



49. OBJECTIFS ET MÉTHODOLOGIE DES CADASTRES DE BRUIT EN RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE

La directive européenne 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement du 25 juin 2002 impose à la région bruxelloise de cartographier le bruit sur son territoire et d'utiliser des méthodes d'évaluation qui sont communes à tous les Etats membres. Les premières cartes de bruit de la Région bruxelloise datent d'avant cette obligation. Elles ont été mises à jour selon les prescriptions européennes afin de cartographier l'impact acoustique de tous les types de transports. Selon la directive, il est prévu que les cartes soient actualisées tous les 5 ans. Les cartes ont été réalisées pour tous les types de transports pour 2006, uniquement pour le bruit aérien en 2011 (en raison du peu de changement dans les données d'entrées des autres types de transports) et pour le bruit du trafic routier, ferroviaire et aérien en 2016.

1. Terminologie

1.1. Cadastre du bruit

Un cadastre du bruit constitue un état des lieux acoustique d'un territoire qui a été établi pour un moment donné sur base des estimations calculées à l'aide d'un modèle mathématique. Il repose sur une simulation des niveaux sonores qu'une source de bruit donnée génère. Dans le cas des cadastres 2016 de la Région bruxelloise, les sources de bruit étudiées sont les différents modes de transports, à savoir le trafic routier, le trafic ferroviaire, le trafic aérien. Le trafic des trams et métros a été étudié en 2006 mais n'a pas été actualisé en 2016 en raison de son faible impact acoustique et du manque de précision du modèle pour ce type de matériel roulant. Sur base de ces différents cadastres, il a été possible de réaliser en outre un cadastre appelé multi-exposition (cf. fiche documentée n°47), qui correspond au bruit des transports tous modes confondus.

D'une manière générale, une modélisation mathématique du bruit consiste à calculer des niveaux acoustiques exprimés en dB(A) prenant en compte différents paramètres intervenant dans l'émission (données relatives à la source de bruit) et la propagation du bruit dans l'environnement (données relatives à la topographie des lieux, par exemple) (cf. fiche documentée n°4). Un cadastre du bruit consiste donc en un ensemble de calculs informatiques dont le résultat est, au départ de données numériques, une estimation des niveaux de bruit perçus (immission) en tout point du territoire régional (géoréférencement). Le logiciel qui calcule les niveaux de bruit, fait intervenir les caractéristiques du moyen de transport visé (véhicules, avions, locomotives etc.), les vitesses et les caractéristiques géométriques et physiques des infrastructures empruntées et de leurs alentours, et les caractéristiques des procédures qui sont d'application pour les avions en particulier.

1.2. Cartographie du bruit

Ci-après les définitions données dans la directive européenne 2002/49/CE :

- « Cartographie du bruit »: la représentation de données décrivant une situation sonore existante ou prévue en fonction d'un indicateur de bruit, indiquant les dépassements de valeurs limites pertinentes en vigueur, le nombre de personnes touchées dans une zone donnée ou le nombre d'habitations exposées à certaines valeurs d'un indicateur de bruit dans une zone donnée ;
- « Carte de bruit stratégique », une carte conçue pour permettre l'évaluation globale de l'exposition au bruit dans une zone donnée soumise à différentes sources de bruit ou pour établir des prévisions générales pour cette zone.

La cartographie du bruit et les cartes de bruit constituent donc une visualisation des résultats de la modélisation et illustrent l'impact acoustique par type de transport ou pour plusieurs transports.

1.3. Agglomération

Selon l'article 3 de la directive, une « agglomération » est une partie du territoire d'un État Membre, délimitée par ce dernier, au sein de laquelle la population est supérieure à 100 000 habitants et dont la densité de population est telle que l'État Membre la considère comme une zone urbaine.



Etant donné que la Région bruxelloise constitue une agglomération au sens de la directive européenne, sa cartographie doit établir les niveaux de bruit engendrés par chacun des types de transports sur toute la superficie de l'agglomération. Comme la Région flamande et la Région wallonne, la Région de Bruxelles-Capitale est responsable de la politique environnementale menée sur son territoire et de la rédaction et mise en œuvre des plans d'actions. Ceci lui donne les moyens de cartographier le bruit pour l'ensemble du territoire régional.

1.4. Etablissements sensibles

L'objectif de la directive européenne est d'évaluer par le biais des cadastres de bruit l'exposition de la population ainsi que l'exposition des zones et bâtiments dits « sensibles ». La directive ne définit ni les zones ni les bâtiments en question ; cependant, dans l'article 2 de la directive (Champ d'application), il est question d'étudier les abords des écoles et des hôpitaux.

La Région a donc considéré que les bâtiments susceptibles d'appartenir à la catégorie des établissements sensibles étaient les établissements scolaires et les hôpitaux. Ainsi 3.320 bâtiments scolaires et 339 bâtiments hospitaliers (situation existante en 2016) ont fait l'objet d'une évaluation de leur exposition au bruit des transports terrestres et aérien.

Les bâtiments sensibles ont été déterminés sur base de la couche des points d'intérêts UrbIS 2016 de la région et des bâtiments/parcelles cadastrales d'UrbIS 2015. Les résultats de l'exposition sont exprimés en nombre d'établissements sensibles (un établissement correspondant à un bâtiment).

1.5. Logements selon le bâti UrbIS 2015 et les données de population de Statbel au 31/12/2014

Pour déterminer quels bâtiments correspondent à des logements aux fins des cadastres de bruit, Bruxelles Environnement a eu recours aux données UrbIS 2015 reprenant l'implantation des bâtiments (emprise au sol et toitures) et aux données de population au 31/12/2014 obtenues de Statbel¹. A partir des données UrbIS, Bruxelles Environnement a construit une base de données reprenant l'emprise et la hauteur de chaque bâtiment de la région. Pour simplifier les calculs, les bâtiments ayant une hauteur inférieure à 3 m ET une surface inférieure à 15 m² ont été exclus de la base de données.

En parallèle, Bruxelles Environnement a signé une convention avec Statbel permettant d'obtenir les données de recensement de la population par coordonnées XY au 31/12/2014 (1.175.000 habitants). Ces données ont été ajoutées à la base de données de manière à ce qu'à chaque bâtiment corresponde un nombre d'habitants.

La base de données ne comprend par ailleurs pas d'indication sur le nombre d'étages de chaque bâtiment ; l'ensemble des habitants de chaque bâtiment est donc considéré comme vivant au 1^{er} étage (4 m de hauteur, soit la hauteur de calcul de la cartographie du bruit sur la façade la plus exposée au bruit) ce qui engendre une surestimation des personnes exposées au bruit.

A noter que les données de Statbel sont exclusivement utilisées dans le cadre de la cartographie du bruit et sont soumises à la réglementation sur la vie privée. Elles ne contiennent d'ailleurs pas certaines informations (telles que les personnes non domiciliées, expatriés, âge, genre, etc.).

2. Objectif des cartes de bruit stratégiques

2.1. Outil de diagnostic

Dans la réalité, on ne peut pas toujours isoler le bruit d'un mode de transport en particulier des autres bruits auxquels est exposée la population. La modélisation qui est à la base de chaque cadastre, fait par contre la part des choses - bien que de manière simplifiée - et offre ainsi une plus-value pour le diagnostic. Les cartes établissant un état des lieux, par type de transport, des nuisances sonores en situation existante constituent ainsi des outils de diagnostic. Elles permettent de caractériser l'environnement sonore (cf. fiches documentées n°6, 8, 43, 47) et de représenter l'exposition potentielle des populations et établissements sensibles au bruit de chaque type de transport (cf. fiches documentées n°7, 9, 44, 48). Elles permettent de comparer et donc de relativiser les divers modes de transport. De cette façon, ces cartes peuvent servir de support aux administrations et autres

¹ SPF Economie – Direction Générale Statistique/ Algemene Directie Statistiek – Statistics Belgium



professionnels pour engager des actions de réduction du bruit dans les zones où les niveaux sont jugés trop élevés.

2.2. Outil d'aide à la décision et à la planification

Pour améliorer la situation et proposer des solutions adaptées à la réalité des besoins, il est important de disposer d'une vision globale sur tout le territoire.

A l'aide de ce type de modélisation, le gain acoustique de mesures (changement de matériel roulant ou d'infrastructures, ou encore la mise en place d'un mur anti-bruit) peut être estimé. La cartographie de ces estimations permet de visualiser un scénario (p.ex. mise en place d'un futur Plan Régional de Mobilité dans la fiche documentée n°8).

2.3. Outil d'aide à l'information et à la concertation

La cartographie du bruit devient ainsi un outil de gestion de l'environnement sonore et de communication. Les cartes constituent un instrument d'information, de gestion, de planification et de concertation destiné à servir de lien entre :

- les autorités régionales et communales de la Région ;
- les gestionnaires d'infrastructures (SNCB Holding, Infrabel, STIB, Bruxelles Mobilité, les communes) ;
- les institutions fédérales (Belgocontrol, ...) ;
- les habitants, les comités de quartier et les associations de protection de l'environnement ;
- la Commission européenne ;
- et autres acteurs concernés comme la Région flamande : la RBC et la Région flamande coopèrent pour la cartographie du bruit dans les régions frontalières. Les cartes de bruit de la région flamande et la région bruxelloise sont discutées en CCPIE Bruit² et leurs frontières sont comparées.

2.4. La cartographie du bruit vue par le Plan Bruit bruxellois (période 2008-2013)

Pour rappel, le Plan Bruit est impératif pour toutes les entités administratives qui dépendent de l'autorité régionale. La prescription 3 du Plan Bruit 2008-2013 de la RBC (toujours en vigueur : il reste d'application tant qu'un nouveau plan bruit n'a pas été adopté) précise comment sera réalisée la cartographie du bruit dans la région bruxelloise :

Les cartes de bruit du territoire bruxellois « présenteront [...] les niveaux de bruit liés aux différentes sources de bruit, l'exposition de la population, des habitations, des écoles et hôpitaux, les "zones calmes" ainsi que le dépassement des normes et valeurs guides en vigueur au moment de l'élaboration des cadastres. Ces cartes serviront d'outils d'aide à la décision dans le cadre de projets de planification, dont le Plan IRIS et le PRAS. Elles mettront en évidence les situations les plus critiques sur lesquelles devront porter les modifications prioritaires, notamment en termes de trafic et d'infrastructures. Elles pourront également être utilisées dans le cadre de grands projets de réaménagement (par exemple, le RER). Elles serviront aussi à réaliser des cartes multi-exposition et à relativiser les contributions respectives de chaque source de bruit ».

² CCPIE = Comité de coordination de la politique internationale de l'environnement. En raison de la répartition des compétences en matière environnementale entre différentes autorités, une concertation est indispensable pour que la Belgique s'exprime d'une seule voix sur la scène internationale. Le CCPIE a été créé en 1995 pour répondre à ce besoin. Il découle d'un accord de coopération entre l'Etat fédéral, la Région flamande, la Région wallonne et la Région de Bruxelles-Capitale relatif à la politique internationale de l'environnement. Au quotidien, il est piloté par la DG Environnement du SPF. Il existe des CCPIE spécifiques en fonction de la thématique.

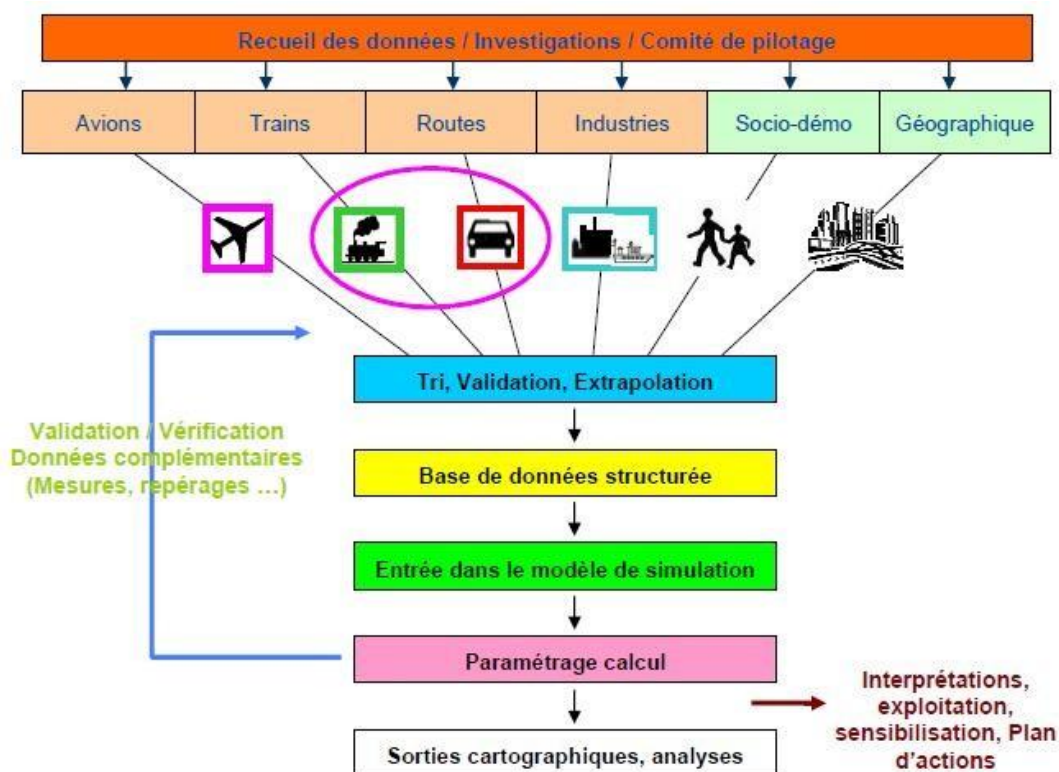


3. Méthodologie, précision et limites de l'outil

3.1. Méthodologie

Ce travail s'appuie sur l'exploitation d'outils informatiques (Système Informatique Géographique ou SIG, bases de données, logiciel de calculs acoustiques), mais aussi sur des échanges avec les gestionnaires des infrastructures, et au travers d'un comité d'accompagnement constitué autour de Bruxelles Environnement. La méthodologie mise en œuvre pour réaliser les grandes étapes des cartes de bruit suit globalement les recommandations du guide français du CERTU³ pour l'élaboration des cartes stratégiques du bruit en agglomération.

Schéma 49.1 : Démarche méthodologique pour la réalisation des cartes stratégiques de bruit
Source : Acouphen Environnement, 2009. Extrait du résumé du rapport « Cartographie stratégique du bruit des transports terrestres en Région de Bruxelles-Capitale – Année 2006 », p.5



Etant donné que la gêne ressentie varie en fonction de la période de la journée, les données ont été calculées selon trois tranches horaires, conformément aux prescriptions de la directive 2002/49/CE pour les indicateurs L_d (day), L_e (evening), L_n (night) et L_{den} (day-evening-night). Ces indicateurs traduisent en dB(A) des niveaux sonores moyens établis sur une année.

Le bruit individuel de chaque passage de voiture, de train, de tram, de métro ou d'avion est donc plus élevé que celui représenté sur les cartes. Les trois tranches horaires sont pour le jour de 7h à 19h, pour le soir de 19h à 23h et pour la nuit de 23h à 7h. L'indicateur L_{den} représente quant à lui le niveau pondéré de bruit sur 24h, évalué à partir des niveaux L_d , L_e et L_n . Le bruit en soirée et durant la nuit étant ressenti comme plus gênant par les personnes qui y sont exposées, les niveaux sonores L_e et L_n sont majorés d'une pondération de 5 et 10 dB(A) respectivement (cf. fiche documentée n°2). Les Etats membres sont libres d'utiliser des indicateurs de bruit supplémentaires (exemples dans le point 3 de l'annexe I de la directive).

³ Guide du CERTU « Comment réaliser les cartes de bruit stratégiques en agglomération ». Le CERTU est le Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques du Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables de la France.



Pour la réalisation des cartes de bruit de son territoire, la Région bruxelloise a appliqué les méthodes de calcul (provisoires), recommandées par la directive (point 2.2 de l'annexe II), aux données de trafic représentatives de l'année modélisée :

Tableau 49.2 :

Méthodes et logiciels de calcul utilisés pour les cadastres de bruit de la Région bruxelloise				
Source : Bruxelles Environnement, Service Plan Bruit (2018)				
Type de bruit	Nom de la méthode de calcul	Source de la méthode	Nom du logiciel utilisé pour la réalisation des calculs acoustiques	Année modélisée
Bruit aérien	ECAC (European Civil Aviation Conference)	Conférence européenne de l'aviation civile (CEAC), doc. 29, 1997	IMMI (version 6.2), interfacé avec SIG Arcview (version 9.2)	2006
			CadnaA (version 4.2), interfacé avec SIG Arcview (version 3.1)	2010 2011
			CadnaA (version 2018) interfacé avec SIG QGIS 2.14.3	2016
Bruit routier	Nouvelle méthode de prévision du bruit (NMPB) – Routes, 1996	SETRACERTU-LCPC-CSTB Méthode de calcul nationale française	CadnaA (version 3.7) interfacé avec SIG Arcview (version 9.2)	2006
			CadnaA (version 2018) interfacé avec SIG QGIS 2.14.3	2016
Bruit des trains	Standaard rekenmethode II (SRMII), 1996	Méthode de calcul nationale des Pays-Bas	CadnaA (version 3.7) interfacé avec SIG Arcview (version 9.2)	2006
			IMMI (version 2017 beta 13) interfacé avec SIG QGIS 2.14.3	2016
Bruit des trams et métro	Standaard rekenmethode II (SRMII), 1996	Méthode de calcul nationale des Pays-Bas	CadnaA (version 3.7) interfacé avec SIG Arcview (version 9.2)	2006

Préalablement aux calculs informatiques, des mesures acoustiques in situ (longue et courte durée) ont été réalisées. Les données enregistrées par plusieurs stations de mesures du bruit du réseau de Bruxelles Environnement ont également été exploitées. La comparaison entre les valeurs acoustiques mesurées sur le terrain et ce que le modèle calculait à ces mêmes points a servi à valider et/ou calibrer chacun des modèles (routier, ferroviaire, aérien, tram et métro) et conforter le choix de certaines hypothèses.

L'annexe VI de la directive européenne 2002/49/CE précise le format que doivent prendre les résultats chiffrés et impose certaines règles pour leur représentation graphique. Ces instructions peuvent évoluer en fonction du progrès scientifique et technique. La Commission a d'ailleurs revu en 2015 l'annexe II relative aux méthodes d'évaluation des indicateurs de bruit (qui sera d'application pour la cartographie du bruit des transports 2021) et est en réflexion concernant les effets nuisibles (annexe III).

La cartographie du bruit s'effectue à l'aide de pixels sur base d'un maillage de 10 m sur 10 m pour les transports terrestres et de 100 m sur 100 m pour les avions. La carte indique le niveau de bruit mesuré à l'immission (autrement dit à la réception), à une distance de 4 m au-dessus du sol et de 2 m d'une façade. En d'autres termes, le logiciel de modélisation a calculé pour chaque maille (ou surface) le niveau de bruit reçu en son centre.

Le "pas de maillage" peut être adapté en fonction du milieu de propagation. Si celui-ci est ouvert (comme dans le cas de la modélisation du bruit des avions notamment), la diffusion du son est plus constante et un maillage fin n'est pas nécessaire.

L'échelle de couleur utilisée pour les cartographies et définie par Bruxelles Environnement (voir ci-après), représente pour tous les indicateurs, les niveaux sonores dont les valeurs sont comprises entre 45 et 75 dB(A). Ces niveaux sont représentés par pas de 5 dB(A) conformément à la directive. La limite supérieure d'une classe de valeurs n'est jamais comprise dans la classe : par exemple, la classe 45-50 dB(A) comprend 45 dB(A) mais pas 50 dB(A).



Figure 49.3 :

Echelle de couleur utilisée pour la cartographie du bruit	
Source : Bruxelles Environnement, 2018	
Niveaux sonores	< 45 dB(A)
	45 - 50 dB(A)
	50 - 55 dB(A)
	55 - 60 dB(A)
	60 - 65 dB(A)
	65 - 70 dB(A)
	70 - 75 dB(A)
	≥ 75 dB(A)

3.2. Précision

L'impression laissée par les grandes surfaces soumises à des niveaux de bruit élevés doit être relativisée. En fonction de la présence ou non d'obstacles tels qu'un front bâti ou la topographie, le bruit peut être très visible sur la carte ou rester localisé le long des axes mais être tout aussi pénalisant pour les immeubles riverains.

La mise en œuvre de la cartographie du bruit nécessite l'établissement de nombreux partenariats entre diverses institutions bruxelloises et fédérales responsables de la politique environnementale, des transports, des logements, de l'aménagement du territoire, de l'urbanisme, ...

Il est important que les utilisateurs des cartes ne perdent pas de vue certaines précautions de lecture (voir aussi le point 4). La plus importante étant que la précision des cartes est étroitement liée à la disponibilité et à l'exactitude des données introduites dans le modèle. Les données utilisées (topographie, bâti, trafics routiers et ferroviaires, démographie etc.) sont les données numériques disponibles au moment de la structuration des bases de données, exploitées en entrée du modèle cartographique. Différentes hypothèses ont dû être formulées pour chaque source de bruit, en fonction de l'état des données officielles disponibles au moment de la construction des bases de données. Ces hypothèses sont décrites dans les fiches documentées consacrées au cadastre de bruit des différents transports et concernent entre autres les approches suivies pour modéliser les infrastructures de transport et les tracés des réseaux.

3.3. Données utilisées pour construire les cadastres de bruit

Bruxelles Environnement a recours au maximum à des banques de données existant auprès d'autres acteurs publics de la Région ou de la Belgique. La réalisation d'une nouvelle édition des cadastres (voir point 5.2) exige donc une actualisation et mise à disposition de l'ensemble des données, ce qui n'est malheureusement pas toujours possible.



Tableau 49.4 :

Banques de données ayant servi à l'élaboration des cadastres de bruit en Région de Bruxelles-Capitale (partie propagation)

Source: Bruxelles Environnement, Service Plan Bruit (2018)

Paramètres et données intervenant dans la propagation et l'impact du bruit					
Type de cadastre	Donnée-Paramètre	Version carto	Année (*)	Fournisseur de banque de données	Périodicité de mise à jour
Tous les transports	Topographie	2006	-	CIRB	Modifications ponctuelles
		2016	2016	IGN, DTM 1m	
	Position des bâtiments et des voiries principales, réseau hydrographique, limites communales, courbes de niveaux	2006	2007	UrbIS v230 (CIRB)	Chaque année, une partie de la base de données UrbIS est mise à jour sur base de photos aériennes, les éléments sélectionnés pour la mise à jour changent d'année en année.
		2016	2015	UrbIS 04/15 (CIRB)	
	Affectation des bâtiments, nombre d'étages	2006	1997-1998	SitEx (AATL)	/
		2016	2015	UrbIS : couche "point d'intérêt" pour les hopitaux et établissements scolaires	/
	Population par secteur statistique	2006	2003 (transports terrestres) ; 2002, 2008, 2009 (transport aérien)	Direction générale Statistique (ex-INS) Registre de la population	Annuelle
	Population par bâtiment	2016	31/12/2014	Statbel - Direction générale Statistique (convention avec Bruxelles Environnement)	Annuelle
	Coefficient d'absorption du sol	2006 - 2016	Pas de données	Coefficient forfaitaire (sauf pour les surfaces d'eau (=0))	/
Coefficient d'absorption de la façade	2006 - 2016	Pas de données	Coefficient forfaitaire	/	
Affectation du sol	2006 - 2016	2001	PRAS (AATL)	Modifications ponctuelles	
Transport sur rail	Voies de chemin de fer/métro/tram, description géométrique, protections	2006	2006	SNCB, STIB (sous-traitance partielle)	/
		2016	2016	Infrabel, SNCB (sous-traitance partielle)	/
	Murs anti-bruit, tunnels	2006	2006	SNCB, STIB (sous-traitance partielle), BE	/
		2016	2016	Infrabel, SNCB (sous-traitance partielle), CIRB, BE	/
Transport routier	Réseau et axes	2006	2003	Bruxelles Mobilité	/
		2016	2018	Bruxelles Mobilité	Mise à jour périodique

(*) l'année mentionnée correspond à la situation pour laquelle les données sont représentatives.

**Tableau 49.5 :**

Banques de données ayant servi à l'élaboration des cadastres de bruit en Région de Bruxelles-Capitale (partie émission)				
Source : Bruxelles Environnement, Service Plan Bruit (2018)				
Paramètres et données propres à la source sonore et intervenant à l'émission du bruit				
Source de bruit	Type	Version carto	Année (*)	Fournisseur de banque de données
Transport routier	Nombre (flux) de véhicules légers et lourds, vitesses moyennes et réglementaires	2006	2006, Scénario 2015	Stratec
		2016	2018, scénario Good Move 2030	Bruxelles Mobilité
	Routes : revêtements, sens de la circulation, pentes	2006	2003	Bruxelles Mobilité
		2016	2016	Bruxelles Mobilité , Bruxelles Environnement, CIRB. Revêtements 2003 corrigés ponctuellement
	Zones 30	2006, 2016	2006, 2016	Bruxelles Mobilité - AED
Transports sur rails	Voies de chemin de fer/méto/tram, revêtements	2006	2006, Scénario 2015	SNCB, STIB (sous-traitance partielle)
		2016	2016, scénario 2022	Infrabel, SNCB (sous-traitance partielle)
	Type de véhicules train/méto/tram, nombre, vitesse	2006	2006, Scénario 2015	SNCB, STIB (sous-traitance partielle)
		2016	2016, scénario 2022	Infrabel, SNCB (sous-traitance partielle)
Transport aérien	Procédures de vol, tracés moyens, types d'avions, décollages, atterrissages		2006, 2010, 2011, 2016	Aeronautical Information Publication (AIP), Belgocontrol, Brussels Airport Company

(*) l'année mentionnée correspond à la situation pour laquelle les données sont représentatives.

3.4. Limites de la modélisation

Le lecteur doit être conscient que la cartographie est en partie basée sur un nombre d'hypothèses et de valeurs forfaitaires qui ont été indispensables pour pouvoir mener à bien les cadastres de bruit de la Région.

Quelques exemples d'hypothèses et de valeurs forfaitaires qui valent pour tous les cadastres de bruit en RBC :

- 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 d'une certaine taille, qui elles, sont localisées et présentent un coefficient d'absorption nul et des surfaces d'espaces verts d'une certaine taille où un coefficient d'absorption de 1 a été appliqué).



- les données démographiques concernent la population résidente⁴ officielle et ne tiennent pas compte des navetteurs.
- les données démographiques utilisées sont la population par coordonnées XY au 31/12/2014. La population a été affectée aux bâtiments UrbIS 2015 par croisement géographique. Le nombre d'étages par bâtiment n'étant pas disponible, l'ensemble des habitants localisés aux mêmes coordonnées XY a été affecté au 1^{er} étage du bâtiment (4 m de hauteur, où la cartographie est calculée).
- les données sur les logements (occupation du bâti) ont été déterminées par Bruxelles Environnement en exploitant les données UrbIS bâtiment 2015 et les données de population Statbel au 31/12/2014. Chaque bâtiment dans lequel au moins un individu est domicilié et qui n'est pas répertorié comme école ou hôpital est considéré comme logement.
- les établissements dits « sensibles »⁵ comptent souvent plusieurs bâtiments. Dans la mesure du possible, les bâtiments de chaque implantation ont été différenciés. L'évaluation de l'exposition des hôpitaux et écoles au bruit est donc dépendante de la précision de la donnée pour chaque établissement pris en compte individuellement. Cette précision varie pour chaque établissement. Selon les cas, il peut donc en résulter une surestimation de l'exposition réelle des hôpitaux et écoles (ex : trop de bâtiments pris en compte pour un hôpital déterminé) ou une sous-estimation (trop peu de bâtiments pris en compte pour une école déterminée). Les résultats d'exposition des établissements sensibles reprennent donc les bâtiments considérés comme établissements sensibles et non un seul bâtiment par implantation sur base de l'adresse. Le niveau sonore retenu est celui relevé sur la façade la plus exposée de chaque bâtiment sensible. A noter que la notion d'hôpital ou d'école est assez large : les maisons de repos ont par exemple été prises en compte.

Les informations relatives aux populations et aux bâtiments reposent donc en partie sur des estimations. Elles sont par conséquent à interpréter de manière globale (analyses comparatives, hiérarchisation, ...) et non en valeur absolue. Il faut se dire aussi que les résultats indiquent une exposition « potentielle » et non pas des données d'une exposition réelle.

Un autre élément important est l'imprécision de type systématique qui existe au niveau de tout logiciel de calcul et de toute méthode de calcul. Ceci a une répercussion sur tous les cadastres, quel que soit le type de transport. En effet, en partant de données identiques, les résultats de modélisations issues de deux méthodes de calcul distinctes peuvent différer ; ceci est également vrai lorsqu'on applique une même méthode mais deux logiciels différents. Les imprécisions propres à la modélisation 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).

Notons également que les cadastres concernent uniquement le bruit en surface, pas les vibrations, ni le bruit en souterrain.

4. Exploiter les cartes de bruit non pas sans précautions

Lire aussi le point précédent.

4.1. Référentiels à l'échelle régionale et non contraignants

Les cartes de bruit sont des documents stratégiques à l'échelle de grands territoires. Elles visent à donner une représentation de l'exposition au bruit des populations, vis-à-vis des infrastructures de transports. Les autres sources de bruit, à caractère plus ou moins fluctuant, local ou événementiel ne sont pas représentées sur ce type de document. La méthodologie, l'échelle et le niveau de précision qui sont à la base des cartes font que ces référentiels permettent seulement d'avoir une vue globale de la situation annuelle, de localiser des points noirs et d'effectuer des simulations relativement

⁴ Les quelques 348.000 personnes (données de 2016 de l'observatoire bruxellois de l'emploi) qui travaillent dans la Région mais qui n'y sont pas domiciliées, n'entrent donc pas en ligne de compte. (<http://www.actiris.be/Portals/36/Documents/FR/Population%20active%20occup%C3%A9e%20et%20emploi%20int%C3%A9rieur.pdf>) .

⁵ Pour rappel : en RBC (année 2016), il s'agit de 3.320 bâtiments d'établissements scolaires et 339 bâtiments hospitaliers.



simples. Ils constituent une aide à la décision au niveau régional. Il est illusoire de vouloir les utiliser pour le dimensionnement de solutions techniques ou le traitement d'une plainte.

Si on interprète les cartes en termes de dépassement de seuils, il faut se dire qu'il s'agit de documents d'information non opposables, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas contraignants pour les autorités.

4.2. Exposition « potentielle » à ne pas interpréter en valeurs absolues

L'exploitation des cartes de bruit permet d'estimer l'exposition au bruit de la population de la région bruxelloise. Conformément à la Directive européenne 2002/49/CE, l'exposition au bruit des bâtiments dits « sensibles », à savoir 3.320 bâtiments scolaires et 339 bâtiments hospitaliers, est également prise en compte.

Les chiffres de population sont les plus récents disponibles au niveau des secteurs statistiques Statbel et au niveau des populations par bâtiment au moment des calculs (2003 et 2014 pour les transports terrestres – 2002, 2008, 2009, 2012 et 2014 respectivement pour les transports aériens) et arrondis à la centaine près.

Dans le cas des transports terrestres, les résultats expriment une estimation des populations et des bâtiments ayant une façade potentiellement soumise à un niveau de bruit donné.

Pour rappel, pour les cartes 2006, la population bruxelloise a été répartie dans les bâtiments répertoriés comme logements, au départ des données de la situation existante du Plan Régional d'Affectation du Sol (occupation du bâti et hauteurs relatives) et d'UrbIS (localisation en coordonnées Lambert Belge, 1972). Pour les cartes 2016, une base de données comprenant le nombre d'habitants dans chaque bâtiment a été créée par Bruxelles Environnement sur base des données bâtiments UrbIS 2015 et des données de population de Statbel par coordonnée XY au 31/12/2014.

Le calcul de la population exposée au bruit est en outre basé sur l'exposition des bâtiments. Le niveau sonore retenu est celui de la façade la plus exposée de l'habitation. Le niveau calculé sur la façade la plus exposée du bâtiment (à une hauteur de 4 m) est attribué à tous les habitants de ce bâtiment. Il en découle une surestimation du nombre de personnes soumises à ce niveau sonore.

Le nombre d'établissements sensibles peut également être sur ou sous-évalué. En effet, en 2016, le niveau sonore retenu est celui relevé sur la façade la plus exposée de chaque bâtiment composant un établissement. Or, la méthodologie suivie ne permet pas de déterminer de manière exhaustive le nombre de bâtiments composant un même établissement. Avant de prendre des actions dans les établissements soumis à des niveaux sonores préoccupants, il faudra donc toujours affiner l'analyse de l'exposition en relation avec le type d'occupation du bâtiment considéré (par exemple gymnase, cours de récréation ou classe de cours).

Le bâti bruxellois est organisé la plupart du temps en immeubles mitoyens ou en îlots fermés, de telle manière qu'un bâtiment peut être ainsi soumis à des bruits élevés en « façade avant », mais bénéficier d'une ambiance calme en « façade arrière », sa cour ou son jardin étant isolé des bruits de l'extérieur.

Un logement est considéré comme ayant une façade « calme » si la différence de niveaux sonores entre deux façades est supérieure à 20 dB(A).

Pour relativiser les résultats de l'exposition, l'estimation du nombre d'habitations exposées au bruit et dotées d'une façade « calme » a été prise en compte. Notons que ce calcul n'intègre pas les habitations situées dans un milieu soumis à de faibles niveaux sonores, dont toutes les façades sont « calmes ».

Dans le cas du bruit des avions, les considérations relatives aux façades les plus exposées et aux façades calmes ne sont cependant pas valables puisque toutes les façades sont toutes exposées de la même manière par le survol des avions.



5. Historique et perspectives des cartes de bruit

5.1. Editions précédentes des cartes de bruit

Les méthodes et modèles utilisés pour les premières éditions des cadastres de bruit sont trop différents pour permettre une comparaison valable avec ceux réalisés à partir de l'année 2006. Ces éditions plus anciennes ne se trouvent d'ailleurs plus en ligne pour cette même raison. De même, en raison de l'évolution de la précision des données et des modèles de calculs, la comparaison des cartes du bruit des transports terrestres 2006 et 2016 n'est pas pertinente, l'objectif étant d'aller vers toujours plus de précision.

Tableau 49.6 :

Quelques caractéristiques des premiers cadastres de bruit de la Région de Bruxelles-Capitale					
Source: Bruxelles Environnement, Service Bruit (2011)					
Transport	Publication du cadastre	Date des données	Portée	Indicateurs	Méthode de calcul
Ferroviaire	1998	1993 (trafic) 1991 (population)	Tout le réseau (65 km) à l'exception des tronçons sous tunnel et en zone industrielle	LAeq,7h-19h LAeq,19h-22h LAeq,22h-7h	Guide du bruit des transports terrestres - Novembre 1980 (implémenté dans le logiciel MAP-RAIL de la société A-Tech)
Routier		1996 (trafic)			Guide du bruit des transports terrestres - Novembre 1980
Routier	2001	1997 (flux et vitesse) 1991 (composition) 1996 (revêtement)	36% du réseau soit 673 km (UrbIS ; pas les routes locales)	Lden et Ln Cartes de conflit Détermination des lisérés pouvant bénéficier du subside à l'isolation acoustique des logements	Logiciel IMMI 5.023 for Windows, méthode allemande RLS 90, UrbIS ; Recommandations 2003 de la Commission européenne
Avions	2005	2004 (flux et composition du trafic) Procédures standards AIP	98,3% des routes aériennes empruntées en 2004 pour les décollages	Ld, Le, Ln, Lden et LAmax	Méthode ECAC.CEAC doc 29, 1997 ; Recommandations 2003 de la Commission européenne



5.2. Echéances imposées par la directive relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement

Tableau 49.7 :

Jalons importants dans la mise en œuvre de la législation en matière de bruit en Région de Bruxelles-Capitale			
Source : Directive 2002/49/CE du 25 juin 2002 (articles 7, 8 et 10) et Plan Bruit 2008-2013 de la RBC			
Date limite	Ce que la directive demande	Le cas de la RBC	Cycle
30/06/2007 (N)	Approbation des cartes de bruit de la situation existante en 2006, pour les agglomérations de plus de 250 000 habitants	Publication sur le site Internet des cartes 2006 de la RBC en novembre 2007 pour les avions, en décembre 2009 pour les transports terrestres	Premier cycle (N)
		Transmission à la Commission européenne (CE) en décembre 2007 pour le transport aérien et en avril 2009 pour les transports terrestres	
		Publication de l'Atlas du Bruit des transports en Région de Bruxelles-Capitale en mai 2010	
18/01/2009 (n)	Etablissement de plans d'action par les Etats Membres (EM) dans le but de gérer les problèmes de bruit et les effets de bruit sur leur territoire. Les plans pour les agglomérations (> 250 000 hab.) doivent protéger les zones calmes contre une augmentation du bruit	Adoption par le Gouvernement bruxellois du plan bruit 2008-2013 en avril 2009, après enquête publique	
		Transmission à la CE	
18/07/2009	Publication d'un 1 ^{er} rapport de synthèse par la CE sur les données fournies par les cartes de bruit stratégiques et les plans d'action (Ceci n'a pas pu se faire vu le retard généralisé des EM)	Le rapport d'évaluation de la Commission européenne sur l'implémentation de la Directive 2002/49/CE a été adopté par la CE le 1 ^{er} juin 2011	
01/10/2011		Le plan bruit prévoit de réaliser un bilan à mi-parcours	
30/06/ N+5 (N+5 = 2012, 2017, 2022, ...)	Approbation des cartes de bruit de la situation existante en 2011 pour toutes les agglomérations > 100 000 habitants	Vu la probable faible évolution au niveau du bruit routier et ferroviaire, seule une carte du trafic aérien 2011 a été réalisée en 2012	Cycle tous les 5 ans (N+5)
18/07/ n+5 (n+5 = 2014, 2019, 2024, ...)	Etablissement de plans d'action par les EM en vue de : 1) répondre aux priorités résultant du dépassement de toute valeur limite pertinente ou de l'application d'autres critères choisis par les EM pour les agglomérations et 2) respecter les prescriptions de l'annexe V de la directive Réexamen et le cas échéant révision des plans d'action lorsque survient un fait nouveau majeur affectant la situation en matière de bruit, et au moins tous les 5 ans à compter de leur date d'approbation	Bilan final du 2 ^{ème} plan bruit. Reconduction du 2ème plan bruit	
30/06/2017	Approbation des cartes de bruit de la situation existante en 2016 pour toutes les agglomérations > 100 000 habitants.	Transmission fin décembre 2017 à la CE des cartes actualisées du bruit routier, ferroviaire et aérien pour l'année de référence 2016	Cycle actuel (2017-2021)
18/07/2019	Réexamen et le cas échéant révision des plans d'action [...] au moins tous les 5 ans à compter de leur date d'approbation	Rédaction du 3ème plan bruit	



Selon la prescription 3 du Plan Bruit 2008-2013 de la Région, les cartes seront au minimum renouvelées tous les 5 ans et seront toujours représentatives d'une année civile.

Conformément à l'article 9 de la directive, le Plan Bruit prescrit que Bruxelles Environnement assure une large diffusion des cartes (accompagnées d'information sur l'impact du bruit sur la santé et notamment sur le sommeil).

A cette fin, quelques cartes de bruit et les chiffres d'exposition des populations au bruit des transports pour les années 2006, 2011 (uniquement aérien) et 2016 sont présentées sur le site internet de Bruxelles Environnement. Une sélection plus étendue des cartes 2006 fait l'objet d'un atlas bilingue téléchargeable (Bruxelles Environnement, 2010).

5.3. Perspectives

Pour les éditions futures de la cartographie, la directive n'oblige pas de s'en tenir au même logiciel et à la même méthode de calcul (voir point 3 ci-dessus). Si un autre modèle est utilisé à l'avenir, il faudra toutefois veiller à comparer des choses comparables, étant donné que le modèle utilisé influe sur les résultats.

Les cartes sont destinées à évoluer en fonction de la disponibilité de nouvelles données. Quelques perspectives peuvent déjà être mises en avant :

- La Commission Européenne a adopté en 2015 la directive 2015/996 relative aux méthodes communes aux Etats Membres (méthodes d'évaluation pour les indicateurs de bruit), qui remplace l'annexe II de la directive 2002/49/CE. Les prescriptions qui seront décrites dans cet amendement sont susceptibles d'influencer significativement les résultats des futures modélisations du bruit des transports. De ce fait, il faudra à l'avenir veiller à être attentif en cas de comparaison des résultats obtenus avec la méthode amendée et des résultats des cartes antérieures. Les nouvelles prescriptions de l'annexe II de la directive seront d'application pour la prochaine cartographie du bruit qui portera sur l'année de référence 2021.

L'annexe II révisée prévoit notamment :

- D'intégrer les deux roues motorisées dans les calculs du bruit routier ;
 - De modifier des paramètres du matériel roulant ferroviaire et des trams et métros.
- La Commission Européenne travaille actuellement à la révision de l'annexe III de la directive 2002/49/CE qui concerne les méthodes d'évaluation des effets nuisibles.

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 : <http://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 : <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003H0613&from=FR>
3. DIRECTIVE 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 : <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015L0996&from=FR>
4. 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
5. ASM ACOUSTICS & STRATEC, 2018. Rapport sur la cartographie du bruit du trafic routier en Région de Bruxelles-Capitale – Année 2016, en cours d'élaboration



6. TRACTEBEL, 2018. Rapport sur la cartographie du bruit du trafic ferroviaire en Région de Bruxelles-Capitale – Année 2016, en cours d'élaboration
7. 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
8. BRUXELLES ENVIRONNEMENT, novembre 2013. « Cartographie du bruit du trafic aérien en Région de Bruxelles-Capitale – Année 2011 ». 78 pp. Disponible sur : http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/RAP%20CartoAvions2011%20F
9. WÖLFEL, novembre 2007. « Réalisation d'une cartographie du bruit du trafic aérien pour la Région de Bruxelles-Capitale - Réactualisation 2006 ». Etude réalisée pour le compte de Bruxelles Environnement. 50 pp. Disponible sur : http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/20071109_Carto_Bruit_Avions-Rapport-FINALrev3_CorrMPu.PDF
10. BRUXELLES ENVIRONNEMENT, 2010. « Atlas du bruit des transports - Cartographie stratégique en Région de Bruxelles-Capitale – 2006 ». 39 pp. Disponible sur : http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/Bruit%20atlas%20Cartographie%202010
11. ACOUPHEN ENVIRONNEMENT, novembre 2009. « Cartographie stratégique du bruit des transports terrestres en Région de Bruxelles-Capitale – Année 2006 », Résumé. Etude réalisée pour le compte de Bruxelles Environnement. 34 pp. Disponible sur : http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/Etude_20091106_CadastresBruit_TranspTerrestres_ResumeNonTechn.pdf?langtype=2060
12. ACOUPHEN ENVIRONNEMENT, juin 2009. « Impact acoustique des transports terrestres pour la Région de Bruxelles-Capitale ». Rapport final. Etude réalisée pour le compte de Bruxelles Environnement. 303 pp. Diffusion restreinte
13. BRUXELLES ENVIRONNEMENT. « Etat de l'environnement » - « Chapitre Bruit » - Fiches analyses et fiches méthodologiques relatives aux indicateurs : « Lden lié au trafic routier », « Lden lié au trafic aérien », « Lden lié au trafic ferroviaire » et « Exposition de la population au bruit des transports ». Disponible sur : <http://www.environnement.brussels/etat-de-lenvironnement/>
14. CERTU, 2008. Guide « Comment réaliser les cartes de bruit stratégiques en agglomération – Mettre en œuvre la directive 2002/49/CE ». 120 pp. Disponible sur : http://www.bruit.fr/images/stories/pdf/guide_certu_cartes_bruit.pdf

Autres fiches à consulter

Thématique Bruit

- 2. Notions acoustiques et indices de gêne
- 4. Présentation des outils d'évaluation des nuisances sonores utilisés en Région de Bruxelles-Capitale
- 6. Cadastre du bruit ferroviaire 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
- 9. Exposition de la population bruxelloise au bruit routier
- 37. Les valeurs acoustiques et vibratoires utilisées en Région bruxelloise
- 41. Cadre légal bruxellois en matière de bruit
- 43. Cadastre du bruit des trams et métros en Région de Bruxelles-Capitale
- 44. Exposition de la population bruxelloise au bruit des trams et métros
- 45. Cadastre du bruit du trafic aérien



- 46. Exposition de la population bruxelloise au bruit du trafic aérien
- 47. Cadastre du bruit des transports (multi exposition) en Région de Bruxelles-Capitale
- 48. Exposition de la population bruxelloise au bruit des transports (multi exposition)

Auteurs de la fiche

POUPÉ Marie et DEBROCK Katrien

Mise à jour : STYNS Thomas

Relecture : POUPÉ Marie, DAVESNE Sandrine

Date de mise à jour : Mars 2018