour les 13% restants de trains de fret, des valeurs par défaut ont été assignées.

En plus des caractéristiques du trafic ferroviaire et des caractéristiques géométriques des voies empruntées (énumérées à l'alinéa précédent), le modèle fait intervenir des données concernant la localisation et la hauteur des bâtiments et la topographie de la Région (voir fiche documentée n°49). Pour l'absorption au niveau des façades, le modèle utilise un coefficient forfaitaire (voir fiche documentée n°49).

<sup>3</sup> Voir site internet de Bruxelles Environnement : <https://environnement.brussels/citoyen/l'environnement-bruxelles/transformer-bruxelles-durablement/points-noirs-acoustiques>



### 3.3. Calcul des niveaux de bruit

Les indicateurs du niveau de bruit sont calculés sur base d'un modèle mathématique intégrant les différentes données spécifiques à chaque tronçon étudié, 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) et à 2m en avant de la façade des bâtiments (fenêtres fermées).

Pour calculer les indicateurs de bruit  $L_d$ ,  $L_e$ ,  $L_n$  et  $L_{den}$ , seuls les trains sont pris en compte comme source de bruit. Les niveaux de bruit du cadastre ferroviaire ne concernent donc que le bruit ferroviaire. Le bruit solidien (vibrations) n'est pas pris en compte.

Les cartes de bruit ont été réalisées à l'aide du logiciel de calcul CadnaA XL, version 2022 et de la **méthode de calcul CNOSSOS**, recommandée par la directive pour l'examen du bruit ferroviaire, pour des niveaux allant de 45 dB(A) à plus de 75 dB(A).

Les niveaux sonores représentés sur les cartes correspondent à l'énergie sonore perçue à l'immission sur trois tranches horaires : jour, soir et nuit (voir fiche documentée n°49). Le bruit individuel de chaque passage de train est donc plus élevé que celui représenté sur les cartes. Les indicateurs représentatifs des événements acoustiques que constituent les passages de trains n'ont pas été calculés. Ceci n'est d'ailleurs pas prévu dans la Directive et, pour les trains, il n'existe pas de valeurs seuils pour ce genre d'indicateurs en RBC.

Les valeurs sont calculées pour chaque section 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 et c'est le niveau de bruit perçu au centre de la maille qui est représenté sur la carte.

## 4. Analyse des résultats du cadastre ferroviaire

Les résultats sont présentés sous forme cartographique. La représentation cartographique a l'avantage de donner une vue globale de la situation et de faire apparaître les tronçons particulièrement bruyants. Une version interactive des cartes reprises ci-dessous peut être consultée à l'adresse suivante : <https://geodata.environnement.brussels/client/view/90ef31f8-7076-46a1-a549-41353b9f8016>.

### 4.1. Niveaux sonores de référence pour l'analyse des cartes stratégiques

Les valeurs de référence utilisées pour le bruit ferroviaire sont présentées en détail dans le chapitre dédié de la fiche documentée n°37. Elles découlent **des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)** mais aussi de l'application de la **convention environnementale du 22 août 2023 entre Infrabel et la Région de Bruxelles-Capitale**<sup>4</sup>.

Celles auxquelles le cadastre du bruit doit être comparé sont de deux types :

- **Des valeurs guides** (non contraignantes) pour l'environnement sonore extérieur des bâtiments (OMS) ;
- **Des valeurs de seuils d'intervention** (contraignantes) pour le bruit ferroviaire à partir desquelles des mesures doivent être prises pour limiter le dépassement et sa portée, avec d'une part un seuil limite à ne pas dépasser et d'autre part un seuil d'intervention urgente.

La directive bruit 2002/49/CE exige en outre d'utiliser les indicateurs acoustiques  $L_{den}$  et  $L_n$  pour les cartes stratégiques de bruit. Elle détermine des **seuils de rapportage** :

- 55 dB(A) pour le  $L_{den}$
- et 50 dB(A) pour le  $L_n$ .

<sup>4</sup> Certaines des valeurs de la convention environnementale sont d'application lors du réaménagement d'infrastructures existantes. Elles ne sont pas à prendre en considération dans le cadre de la présente fiche puisque le cadastre du bruit modélise une situation existante.



#### 4.1.1. Valeurs guides

Les valeurs guides de l'OMS utilisées pour l'analyse des cartes constituent des valeurs guides idéales à atteindre sur le long terme, à savoir :

**Tableau 6.4 :**

<b>Valeurs guides relatives au bruit ferroviaire (définies pour l'extérieur des bâtiments)</b>		
Source : Organisation Mondiale de la Santé, Environmental noise guidelines for the European Region, 2018		
Type de valeurs de référence	L <sub>night</sub> (23h-7h)	L <sub>den</sub> (sur 24h)
<b>Valeurs guides</b>	44 dB(A)	54 dB(A)

Les cartes de niveaux de bruit étant réalisées pour les niveaux sonores à partir de 45 dB(A) puis par pas de 5 dB(A), l'exposition nocturne est évaluée par rapport à 45 dB(A) et l'exposition globale sur 24h, par rapport à 55 dB(A). Les chiffres d'exposition obtenus sont donc légèrement sous-estimés.

#### 4.1.2. Seuils d'intervention

**Tableau 6.5 :**

<b>Valeurs seuils relatives au bruit généré par le trafic ferroviaire (définies pour l'extérieur des bâtiments)</b>			
Source : Convention entre la Région de Bruxelles-Capitale et Infrabel relative aux bruit et vibrations du chemin de fer, 2023			
Type de valeurs de référence	Terminologie de la convention	L <sub>night</sub> (23h-7h)	L <sub>den</sub> (sur 24h)
<b>Valeurs seuils</b>	Seuil limite à ne pas dépasser	65 dB(A)	73 dB(A)
	Seuil d'intervention urgente	68 dB(A)	76 dB(A)

Les chiffres d'exposition relayés dans cette fiche sont ceux correspondant aux indicateurs acoustiques nocturnes (L<sub>night</sub> ou L<sub>n</sub>) et globaux sur 24h (L<sub>den</sub>).

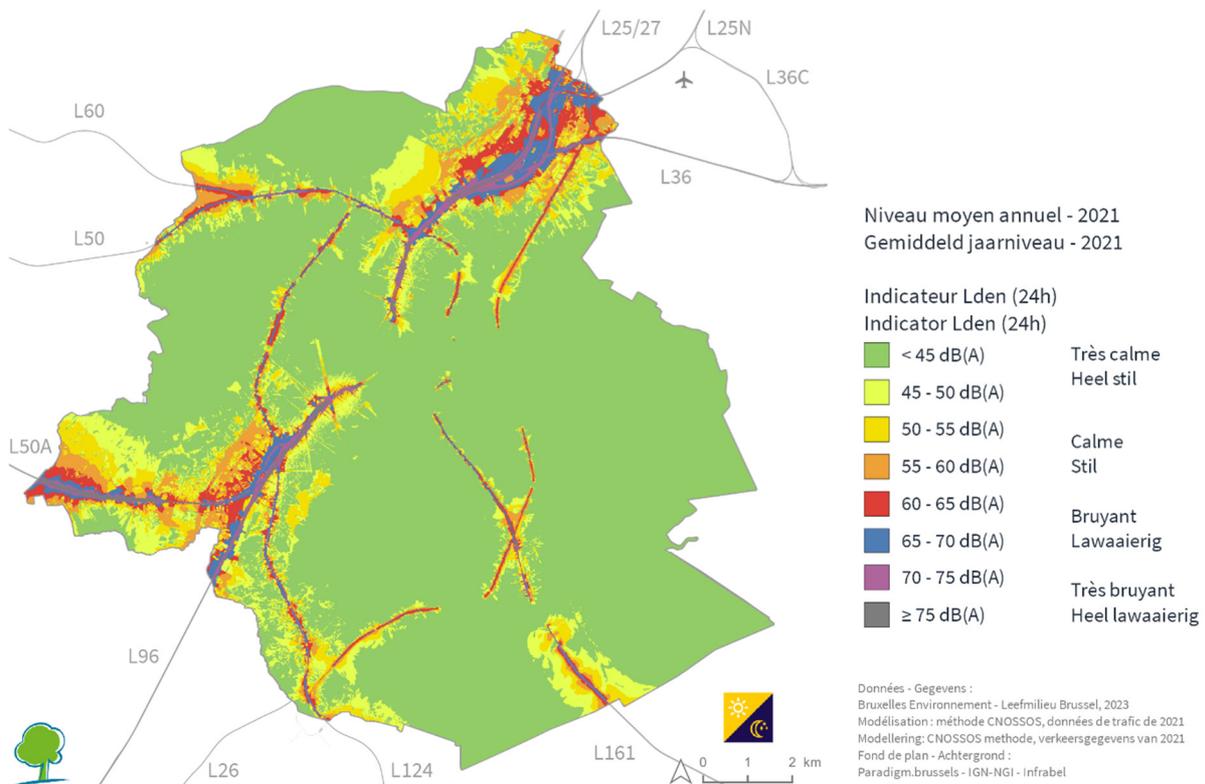
Les cartes stratégiques étant réalisées par classe de 5 dB(A) pour les niveaux sonores compris entre 45 dB(A) et 75 dB(A), l'exposition n'est déterminée avec précision que lorsque la valeur de référence correspond à une limite de classe. Dans les autres cas, elle est estimée sur base de la limite de classe la plus proche. Par exemple, la valeur de référence de 68 dB(A) se situant dans l'intervalle 65 dB(A)-70 dB(A), l'exposition se basera sur la limite de classe de 70 dB(A) et sera dans ce cas-là légèrement sous-estimée.



## 4.2. Modélisation de la situation acoustique (immission) en 2021

### Carte 6.6 : Carte stratégique du bruit du trafic ferroviaire – Indicateur $L_{den}$ sur l'année 2021 – méthode CNOSSOS

Source : Bruxelles Environnement, 2024, sur base de l'étude d'ASM Acoustics, Tractebel & Stratec, 2023



En situation existante, et à l'échelle de l'ensemble de la Région, **le bruit du trafic ferroviaire impacte une partie non négligeable du territoire, notamment au Nord-Est et au Sud-Ouest, de part et d'autre de la jonction Nord-Midi.** La liaison Nord-Midi (L0) concentre en effet la majorité du trafic avec près de 700 trains/jour et se prolonge :

- Au Nord-Est, de la gare du Nord jusqu'à Haren, avec les lignes L25/27 (Malines - Anvers) et L36 (Louvain - Liège).
- Au Sud-Ouest, de la gare du Midi vers Anderlecht avec les lignes L50A/50C (Gand - Ostende) et vers Forest avec la ligne L96 (Hal - Mons).

Ces lignes sont notamment fréquentées par les trains à grande vitesse, qui roulent quasiment à leur vitesse nominale. Mais le matériel roulant est plutôt bon, ce qui limite leur impact acoustique.

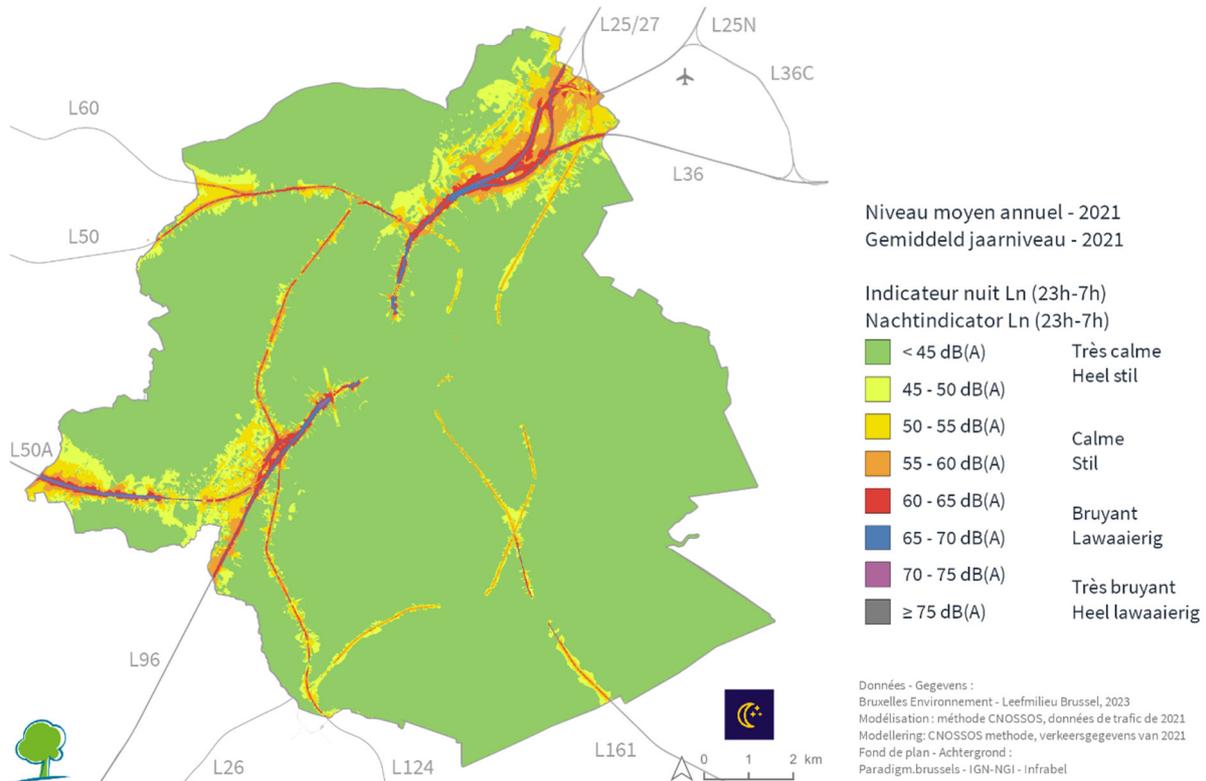
Les niveaux de bruit dépassent les 70 dB(A) à proximité immédiate des voies et sont compris entre 55 et 65 dB(A) sur de larges zones contiguës, où la propagation rencontre peu d'obstacles. La propagation du bruit est plus importante dans les zones ouvertes (Canal, gares de triage de Schaerbeek, Forest, forêt de Soignes et à la Pède à Anderlecht).

**Les autres lignes du réseau ont un impact acoustique moindre sur le territoire bruxellois**, en raison d'un trafic moins élevé (inférieur à 200 trains/jour). Le niveau de bruit de 75 dB(A) reste localisé sur les voies avec un niveau de propagation moindre. Les lignes concernées sont la L60 (vers Termonde), la L50 (vers Gand), la L28 (ouest de Bruxelles), la L124 (vers Nivelles-Charleroi), la L26 (vers Hal) et la L161 (vers Ottignies-Namur). Selon les cas, un front bâti empêche la propagation du son, mais il se retrouve par la même occasion sujet à une forte exposition (ex : le long de la ligne 28). A l'inverse, trois tronçons ont une zone d'influence plus étendue : celui de la L161 en Forêt de Soignes (vers Namur) et ceux des lignes L60 (vers Termonde) et L50 (vers Gand) avant qu'elles ne quittent la Région.



## Carte 6.7 : Carte stratégique du bruit du trafic ferroviaire – Indicateur $L_n$ sur l'année 2021 – méthode CNOSSOS

Source : Bruxelles Environnement, sur base de l'étude d'ASM Acoustics, Tractebel & Stratec, 2023



Durant la nuit, le trafic ferroviaire est nettement plus faible : il y a moins de trains de voyageurs ou ceux-ci sont même supprimés sur certaines lignes. En outre, leur longueur diminue elle aussi.

En revanche, les trains de marchandises circulent. Leur vitesse est néanmoins réduite. Les lignes concernées par le transport de marchandises (c'est-à-dire toutes, à l'exclusion des deux lignes uniquement dédiées aux trains de voyageurs : la L50A et la L36) sont donc plus bruyantes que les autres.

**Il en résulte un niveau sonore globalement inférieur de 5 à 10 dB(A) à celui observé sur l'ensemble de la journée.** Et l'impact acoustique est cantonné aux environs immédiats des voies.

Pour les lignes 26, 161, 50A et l'axe Nord-Sud, les niveaux oscillent entre 45 et 65 dB(A).



Tableau 6.8 :

Superficies exposées au bruit du trafic ferroviaire (année 2021 - global 7j)				
Source : Bruxelles Environnement, étude d'ASM Acoustics, Tractebel et Stratec, 2023, méthode CNOSSOS				
Niveaux sonores	L <sub>den</sub>		L <sub>n</sub>	
	Superficie (km <sup>2</sup> )	%	Superficie (km <sup>2</sup> )	%
< 45 dB(A)	119,9	74%	141,2	87%
45 - 50 dB(A)	14,5	9%	7,4	5%
50 - 55 dB(A)	9,8	6%	5,8	4%
55 - 60 dB(A)	6,8	4%	4,5	3%
60 - 65 dB(A)	5,1	3%	2,5	2%
65 - 70 dB(A)	3,8	2%	0,9	1%
70 - 75 dB(A)	1,9	1%	0,1	<1%
≥ 75 dB(A)	0,8	<1%	0,0	0%
TOTAL	162,4	100%	162,4	100%

Un quart de la superficie régionale (26% soit 43 km<sup>2</sup>) est affectée par le bruit ferroviaire (niveaux L<sub>den</sub> supérieurs à 45 dB(A)). **Et un dixième (11% soit 18 km<sup>2</sup>) est exposé sur 24h à des niveaux sonores dépassant 55 dB(A), qui correspond à la valeur guide de l'OMS.**

**La nuit, près d'un dixième de la superficie régionale est influencé par le bruit ferroviaire (13% soit 21 km<sup>2</sup>) et exposé à des valeurs supérieures à 45 dB(A).** Les habitants de ces zones sont susceptibles de souffrir de troubles du sommeil selon l'OMS.

Une petite partie du territoire régional (4%) subit sur l'ensemble de la journée des niveaux sonores élevés, au-delà de 65 dB(A). Les seuils limite et d'intervention sont même potentiellement outrepassés pour environ 2% et moins d'1% de la surface régionale respectivement.

La nuit, la part du territoire régional exposée à des niveaux excédant le seuil limite est moindre (1%), excédant le seuil d'intervention, négligeable.

## 5. Evolution des résultats entre les cadastres 2016 et 2021

### 5.1. Une comparaison à prendre avec précaution (CNOSSOS vs SRMII)

Les cartes du bruit ferroviaire 2016 et 2021 ne sont pas comparables en l'état.

**En effet et en premier lieu, les méthodes de modélisation ne sont pas les mêmes : CNOSSOS pour 2021 et SRMII pour 2016. Elles diffèrent fortement du point de vue :**

- **de l'identification et de la caractérisation des sources sonores d'une part** (classifications acoustiques du matériel roulant et des voies ferrées plus détaillées dans la méthode CNOSSOS) ;
- **de la propagation du son d'autre part** : la méthode CNOSSOS est davantage influencée par les conditions météorologiques.

En second lieu, 2021 est une année marquée par la crise sanitaire (même si, dans le cas du ferroviaire, son trafic a été maintenu quasi « normal »).

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

- **La prise en compte de vitesses « réelles » moyennes des trains pour le cadastre 2021, au lieu de vitesses maximales autorisées pour le cadastre 2016 ;**
- L'évolution des données influençant la propagation du bruit (topographie, bâti, murs anti-bruit, etc.) : la hauteur des voies ferrées dans le modèle 2021 est plus précise ce qui a des répercussions locales nettes, notamment sur la portion de Stalingrad à Bruxelles-midi et au sud de la gare du Nord ; la prise en compte des ouvrages d'art et des ponts ferroviaires dans le modèle 2021 est également meilleure, notamment aux abords des gares de Bruxelles-Nord et de Bruxelles-Midi et de la jonction Nord-Midi ;
- L'évolution du logiciel de calcul.



Si des cartes différentielles entre 2021 (CNOSSOS) et 2016 (SRMII) ont bien été calculées dans le rapport d'étude, elles servent davantage à comparer les deux méthodes entre elles qu'à évaluer l'évolution des niveaux sonores. Deux principaux enseignements ont été tirés des **différences entre les deux méthodes** :

- La manière différente de modéliser les sources de bruit ferroviaire entre les 2 méthodes a peu d'impact sur les résultats.
- En revanche, **l'écart est significatif en termes de propagation du bruit** : CNOSSOS engendre des niveaux sonores beaucoup plus importants que SRMII. Autrement dit, plus on s'éloigne des voies, plus l'écart entre les niveaux sonores modélisés avec CNOSSOS et avec SRMII augmente. Par exemple, les surfaces impactées par des niveaux de bruit ferroviaire au-delà de 55 dB(A) sont de 30 à 100% plus étendues avec la méthode CNOSSOS qu'avec SRMII.

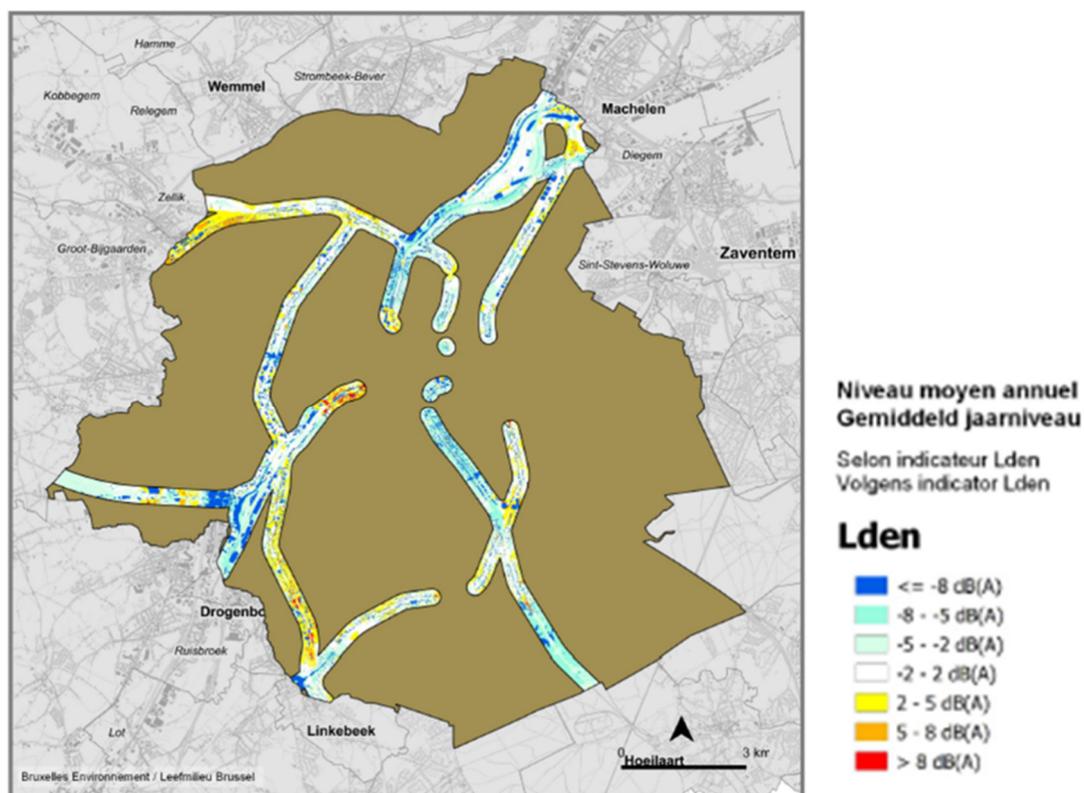
## 5.2. Examen des cartes différentielles (même méthode de calcul : SRMII)

Pour pouvoir comparer l'évolution des niveaux sonores entre 2016 et 2021, des cartes stratégiques de 2021 ont été produites avec la même méthode de calcul qu'en 2016, à savoir SRMII. Compte tenu d'une limitation du logiciel CadnaA cependant, le matériel roulant a été classifié suivant la méthode néerlandaise, qui n'est pas optimisée pour le matériel roulant belge. Il en résulte un biais dans les résultats.

Les cartes présentées ci-après correspondent à des cartes « différentielles » : elles représentent les différences de niveaux sonores entre la situation 2016 et celle de 2021, avec la méthode SRMII. Autrement dit, les valeurs 2016 sont soustraites de celles de 2021. Toutefois, une zone tampon de 200 mètres a été retenue de part et d'autre des voies car les valeurs au-delà étaient incohérentes.

Les zones représentées en bleu localisent les zones où le niveau sonore serait réduit de plus de 2 dB(A) en 2021 par rapport à 2016. En blanc, apparaissent les zones de statu quo (ce qui correspond à une différence comprise entre -2 dB(A) à +2 dB(A), sachant qu'une différence de 2 dB(A) n'est pas très perceptible). Les couleurs jaune, orange et rouge identifient les zones où des augmentations du niveau sonore de plus de 2, 5 ou 8 dB(A) seraient observées.

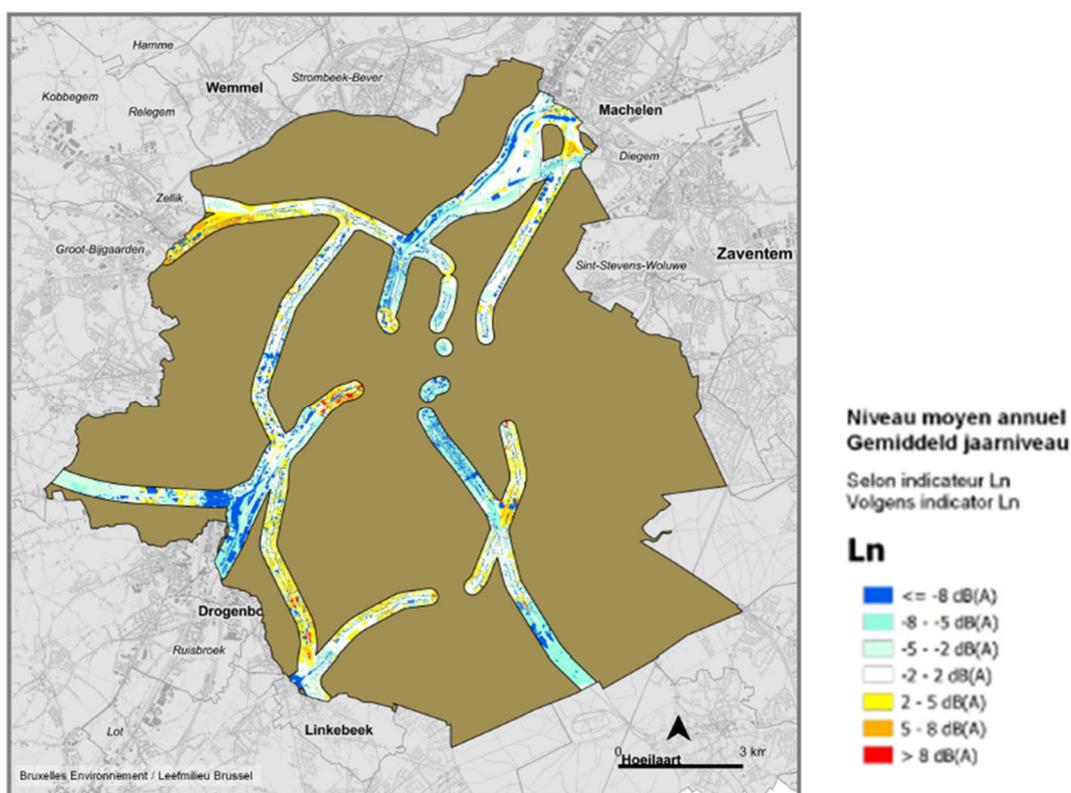
**Carte 6.9 : Carte différentielle du bruit ferroviaire 2021 (SRMII) – 2016 (SRMII) – Indicateur  $L_{den}$**   
Source : ASM Acoustics, Tractebel & Stratec, 2023





## Carte 6.10 : Carte différentielle du bruit ferroviaire 2021 (SRMII) – 2016 (SRMII) – Indicateur $L_n$

Source : ASM Acoustics, Tractebel & Stratec, 2023



Globalement, l'exposition sonore au bruit ferroviaire en 2021 a significativement diminué par rapport à 2016, tant sur 24h que de nuit.

Cette amélioration s'explique par :

- des variations dans les données d'entrée des modèles : les vitesses réelles de trains ont été prises en compte en 2021 alors que les vitesses maximales, plus élevées, avaient été considérées en 2016, conduisant à surestimer les niveaux sonores.
- mais aussi par des renouvellements de voies, tels que sur la L26, à Moensberg où la zone bleue correspond à de nouvelles traverses équipées de semelles optimisées pour le bruit.

Les cartes différentielles mettent également en évidence à certains endroits une aggravation des niveaux sonores. Mais cette détérioration serait attribuable à l'évolution des modèles : meilleure prise en compte des ouvrages d'art au niveau de Bruxelles Midi, de la jonction et de Bruxelles Nord ou encore erreur sur le modèle de 2016 pour la L124.

## 6. Conclusions

Le cadastre du bruit ferroviaire 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 indicateurs acoustiques  $L_d$ ,  $L_e$ ,  $L_n$  et  $L_{den}$  auxquels sont associées des valeurs guides et des valeurs seuils pour évaluer la gêne à l'égard du trafic ferroviaire.

**Le cadastre 2021 est établi sur base de la méthodologie CNOSSOS, qui est recommandée par la directive 2002/49/CE.** Le contexte de l'année 2021 était très particulier compte tenu de la crise sanitaire et du recours massif au télétravail : le trafic ferroviaire a cependant été maintenu à un niveau quasi normal, même si les trains étaient souvent plus courts.

L'analyse de l'exposition de la population au bruit ferroviaire fait l'objet de la fiche documentée n°7.

**Les contours de bruit de 2021 mettent en évidence qu'en moyenne sur l'année le bruit ferroviaire impacte une partie non négligeable du territoire, notamment au Nord-Est et au Sud-**



**Ouest, de part et d'autre de la jonction Nord-Midi.** L'impact est fort heureusement souvent restreint aux abords directs des voies en raison de l'urbanisation, les fronts bâtis faisant obstacle à la propagation du bruit. Dans les zones ouvertes, le bruit se propage et touche une plus grande superficie (Canal, gares de triage de Schaerbeek, Forest, forêt de Soignes et Pède à Anderlecht).

**Près d'un dixième du territoire serait ainsi soumis, sur 24h comme de nuit, à des niveaux excédant les valeurs seuils de l'OMS.**

**Un risque de dépassement des seuils est identifié en plusieurs endroits, et concernerait près de 2% de la superficie régionale.** Parmi les zones sensibles identifiées figurent les abords de la jonction Nord-Midi, ceux des gares de Bruxelles-Midi et de Bruxelles Nord, ou encore la ligne L50A, ainsi que les lignes L96 et L161. Ces deux dernières présentent toujours un risque non négligeable de gêne sonore malgré une nette diminution du bruit observé en 2021 par rapport à 2016.

La nuit, les nuisances sonores sont moindres, en raison d'un trafic de trains de voyageurs plus faible. Et elles sont davantage cantonnées aux abords immédiats des voies. Mais le seuil limite serait tout de même franchi sur 1% du territoire régional.

Par rapport à 2016, la situation s'est globalement améliorée en 2021 et cette évolution positive découle à la fois d'une évolution des paramètres d'entrées du modèle mais aussi d'aménagements des voies réduisant les nuisances sonores localement.

## Sources

1. IBSA, 2024. « Mobilité et transport : transport collectif et partagé ». Disponible sur : <https://ibsa.brussels/themes/mobilite-et-transport/>
2. SNCB, 2022. Page web « Chiffres voyageurs montés » consultée en 2022. Disponible sur : <https://www.belgiantrain.be/fr/about-sncb/enterprise/publications/travellers-counts>
3. INFRABEL, 2024. « Portail Open Data ». Disponible sur : <https://infrabel.opendatasoft.com/pages/home/>
4. INFRABEL, site web, page relative au projet de RER : <https://www.infrabel.be/fr/projet/rer>
5. INFRABEL, 2022. "Rapport annuel aux actionnaires – 2021 ». 107 pp. Disponible sur : <https://infrabel.be/sites/default/files/generated/files/report/DOCCES20220426Rapportannuel2021.pdf> et autres années sur <https://infrabel.be/fr/facts-figures>
6. 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> et version consolidée sur <http://data.europa.eu/eli/dir/2002/49/oj>
7. DIRECTIVE (UE) 2015/996 DE LA COMMISSION du 19 mai 2015 établissant des méthodes communes d'évaluation du bruit conformément à la directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil. JO L 168 du 1.7.2015. 823 pp. p.1-823. Disponible sur : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015L0996>
8. REGLEMENT (UE) n°1304/2014 DE LA COMMISSION du 26 novembre 2014 relatif à la spécification technique d'interopérabilité concernant le sous-système « Matériel roulant – bruit », modifiant la décision 2008/232/CE et abrogeant la décision 2011/229/UE. JO L 356 du 12.12.2014. 17 pp. p.421-437. Disponible sur : <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2014/1304/oj/fra>
9. ASM ACOUSTICS, TRACTEBEL & STRATEC, 2024. Résumé non technique de l'étude « Cadastre et cartographie stratégique 2021 du bruit des transports pour la Région de Bruxelles-Capitale ». Etude réalisée pour le compte de Bruxelles Environnement. 31 pp. Disponible sur : [https://document.environnement.brussels/opac\\_css/elecfile/RAP\\_202401\\_Cd\\_Bruit\\_RBC\\_RNT\\_2\\_40405\\_FR](https://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/RAP_202401_Cd_Bruit_RBC_RNT_2_40405_FR)
10. ASM ACOUSTICS, TRACTEBEL & STRATEC, 2023. « Cadastre et cartographie stratégique 2021 du bruit des transports pour la Région de Bruxelles-Capitale ». Etude réalisée pour le compte de Bruxelles Environnement. 167 pp (+63 pp d'annexes). Diffusion restreinte
11. 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. 128 pp. Diffusion restreinte



12. VROM, août 2009. « Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006 – bijlage III Standaard rekenmethode II (SRMII) 1996 ». Disponible sur : [https://www.infomil.nl/publish/pages/101997/1\\_2\\_bijlage\\_iii\\_versie\\_aug\\_2009\\_bij\\_rmv\\_2006.pdf](https://www.infomil.nl/publish/pages/101997/1_2_bijlage_iii_versie_aug_2009_bij_rmv_2006.pdf)
13. BRUXELLES ENVIRONNEMENT, février 2019. « Plan de Prévention et de Lutte contre le Bruit et les Vibrations en milieu urbain (Plan QUIET.BRUSSELS) ». 80 pp. Disponible sur : [https://document.environnement.brussels/opac\\_css/electfile/PROG\\_20190228\\_QuietBrussels\\_FR.pdf](https://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/PROG_20190228_QuietBrussels_FR.pdf)
14. Convention entre la Région de Bruxelles-Capitale et Infrabel, 22 août 2023. Convention relative aux bruit et vibrations du chemin de fer. 19 pp. Disponible sur : [https://document.environnement.brussels/opac\\_css/electfile/CONT\\_20230717\\_Bruit\\_RBCInfrabel\\_signe%CC%81eInfrabel-Ministre-Elec.pdf](https://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/CONT_20230717_Bruit_RBCInfrabel_signe%CC%81eInfrabel-Ministre-Elec.pdf)
15. Convention environnementale entre la Région de Bruxelles-Capitale et la SNCB, 24 janvier 2001. Convention relative aux bruit et vibrations du chemin de fer. 17 pp. Disponible sur : [https://document.environnement.brussels/opac\\_css/electfile/conventionEnviro%20RBC%20et%20SNCB%2024jan2001%20bilingue](https://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/conventionEnviro%20RBC%20et%20SNCB%2024jan2001%20bilingue)
16. Annexe à la convention entre la RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE et la SNCB, 24 janvier 2001. Convention spécifique au tronçon de lignes Watermael-Schuman et à la future liaison souterraine Schuman-Josaphat, relative aux bruits et vibrations générés par l'exploitation du chemin de fer. 11 pp. Disponible sur : [https://document.environnement.brussels/opac\\_css/electfile/convention\\_specifique\\_avecSNCB\\_L1\\_61Nord\\_frnI.PDF](https://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/convention_specifique_avecSNCB_L1_61Nord_frnI.PDF)
17. Annexe à la convention du 24 janvier 2001 entre la RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE et INFRABEL, 14 mai 2004. Convention spécifique relative aux bruits et vibrations générés par l'exploitation du chemin de fer du tronçon de la ligne 161 de la gare de Watermael jusqu'à la limite de la Région de Bruxelles-Capitale. Disponible sur : [https://document.environnement.brussels/opac\\_css/electfile/convention\\_specifique\\_avecSNCB\\_L1\\_61Sud\\_frnI.PDF](https://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/convention_specifique_avecSNCB_L1_61Sud_frnI.PDF)
18. Annexe à la convention du 24 janvier 2001 entre la RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE et INFRABEL, 14 mai 2004. Convention spécifique relative aux bruits et vibrations générés par l'exploitation du chemin de fer du tronçon de ligne 124 entre le pont de la rue des Bigarreux et la limite de la Région de Bruxelles-Capitale et des courbes de raccordement entre la L124 et la L26. 9 pp. Disponible sur : [https://document.environnement.brussels/opac\\_css/electfile/convention\\_specifique\\_avecSNCB\\_L1\\_24\\_frnI.PDF](https://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/convention_specifique_avecSNCB_L1_24_frnI.PDF)
19. Annexe à la convention du 24 janvier 2001 entre la RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE et INFRABEL, 14 mai 2004. Convention spécifique relative aux bruits et vibrations générés par l'exploitation du chemin de fer des tronçons des lignes 25N, 25N/1 et 36C/2 de la partie du projet Diabolo sise en Région de Bruxelles-Capitale entre d'une part l'Avenue de la Woluwe, à la limite de la Région de Bruxelles-Capitale, et d'autre part respectivement les lignes 25/1 et 25 à Schaerbeek-Formation et la ligne 26 à Haren. 9 pp. Disponible sur : [https://document.environnement.brussels/opac\\_css/electfile/convention\\_specifique\\_avec\\_SNCB\\_DiaboloEnRBC\\_frnI.PDF](https://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/convention_specifique_avec_SNCB_DiaboloEnRBC_frnI.PDF)
20. Annexe à la convention du 24 janvier 2001 entre la RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE et INFRABEL, 14 mai 2004. Convention spécifique relative aux bruits et vibrations générés par l'exploitation du chemin de fer du tronçon de la ligne 50A entre le Boulevard Industriel et la limite de la Région de Bruxelles-Capitale. 9 pp. Disponible sur : [https://document.environnement.brussels/opac\\_css/electfile/convention\\_specifique\\_avecSNCB\\_L5\\_0A\\_frnI.PDF](https://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/convention_specifique_avecSNCB_L5_0A_frnI.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



- 7. Exposition de la population bruxelloise au bruit ferroviaire
- 8. Cadastre du bruit du trafic routier en Région de Bruxelles-Capitale
- 11. Aménagements urbanistiques et bruit ambiant en Région de Bruxelles-Capitale
- 17. La procédure de l'étude d'incidences (aspects bruit) expliquée dans le cadre des projets du RER
- 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
- 43. Cadastre du bruit des trams et métros en Région de Bruxelles-Capitale
- 45. Cadastre du bruit du trafic aérien
- 47. Cadastre du bruit des transports (multi exposition) en Région de Bruxelles-Capitale

## **Auteur(s) de la fiche**

POUPÉ Marie et STYNS Thomas

Mise à jour : DAVESNE Sandrine

Relecture : DUFOUR Stéphane (Infrabel), FLORENTIN Juliette (Infrabel), POUPE Marie, SIMONS Jean-Laurent

Date de mise à jour : Février 2024