



# EFFETS ATTENDUS DE LA ZONE DE BASSES ÉMISSIONS SUR LE PARC AUTOMOBILE ET LA QUALITÉ DE L'AIR EN RÉGION BRUXELLOISE



JANVIER 2019



.brussels 

<b>INTRODUCTION</b>	<b>3</b>
<b>IMPACT DE LA LEZ SUR LE PARC AUTOMOBILE</b>	<b>4</b>
Les véhicules immatriculés en Région bruxelloise	5
Quels véhicules sont concernés par la LEZ?	6
L'impact de la LEZ sur le parc automobile bruxellois	7
<b>IMPACT DE LA LEZ SUR LA QUALITÉ DE L'AIR EN RÉGION BRUXELLOISE</b>	<b>10</b>
La qualité de l'air en Région bruxelloise	11
Transport routier et qualité de l'air	12
Impact de la LEZ sur les émissions du transport routier	14
Impact de la LEZ sur les concentrations de polluants dans l'air	17
<b>CONCLUSION</b>	<b>20</b>



## INTRODUCTION

La pollution de l'air provenant du trafic routier affecte la santé et la qualité de vie de tous. Elle est à l'origine de décès prématurés et de problèmes de santé importants (maladies respiratoires et cardio-vasculaires, etc.) et touche particulièrement les personnes les plus vulnérables, comme les enfants et les personnes âgées. En 2014, la Belgique comptait 8 340 décès prématurés dus à l'exposition aux particules fines, 1 870 décès prématurés dus à l'exposition au dioxyde d'azote et 190 décès prématurés dus à l'exposition à l'ozone.<sup>1</sup>

L'objectif de la zone de basses émissions (en anglais « Low Emission Zone » - LEZ) est d'améliorer la qualité de l'air en interdisant progressivement aux véhicules les plus polluants de circuler dans la Région de Bruxelles-Capitale (RBC). La LEZ couvre l'ensemble de la Région à l'exception du Ring et de certaines voiries permettant d'accéder à des parkings de transit. Elle concerne les voitures, les camionnettes ( $\leq 3.5t$ ), les bus et autocars.

L'objectif de cette analyse est d'estimer l'impact de la LEZ sur le parc automobile immatriculé en Région de Bruxelles-Capitale (RBC), sur les émissions de polluants provenant du transport routier, et sur la qualité de l'air en RBC.

**IL Y A 1001 FAÇONS DE CIRCULER À BRUXELLES**

**ZONE**

**SAUF EN AUTO TROP POLLUANTE**

[www.lez.brussels](http://www.lez.brussels)

**LOW EMISSION ZONE**

**Infos : 02 775 75 75 - info@lez.brussels**

La Région de Bruxelles-Capitale est une Zone de Basses Émissions

environnement BRUXELLES MOBILITE SERVICE PUBLIC REGIONAL DE BRUXELLES fiscalité BRUXELLES 2017-2019 APOCIVA circ.brussels

<sup>1</sup> Rapport annuel de l'Agence Européenne de l'Environnement, 2017.

# 1. IMPACT DE LA LEZ SUR LE PARC AUTOMOBILE





## LES VÉHICULES IMMATRICULÉS EN RÉGION BRUXELLOISE

Au moment de notre analyse (2017), nous ne disposons pas d'informations précises sur les véhicules *qui circulent* en RBC. En revanche, on sait quels types de véhicules sont *immatriculés* dans la Région.<sup>2</sup>

- On estime à 600 000 les **véhicules à moteur** immatriculés en RBC, parmi lesquels environ 80% de voitures, 12% de véhicules pour le transport de marchandises, 6% de motos et moins de 1% de bus et d'autocars.<sup>3</sup>
- Sur les 500 000 **voitures** immatriculées en RBC, environ 37% sont des voitures de société, contre 15% pour toute la Belgique.<sup>4</sup> Cela s'explique par la forte concentration de sociétés de leasing basées à Bruxelles. Ces voitures de société sont généralement beaucoup plus récentes que les voitures privées.<sup>5</sup>
- En 2017, la flotte immatriculée en RBC comptait 57% de **voitures diesel** et 40% de **voitures à essence**. Notez que la part des voitures diesel diminue depuis 2015. Les **alternatives** moins polluantes aux voitures classiques (hybrides, gaz naturel (CNG), électriques) représentent quant à elles environ 2% du parc total de voitures.<sup>6</sup>
- Les voitures privées immatriculées en RBC sont en moyenne plus âgées que celles du reste du pays (12 ans en RBC contre 9 ans en Belgique).<sup>7</sup>
- Enfin, on estime qu'environ 45% des ménages bruxellois ne possèdent pas de voiture (contre 17% pour toute la Belgique).<sup>8</sup>

<sup>2</sup> Attention, le lieu d'immatriculation ne renseigne pas nécessairement sur la flotte circulant en Région bruxelloise. D'une part, de nombreuses voitures de société, bien qu'immatriculées en Région bruxelloise, ne circulent pas sur le territoire régional. Inversement, beaucoup de navetteurs viennent en voiture en Région bruxelloise alors que leur véhicule est immatriculé ailleurs. A cela s'ajoutent les véhicules étrangers se rendant en RBC.

<sup>3</sup> Données au 1er août 2017, IBSA [http://ibsa.brussels/themes/mobilite-et-transport/mobilite-et-transport#.Wq\\_QmrOW70](http://ibsa.brussels/themes/mobilite-et-transport/mobilite-et-transport#.Wq_QmrOW70)

<sup>4</sup> FEBIAC 2016. La classification faite par la FEBIAC inclue trois catégories de véhicules : « company cars », « leasing » et « self employed ». La moitié des voitures de société en RBC sont des voitures de leasing pour lesquels l'âge moyen est très faible (1,5 ans).

<sup>5</sup> Environ 3 ans d'âge pour les voitures de société, 12 ans pour les voitures privées (source: VITO, Analysis of the Belgian Car Fleet, May 2016, [http://ecoscore.be/files/Analysis\\_CarFleet2016.pdf](http://ecoscore.be/files/Analysis_CarFleet2016.pdf)).

<sup>6</sup> Données pour l'année 2017 (IBSA, Août 2017).

<sup>7</sup> Analysis of the Belgian Car Fleet, May 2016, VITO [http://ecoscore.be/files/Analysis\\_CarFleet2016.pdf](http://ecoscore.be/files/Analysis_CarFleet2016.pdf)

<sup>8</sup> Moyenne d'enquêtes menées en 2012, 2014 et 2016. Source : Statbel (EBM) via IBSA (Mini-Bru, « La Région de Bruxelles-Capitale en chiffres » 2018).



## QUELS VÉHICULES SONT CONCERNÉS PAR LA LEZ ?

La LEZ concerne **les voitures, les camionnettes (≤ 3.5t), les bus et autocars**.<sup>9</sup> La restriction d'accès dépend **du carburant et de la norme Euro** (donc de l'âge) du véhicule. Ce sont les véhicules diesel qui sont les plus touchés, à commencer par les plus anciens, car ils sont les plus polluants (voir encadré « Moteurs diesel et qualité de l'air », page 12).

Les critères d'accès et le calendrier de la LEZ sont établis comme suit :

<b>DIESEL</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
<b>EURO : 6, 6b, 6d, temp / VI</b>	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès
<b>EURO : 5, 5a, 5b / V ou EEV</b>	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	<b>Pas d'accès*</b>
<b>EURO 4 / IV</b>	Accès	Accès	Accès	Accès	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>
<b>EURO 3 / III</b>	Accès	Accès	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>
<b>EURO 2 / II</b>	Accès	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>
<b>EURO 1 / I</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>
<b>Sans EURO</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>

*\* Un accès de maximum 8 jours par an et par véhicule est possible via l'achat d'un pass d'une journée.*

<b>ESSENCE/LPG/CNG</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
<b>EURO : 6, 6b, 6d, temp / VI</b>	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès
<b>EURO : 5, 5a, 5b / V ou EEV</b>	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès
<b>EURO 4 / IV</b>	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès
<b>EURO 3 / III</b>	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès
<b>EURO 2 / II</b>	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	<b>Pas d'accès*</b>
<b>EURO 1 / I</b>	Accès	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>
<b>Sans EURO</b>	Accès	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>	<b>Pas d'accès*</b>

*\* Un accès de maximum 8 jours par an et par véhicule est possible via l'achat d'un pass d'une journée.*

<sup>9</sup> Les véhicules de plus de 3,5 tonnes destinés au transport de marchandises ont été exemptés en raison du fait qu'ils sont déjà soumis à un prélèvement kilométrique depuis le 1<sup>er</sup> avril 2016 en RBC.

La norme Euro permet d'évaluer l'âge du véhicule qui sera interdit d'accès :

Véhicules concernés	2018		2019		2020		2022		2025	
	Norme Euro	Age (ans)	Norme Euro	Age (ans)	Norme Euro	Age (ans)	Norme Euro	Age (ans)	Norme Euro	Age (ans)
Diesel	0/1	≥ 22	0/1/2	≥ 19	0/1/2/3	≥ 15	0/1/2/3/4	≥ 12	0/1/2/3/4/5	≥ 9
Essence			0/1	≥ 23	0/1	≥ 24	0/1	≥ 26	0/1	≥ 25

Sur base de différentes conditions, certaines dérogations sont prévues pour des véhicules spécifiques, par exemple pour les « oldtimers ».<sup>10</sup> L'ensemble des dérogations est disponible sur le site [www.lez.brussels](http://www.lez.brussels).

## L'IMPACT DE LA LEZ SUR LE PARC AUTOMOBILE BRUXELLOIS

Pour connaître l'impact de la LEZ sur le parc bruxellois, Bruxelles Fiscalité, Bruxelles Environnement et Bruxelles Mobilité ont modélisé l'évolution du parc dans les conditions «business as usual», c'est-à-dire dans le cas où la LEZ ne serait pas implantée. Ce modèle permet de dégager une estimation du nombre de véhicules « trop » polluants entre 2018 et 2025, et dont la circulation est évitée grâce à la LEZ.

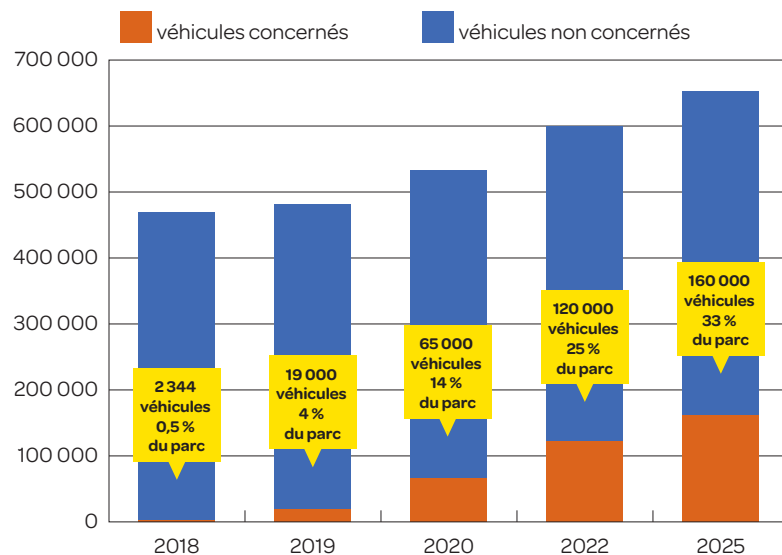
<sup>10</sup> Les véhicules qui ont la plaque d'immatriculation belge « O » (ou étant enregistrés auprès de la DIV comme « oldtimer ») et qui ont plus de 30 ans dérogent, tout comme les véhicules qui sont utilisés à des fins commerciales pour lesquels le véhicule « oldtimer » fait partie du business concept et qui ont plus de 30 ans. A titre d'information, le nombre de véhicules immatriculés en Région bruxelloise sous une plaque belge « O » était de 3182 en 2016 (FEBIAC, 2016).





Ainsi, le tableau ci-dessous indique le nombre de voitures<sup>11</sup>, camionnettes, bus et autocars bruxellois qui ne respectent pas les critères d'accès à la LEZ et auraient continué à circuler entre 2018 et 2025 s'il n'y avait pas eu de LEZ. Ce modèle a été calibré sur la composition du parc en septembre 2016, sur base, entre autres, des données de la Direction de l'Immatriculation des Véhicules (DIV).<sup>12</sup> L'impact de la LEZ sur les véhicules qui ne sont pas immatriculés en RBC ne fait pas partie de l'analyse, en raison du manque d'informations fiables sur le nombre et les caractéristiques environnementales de ces véhicules.

**Evolution du nombre de véhicules (voitures, camionnettes, bus/autocars) immatriculés en RBC, et concernés par l'interdiction de circuler entre 2018 et 2025 (dans une situation sans LEZ)**



**On estime ainsi qu'en 2018, dans une situation d'évolution sans LEZ, environ 0,5% du parc automobile immatriculé à Bruxelles (hors leasing) serait concerné par l'interdiction de circuler. Cette part augmenterait progressivement pour atteindre environ un tiers du parc en 2025.**

La majorité des véhicules bruxellois concernés par l'interdiction de circuler sont des voitures (57% en 2018, 80% en 2020).<sup>13</sup> En 2018, 40% des véhicules concernés sont des camionnettes, mais cette part diminue avec le temps (20% en 2019 et 18% en 2020). Il est difficile de déterminer la part de bus et d'autocars immatriculés à Bruxelles et impactés, étant donné leur faible nombre et la faible qualité des données concernant les plus anciens véhicules dans la base de données de la DIV.



<sup>11</sup> Les véhicules de leasing qui, du fait de leur faible âge, fausseraient la représentation du parc, ont été exclus de l'analyse sur l'impact de la LEZ sur le parc.

<sup>12</sup> Pour les besoins de notre analyse, nous avons effectué une correction de la base de données de la DIV. Cette correction vise à retirer de nombreux anciens véhicules présents dans la base de données alors qu'ils ne sont plus en activité. Sur base de l'analyse du SPF Mobilité et Transport des données provenant des centres de contrôle technique et des données relatives à la perception des taxes de circulation (SPF Finances), on aboutit à une réduction de 80% du nombre de véhicules pré-Euro diesel et essence concernés par la LEZ lors de la première année. A noter : cette correction a peu d'impact sur nos estimations concernant les émissions de polluants présentées plus bas du fait du faible nombre de kilomètres parcourus par ces véhicules.

<sup>13</sup> En revanche, la proportion de véhicules concernés est plus grande parmi les camionnettes que parmi les voitures: 15% des camionnettes seront concernées par la LEZ en 2020, contre environ 9% pour les voitures. Source : analyse de TRAJECT et Transport & Mobility Leuven sur des mesures d'accompagnement dans le cadre de la mise en œuvre d'une zone de basses émissions en Région de Bruxelles-Capitale, août 2017.

Notez que ces projections reposent sur un certain nombre d'hypothèses, à savoir:

- Le taux de croissance du parc est une extrapolation linéaire des années passées.
- L'évolution de la composition du parc (carburant et norme Euro) ne tient pas compte des changements de comportement, ni du choix d'achat de véhicules que pourrait susciter la LEZ ou d'autres politiques de mobilité.
- Le modèle ne tient pas compte non plus du fait que certains véhicules, comme par exemple certaines voitures de plus de 30 ans, puissent déroger à l'interdiction de circuler.

**Ces hypothèses font de notre analyse une estimation « maximaliste » des véhicules concernés. Autrement dit : pour les années à venir, nous nous attendons à ce que le nombre de personnes confrontées à l'interdiction de circuler soit en réalité plus faible, notamment grâce aux changements de comportement que la LEZ ou d'autres politiques de mobilité auront induits.**



## 2. IMPACT DE LA LEZ SUR LA QUALITÉ DE L'AIR EN RÉGION BRUXELLOISE





## LA QUALITÉ DE L'AIR EN RÉGION BRUXELLOISE

La qualité de l'air extérieur en Région bruxelloise s'est améliorée au cours de ces dernières décennies. Les émissions de  $PM_{10}$  ont fortement diminué, avec une réduction de 72% entre 1990 et 2016, tous secteurs confondus. Les émissions de  $NO_x$  ont quant à elles diminué d'environ 52% entre 1990 et 2016.<sup>14</sup>

Toutefois, des problèmes subsistent. En particulier, les concentrations annuelles moyennes de **dioxyde d'azote ( $NO_2$ )** dans l'air restent supérieures à la limite légale européenne aux endroits où le trafic routier est le plus dense. La Belgique a fait l'objet d'une mise en demeure de la part de la Commission européenne en raison du non-respect de cette norme.

Par ailleurs, si la Région respecte les normes européennes pour **les particules fines ( $PM_{10}$  et  $PM_{2,5}$ )**, elle dépasse pourtant les valeurs guides préconisées par l'Organisation Mondiale de la Santé pour ces polluants.

### Emissions et concentrations : quelle différence ?

Quand on parle de pollution de l'air, on distingue les *émissions* de polluants des *concentrations* de polluants.

- Les émissions de polluants correspondent aux quantités de polluants rejetés dans l'atmosphère par exemple par les voitures, le chauffage ou l'agriculture. Elles sont souvent exprimées en tonnes ou kilotonnes par an.
- Les concentrations de polluants concernent la qualité de l'air que l'on respire. Elles s'expriment généralement en microgrammes par mètre cube ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

<sup>14</sup> Inventaires d'émissions de la RBC, 2018. Les facteurs explicatifs de ces diminutions d'émissions sont multiples. L'amélioration technologique des moteurs des camions et (dans une moindre mesure) des voitures, la généralisation des pots catalytiques, la mise en place d'un filtre sur l'incinérateur, l'installation d'un système de lavage des fumées (« DéNOx ») à l'incinérateur de déchets de Neder-Over-Heembeek ou encore la fermeture de la cokerie du Marly figurent parmi les principales raisons des réductions d'émissions de  $NO_x$  et  $PM_{10}$ . Pour plus d'information, voir l'[Etat de l'Environnement](#) de Bruxelles Environnement.

<sup>15</sup> Directive 2008/50/CE disponible ici <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX:32008L0050>

<sup>16</sup> L'ensemble des recommandations de l'OMS est disponible ici <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/fr/>

### Normes de qualité de l'air ambiant

Dans un souci de protection de la santé publique, les pays européens, dont la Belgique, se sont engagés à respecter des **normes européennes relatives à la qualité de l'air ambiant**.<sup>15</sup> Pour les  $PM_{10}$ , les pays doivent respecter une limite de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne journalière (avec un maximum de 35 jours de dépassement par an autorisés), et une limite de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  comme moyenne annuelle. Ils doivent respecter une concentration annuelle maximale de  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les  $PM_{2,5}$  et de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les  $NO_2$ . Malgré des améliorations, cette dernière n'est toujours pas respectée sur tout le territoire de la RBC, raison pour laquelle la Commission européenne a lancé une procédure d'infraction à l'encontre de la Belgique.

Les normes européennes se distinguent **des lignes directrices de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)** (voir tableau ci-dessous). Ces dernières se fondent sur des études épidémiologiques et toxicologiques pour déterminer des concentrations recommandées, et n'ont pas de valeur réglementaire.<sup>16</sup>

### Normes européennes et valeurs guide de l'OMS

	Normes qualité de l'air (concentrations, moyennes annuelles)	
	Directive européenne	Recommandations OMS
$NO_2$	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
$PM_{10}$	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
$PM_{2,5}$	$25 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$10 \mu\text{g}/\text{m}^3$

## TRANSPORT ROUTIER ET QUALITÉ DE L'AIR

Le transport routier est l'une des principales sources de gaz à effet de serre en RBC. Au niveau local, il est également responsable d'émissions de polluants atmosphériques qui altèrent la qualité de l'air et impactent notre santé.

Ces émissions sont de deux types :

- **Les gaz d'échappement** contiennent des substances toxiques telles que des oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), des particules fines (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>), des oxydes de soufre (SO<sub>x</sub>), du monoxyde de carbone (CO) et plusieurs métaux lourds. Ces émissions varient en fonction du type de carburant et de la norme Euro (et l'âge) du véhicule.
- **L'abrasion des pneus, des freins et du revêtement de la route** est source d'émissions de particules fines et de métaux lourds qui varient notamment en fonction du poids du véhicule.

Les émissions de polluants provenant du transport routier impactent la santé humaine de différentes manières, notamment:

- L'exposition aux **particules fines (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>) et au black carbon (BC)** contribue à la hausse du nombre de décès prématurés dus à des atteintes cardio-vasculaires ou respiratoires, notamment chez les sujets sensibles (enfants et personnes âgées). Tellement petites, ces particules fines peuvent atteindre les ramifications les plus étroites des bronches et les alvéoles pulmonaires et engendrer des complications respiratoires. Les plus fines vont jusqu'à traverser la membrane cellulaire et peuvent provoquer des problèmes cardio-vasculaires. Les particules peuvent aussi véhiculer des composés toxiques, allergènes, mutagènes ou cancérigènes, tels que les hydrocarbures aromatiques polycycliques et les métaux lourds.

- **Le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)** est un gaz pouvant provoquer des difficultés respiratoires et une hyperréactivité bronchique chez les personnes sensibles. Il peut également accroître la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant.
- Certains gaz d'échappement comme les NO<sub>x</sub> réagissent dans l'air et contribuent à la formation d'**ozone troposphérique**. S'exposer à cet ozone peut entraîner une irritation des yeux, des muqueuses et des voies respiratoires.

En RBC, le transport routier est la principale source d'émissions de NO<sub>x</sub> et de BC, ainsi qu'une importante source de PM. (voir graphiques page suivante).

### Moteurs diesel et qualité de l'air

Les voitures diesel représentent la part la plus importante de la flotte bruxelloise devant les voitures à essence, mais cette tendance diminue depuis 2015.<sup>17</sup>

Les véhicules à moteur diesel sont une source d'émissions particulièrement nocives pour la santé humaine. En 2012, le Centre International de Recherche sur le Cancer de l'OMS a classifié les gaz d'échappement des moteurs diesel comme « cancérogènes certains pour les humains ».<sup>18</sup> En particulier :

- **Les émissions de NO<sub>x</sub>** des moteurs diesel mesurées en conditions réelles sont plus de 10 fois plus importantes que celles des moteurs à essence, même pour les véhicules récents de norme Euro 6.<sup>19</sup> (voir encadré « La problématique des émissions « réelles » de NO<sub>x</sub> pour les voitures diesel », page 16).
- Les véhicules diesel sont une source importante d'émissions de **particules fines (PM) et de black carbon (BC)**. Notons toutefois que les véhicules diesel récents (normes Euro 5 et 6) sont désormais équipés de filtres à particules entraînant une diminution des émissions de PM et de BC.<sup>20</sup>

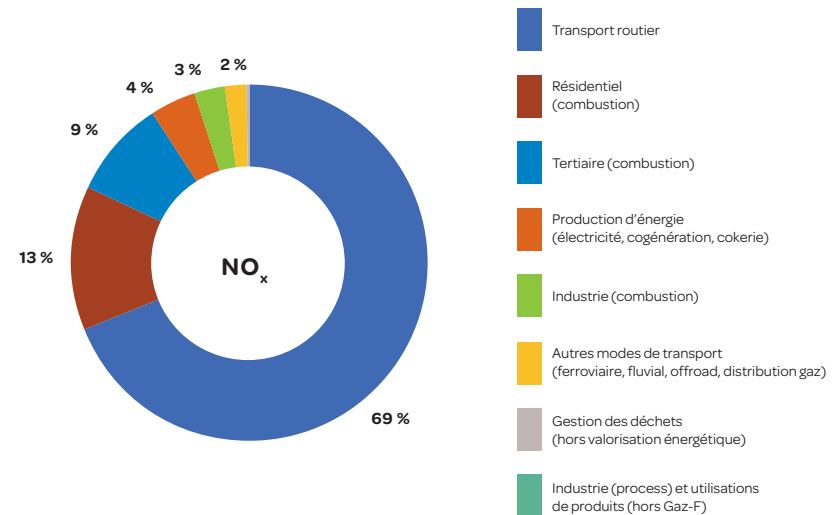
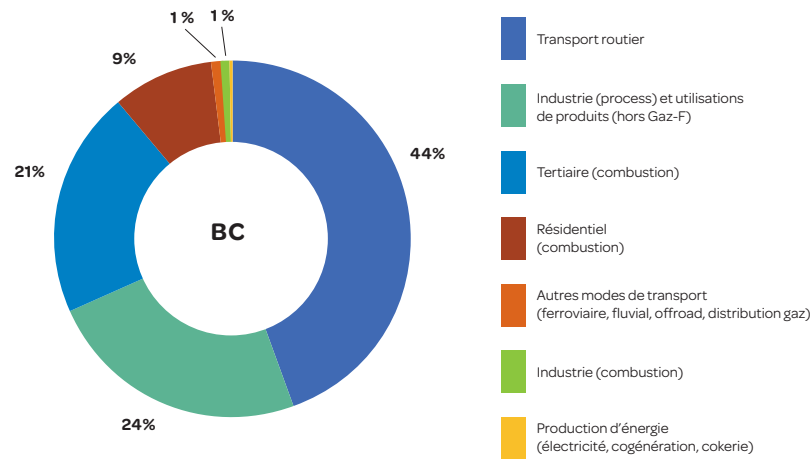
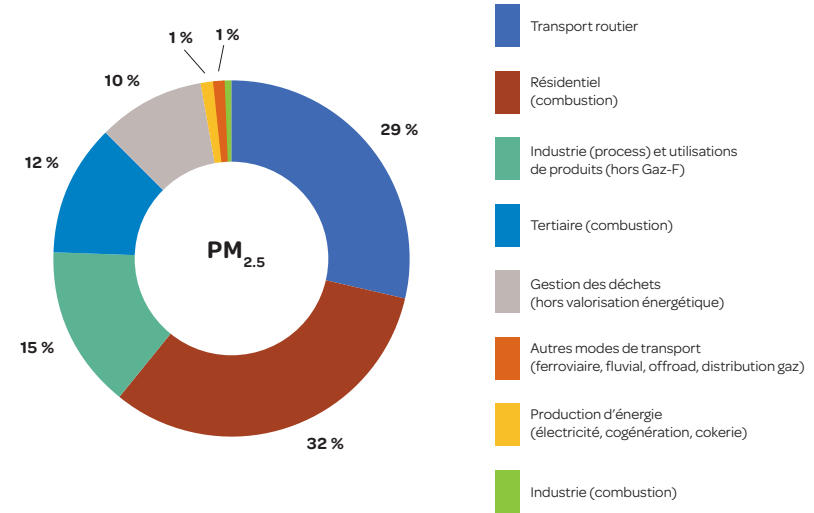
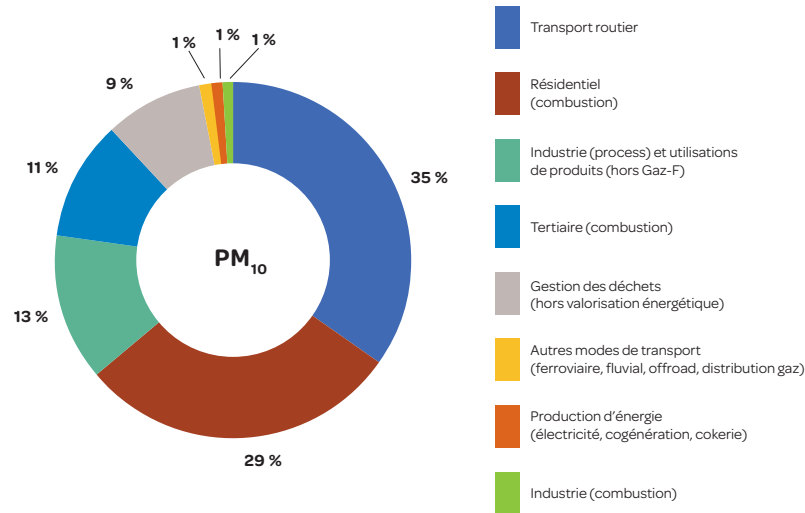
<sup>17</sup> Statistiques IBSA : [http://ibsa.brussels/fichiers/chiffres/13.1\\_mobilite\\_transport\\_vehicules\\_reseau.xls](http://ibsa.brussels/fichiers/chiffres/13.1_mobilite_transport_vehicules_reseau.xls)

<sup>18</sup> Les gaz d'échappement des moteurs diesel cancérogènes, Communiqué de presse n°213, CIRC, 12 juin 2012

<sup>19</sup> On estime qu'une voiture Euro 6 à moteur diesel émet environ 11 fois plus de NO<sub>x</sub> qu'une voiture Euro 6 à essence équivalente (« ancien » cycle de test, pour une voiture entre 1.4 et 2 l). Source : inventaire transport 2017 de la région bruxelloise.

<sup>20</sup> Notons toutefois que les filtres à particules fonctionnent moins bien en contexte urbain du fait de la multiplication de courts trajets entraînant un bouchage plus rapide du filtre.

Emissions de polluants atmosphériques (BC, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> et NO<sub>x</sub>) pour l'année 2016



Source: Bruxelles Environnement

## IMPACT DE LA LEZ SUR LES ÉMISSIONS DU TRANSPORT ROUTIER

Pour quantifier les réductions d'émissions attendues suite à l'instauration de la LEZ, nous nous sommes concentrés sur les polluants caractéristiques du transport routier : les oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ), les particules fines ( $\text{PM}_{10}$  et  $\text{PM}_{2,5}$ ) et les particules de black carbon (BC).

Le tableau ci-dessous indique l'évolution projetée des émissions provenant du transport routier<sup>21</sup> à l'horizon 2025 selon un scénario « sans LEZ » et un scénario « avec LEZ ». Les résultats ont été calculés avec le modèle de projection des émissions du transport routier développé au sein de Bruxelles Environnement.<sup>22</sup> Le parc de véhicules pris en compte cette fois est plus large que celui repris ci-dessus (impact sur le parc automobile, pages 7-9) : il correspond à l'ensemble des véhicules motorisés, y compris les voitures de leasing, poids-lourds et deux-roues.

Evolution projetée des émissions du transport routier, par rapport à 2015				
	2020		2025	
	Sans LEZ	Avec LEZ	Sans LEZ	Avec LEZ
$\text{NO}_x$	-30,10%	-32,20%	-46,50%	-66,17%
BC	-42,00%	-55%	-63,00%	-86,31%
$\text{PM}_{2,5}$	-23,40%	-30,60%	-32,40%	-44,95%
$\text{PM}_{10}$	-16,30%	-21,80%	-21,80%	-31,43%

On estime qu'avec la LEZ, la RBC réduira ses émissions de  $\text{NO}_x$  provenant du transport routier d'environ 32% d'ici 2020 et 66% d'ici 2025, par rapport aux émissions de 2015. Les émissions de BC provenant du transport routier devraient diminuer d'environ 55% d'ici 2020 et 86% d'ici 2025. En 2025, la LEZ permettra d'obtenir une réduction de 9 à 23 points supplémentaires par rapport à un scénario sans LEZ.<sup>23</sup>

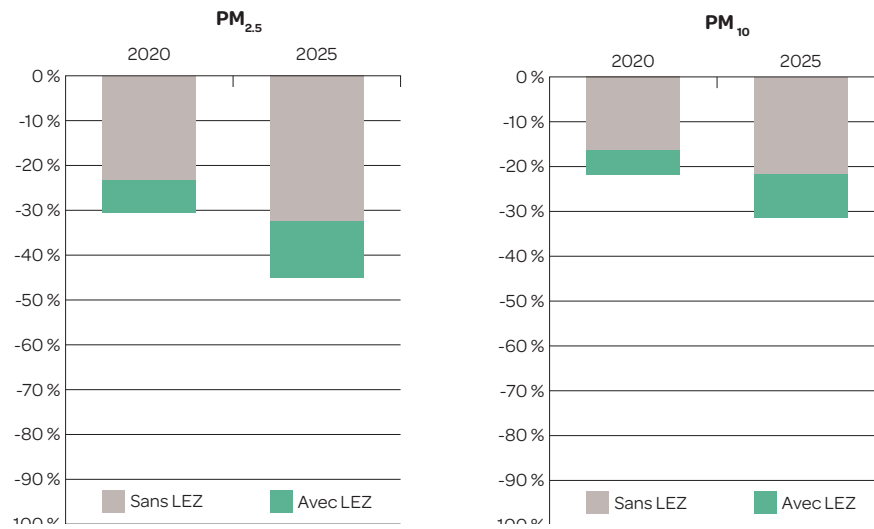
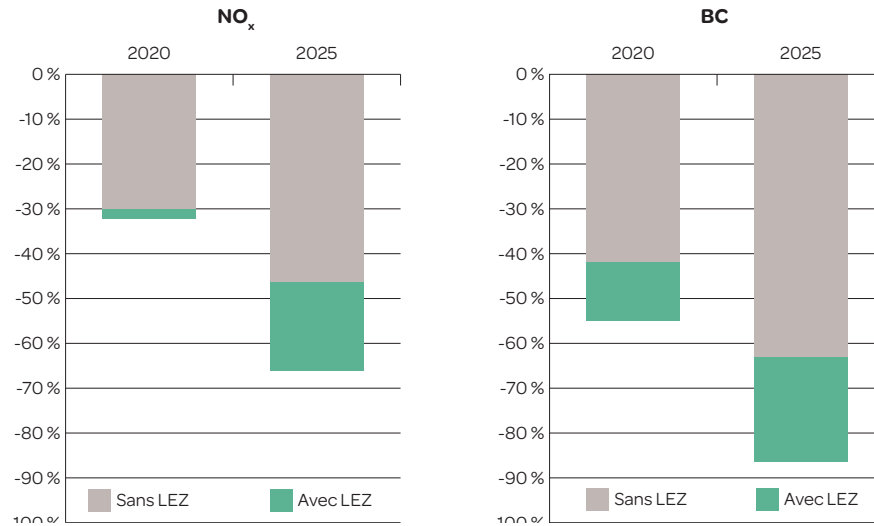


<sup>21</sup> Cela comprend les voitures, camionnettes, poids-lourds, bus, autocars et deux-roues motorisés.

<sup>22</sup> Ce modèle se base notamment sur des études de référence en matière d'évolution de la demande globale en transport routier, du mix de carburants routiers utilisés, et de la répartition relative des véhicules par norme Euro (« courbes de survie »). Les émissions sont calculées avec le logiciel COPERT 4. Pour les  $\text{NO}_x$ , les émissions des véhicules Euro 6 diesel mis en circulation après 2015 tiennent compte de l'effet attendu du nouveau cycle combiné d'homologation des véhicules WLTP-RDE (cf. encadré page 16).

<sup>23</sup> 9 points pour les  $\text{PM}_{10}$  (réduction de 31,43% avec LEZ contre 21,80% sans LEZ) et 23 points pour le BC (réduction de 86,31% avec LEZ contre 63% sans LEZ).

Evolution projetée des émissions de NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> et BC provenant du transport routier en RBC par rapport à 2015



- Réduction d'émissions de polluants par rapport à 2015 si la LEZ n'est pas instaurée
- Réduction supplémentaire du fait de l'instauration de la LEZ





Ces estimations reposent sur un certain nombre d'hypothèses, à savoir :

- La LEZ n'influencera pas le comportement des Bruxellois en matière de choix de mobilité : on estime que le nombre de kilomètres parcourus reste identique par catégorie de véhicules.<sup>24</sup> **Toutefois, en incitant les citoyens concernés à opter pour des alternatives à la voiture, l'objectif de la LEZ est de contribuer à une réduction du nombre de kilomètres parcourus.**
- En tenant compte des dérogations, de l'achat de pass journaliers et des potentielles infractions, on estime que 25% des véhicules interdits continueront de rouler.<sup>25</sup>
- Nos estimations tiennent compte de l'effet des nouvelles procédures d'homologation des véhicules qui devraient permettre de mieux maîtriser les émissions de NO<sub>x</sub> des véhicules diesel en conditions réelles dans les mois et années à venir (voir encadré ci-contre).



### La problématique des émissions « réelles » de NO<sub>x</sub> pour les voitures diesel

Si, lors des essais en laboratoire, les voitures diesel respectent les limites d'émissions maximales admissibles (normes Euro) pour les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), elles émettent en moyenne plus de 10 fois plus de NO<sub>x</sub> en conditions de conduite réelles. En circulation réelle, les véhicules diesel récents répondant aux normes Euro 5 et 6 peuvent émettre presque autant de NO<sub>x</sub> que les véhicules plus anciens (et même davantage pour certains modèles).<sup>26</sup>

Pour répondre à cette problématique, une nouvelle législation européenne a été introduite afin de tester les émissions réelles des véhicules. Depuis le 1<sup>er</sup> septembre 2017, les véhicules doivent se soumettre à un **test « en laboratoire » plus long et complet (test WLTP), et un test en conditions réelles sur la route (test RDE)** à l'aide d'appareils de mesure portatifs (PEMS).<sup>27</sup> Ces deux essais sont obligatoires depuis septembre 2017 pour tous les nouveaux modèles mis sur le marché européen, et seront introduits progressivement pour toutes les automobiles neuves en septembre 2018 (WLTP) et 2019 (RDE). Grâce à ces tests, on attend des réductions significatives d'émissions en conditions réelles, même si elles ne concerneront que les véhicules mis sur la marché après ces dates.

<sup>24</sup> Hypothèse issue de l'étude réalisée par TML en 2011 (Studie betreffende de relevantie van het invoeren van Lage Emissiezones (LEZ) in het BHG en van hun milieu, socio-economische en mobiliteitsimpact). La mobilité des personnes concernées par l'interdiction de circuler est reportée de façon proportionnelle sur l'ensemble du parc existant. [http://document.environnement.brussels/opac\\_css/doc\\_num.php?explnum\\_id=4740](http://document.environnement.brussels/opac_css/doc_num.php?explnum_id=4740)

<sup>25</sup> Hypothèse tirée de l'étude TML de 2011. Notez qu'au vu des choix qui ont été fait par la suite concernant les amendes (350 euros), le mode de contrôle (ANPR), les dérogations et les pass journaliers, ce taux est probablement surestimé.

<sup>26</sup> IRCÉLINE, <http://www.irceline.be/fr/nouvelles/impact-du-dieselgate-et-de-la-fraude-aux-filtres-a-particules-de-sur-la-qualite-de-lair>

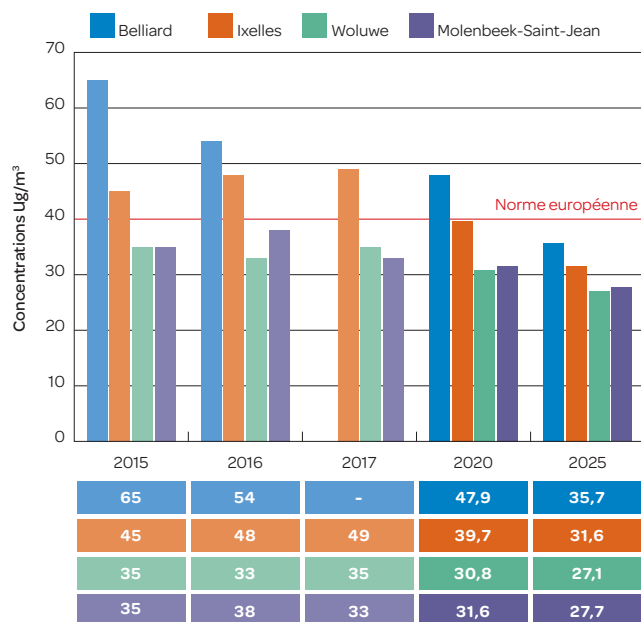
<sup>27</sup> Il convient de préciser que le test RDE tolère un écart par rapport à la norme légale d'émission de NO<sub>x</sub> : 168g/km jusqu'en 2020 puis 120mg/km après 2020 pour les nouveaux modèles de véhicules et 168g/km entre 2019 et 2020 inclus et 120mg/km à partir de 2021 pour l'ensemble des véhicules neufs. Les véhicules diesel pourront donc toujours émettre davantage de NO<sub>x</sub> que les véhicules essence.



## IMPACT DE LA LEZ SUR LES CONCENTRATIONS DE POLLUANTS DANS L'AIR

Les graphiques ci-dessous illustrent l'impact estimé de la LEZ sur la qualité de l'air à quatre endroits où la pollution est fortement influencée par le trafic. Il s'agit des trois stations rapportées auprès de l'Union européenne (Ixelles, Molenbeek-Saint-Jean et Woluwe-Saint-Lambert). Nous y ajoutons la station Belliard (non rapportée à l'Union européenne, conformément à la directive 2008/50) dont la localisation présente un intérêt scientifique.

Concentrations annuelles de NO<sub>2</sub> observées en 2015, 2016 et 2017 et concentrations prévues aux stations Belliard, Ixelles, Molenbeek Saint-Jean et Woluwe St Lambert - avec LEZ



\* Données indisponibles en raison de l'arrêt temporaire de la station Belliard gérée par le Parlement européen dans le cadre des obligations liées à son permis d'exploitation.

<sup>28</sup> Pour chaque station de mesure, les concentrations sont calculées en sommant l'apport de polluants provenant de la pollution de fond belge et régionale liée au trafic et la pollution provenant du trafic à la station même à laquelle on applique la réduction de trafic. Ces apports sont évalués en comparant les concentrations observées à différentes stations de mesure représentatives d'un type d'environnement. Source : Bruxelles Environnement, 2018 : « Evaluation de l'impact de réduction d'émissions de polluants sur leurs concentrations, rapport méthodologique ».

<sup>29</sup> Cet outil ne permet pas l'évaluation de l'impact d'une réduction des émissions du trafic routier sur les concentrations de PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub>, polluants moins liés au trafic routier et provenant pour une grande partie de l'extérieur de la région.

Les estimations concernent les *concentrations* de polluants dans l'air, calculées à partir des *émissions* provenant du trafic routier (voir encadré « émissions et concentrations : quelle différence ? », page 11). On fait l'hypothèse que les concentrations diminuent proportionnellement à la diminution des émissions.<sup>28</sup> Cette méthodologie s'applique uniquement à des polluants fortement liés au trafic routier, comme c'est le cas du NO<sub>2</sub> et BC.<sup>29</sup>

Concentrations annuelles de BC observées en 2015, 2016 et 2017 et concentrations prévues aux stations Ixelles, Woluwe St Lambert et Molenbeek-Saint-Jean - avec LEZ



Les deux tableaux suivants indiquent l'effet de la LEZ par rapport à une situation sans LEZ aux deux stations où les concentrations de NO<sub>2</sub> sont les plus fortes.

Concentration annuelle de NO <sub>2</sub> à la station Belliard - avec et sans LEZ (µg/m <sup>3</sup> )		
	2020	2025
<b>Sans LEZ</b>	48,7	42,8
<b>Avec LEZ</b>	47,9	35,7

Concentration annuelle de NO <sub>2</sub> à la station d'Ixelles – avec et sans LEZ (µg/m <sup>3</sup> )		
	2020	2025
<b>Sans LEZ</b>	40,2	36,3
<b>Avec LEZ</b>	39,7	31,6



**Les concentrations en NO<sub>2</sub> et BC présentent une tendance à la diminution sur l'ensemble des stations de mesure de la Région, avec ou sans LEZ. La LEZ vient accentuer cette tendance, en particulier aux endroits où le trafic est le plus dense.**

Notre analyse montre qu'à la station d'Ixelles, caractéristique d'un milieu urbain sous forte influence du trafic, les concentrations en NO<sub>2</sub> diminueront de 16% d'ici 2020 et de 33% d'ici 2025 par rapport à 2015.<sup>30</sup> Par rapport à un scénario sans LEZ, la LEZ permettra d'obtenir une réduction supplémentaire de 1 point en 2020 et de 10 points en 2025.<sup>31</sup>

A la même station, les concentrations en BC diminueront de 30% d'ici 2020 et 46% d'ici 2025 par rapport aux concentrations de 2015.<sup>32</sup> La LEZ permettra ainsi d'obtenir une réduction supplémentaire de 7 points en 2020 et de 12 points en 2025 par rapport à un scénario sans LEZ.<sup>33</sup>

A la station de Woluwe, notre analyse met également en évidence une diminution des concentrations, celle-ci étant toutefois moins importante qu'à la station d'Ixelles du fait de l'influence plus modérée du trafic, et de la configuration de la station qui profite d'un environnement plus ouvert que celle d'Ixelles.

<sup>30</sup> Comme référence pour 2015, on fait une moyenne des concentrations observées en 2015, 2016, 2017.

<sup>31</sup> Scénario avec LEZ : 16% de réduction des concentrations annuelles de NO<sub>2</sub> d'ici 2020 et 33% de réduction d'ici 2025. Scénario sans LEZ : 15% de réduction des concentrations annuelles de NO<sub>2</sub> d'ici 2020 et 23% de réduction d'ici 2025.

<sup>32</sup> Comme référence pour 2015, on fait une moyenne des concentrations observées en 2015, 2016, 2017.

<sup>33</sup> Scénario avec LEZ : 30% de réduction des concentrations annuelles de BC d'ici 2020 et 46% de réduction d'ici 2025. Scénario sans LEZ : 23% de réduction des concentrations annuelles de BC d'ici 2020 et 34% de réduction d'ici 2025.

On estime que la norme légale européenne fixée pour les  $\text{NO}_2$  sera respectée dans l'ensemble des stations de mesure rapportées à l'Union européenne en 2020. Pour Belliard, ce sera entre 2020 et 2025.<sup>34</sup> A noter qu'à la station Belliard, la norme pour le  $\text{NO}_2$  serait dépassée dans un scénario sans LEZ, ce qui souligne l'importance de la LEZ pour améliorer la qualité de l'air.

Pour rappel, nos estimations tiennent compte de l'effet des nouvelles procédures d'homologation des véhicules qui devraient permettre de mieux maîtriser les émissions de  $\text{NO}_x$  des véhicules diesel en conditions réelles dans les mois et années à venir (voir encadré « la problématique des émissions « réelles » de  $\text{NO}_x$  pour les voitures diesel », page 16). Comme test de sensibilité, nous avons aussi développé un scénario pour évaluer l'impact de la LEZ sur les émissions de  $\text{NO}_x$  dans une situation où les nouveaux cycles de tests obligatoires n'aboutiraient pas aux résultats attendus. Dans ce cas, la diminution des émissions de  $\text{NO}_x$  grâce à la LEZ par rapport à un scénario sans LEZ reste proportionnellement inchangée et positive, malgré des réductions logiquement plus faibles en valeurs absolues.<sup>35</sup> Il en va de même pour l'impact de la LEZ sur les concentrations de  $\text{NO}_2$ .<sup>36</sup>

### Efficacité des LEZ pour améliorer la qualité de l'air : constats venus de l'étranger

Il existe actuellement plus de 200 LEZ à travers l'Europe, dont certaines sont en place depuis plus de 10 ans.<sup>37</sup> L'impact de ces LEZ sur la qualité de l'air varie en fonction de plusieurs paramètres : leurs critères d'accès, la taille de la zone, les dérogations, le mode de contrôle (manuel ou par caméra), le montant des sanctions, les sources d'émissions et la pollution de fond de la ville en question. Si elle est suffisamment ambitieuse, une LEZ peut permettre de fortes réductions d'émissions de polluants provenant du transport routier ( $\text{NO}_x$  et BC). Comme à Berlin par exemple, où la LEZ a permis de réduire de 52% les concentrations de BC et de 12% les concentrations de  $\text{NO}_2$  entre 2007 et 2010.<sup>38</sup>



<sup>34</sup> En 2020, toutes les stations respecteront les seuils à l'exception de la station Belliard. Celle-ci atteindra la norme limite entre 2020 et 2025. Le modèle de projection utilisé se base sur des pas de 5 ans, ce qui ne permet pas d'être plus précis quant à la date précise de mise en conformité avec les normes  $\text{NO}_2$ .

<sup>35</sup> En utilisant un facteur de conformité pour les  $\text{NO}_x$  de 6 en 2020 et un facteur de conformité de 3 en 2025 (au lieu des facteurs de conformité de 2,1 en 2020 et 1,5 en 2025), on obtient une réduction des émissions de  $\text{NO}_x$  provenant du transport routier de 25,3% d'ici 2020 et de 53,6% d'ici 2025 (par rapport aux émissions de 2015). Dans un scénario sans LEZ, cette réduction serait de 23,6% d'ici 2020 et de 37,6% d'ici 2025. Pour information, un facteur de conformité de 6 correspond à un facteur d'émissions de 480 mg  $\text{NO}_x/\text{km}$ .

<sup>36</sup> Dans un tel scénario, les concentrations annuelles de  $\text{NO}_2$  en 2020 seraient les suivantes : 50,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  à la station Belliard; 41,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  à la station Ixelles; 31,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  à la station Woluwe et 32,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  à la station Molenbeek-Saint-Jean. En 2025, les concentrations annuelles de  $\text{NO}_2$  seraient les suivantes : 40,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  à la station Belliard (contre 46  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  dans situation sans LEZ); 35  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  à la station Ixelles (contre 38,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  dans situation sans LEZ); 28,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  à la station Woluwe et 29,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  à la station Molenbeek-Saint-Jean. Dans ce scénario alternatif théorique, le seuil légal de 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  serait respecté en 2020 dans deux des quatre stations analysées et dans trois des quatre stations en 2025.

<sup>37</sup> Une vue sur l'ensemble des LEZ européennes est disponible ici <http://urbanaccessregulations.eu/>

<sup>38</sup> Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz, 2011. Ein Jahr Umweltzone Stufe 2 in Berlin.

## CONCLUSION

La LEZ semble un moyen efficace pour réduire les émissions de polluants liés au transport routier en Région bruxelloise et participer à une amélioration de la qualité de l'air.

Le nombre de voitures, camionnettes, autocars et bus bruxellois impactés par la LEZ sera d'abord limité mais, grâce au renforcement de ses critères, elle permettra d'agir sur environ un quart du parc immatriculé en RBC en 2022 et sur un tiers de ce parc en 2025 (par rapport à une situation d'évolution sans LEZ).

**Selon nos projections, la LEZ devrait permettre une réduction significative des émissions de polluants issus du transport routier à l'horizon 2020 et 2025.** On estime que grâce à la LEZ notamment, la RBC réduira ses émissions de NO<sub>x</sub> provenant du transport routier d'environ 32% d'ici 2020 et 66% d'ici 2025 (par rapport aux émissions de 2015). Les émissions de BC provenant du transport routier devraient, elles, diminuer d'environ 55% d'ici 2020 et 86% d'ici 2025.

**Pour ce qui est de la qualité de l'air, on anticipe des réductions de concentrations de NO<sub>2</sub> et BC dans l'ensemble des stations de mesure de la Région. Les améliorations sont les plus fortes aux endroits où le trafic routier est le plus dense.** En 2025, ces réductions atteindraient 33% pour le NO<sub>2</sub> et 46% pour le BC à la station « street canyon » d'Ixelles, toujours par rapport à 2015. Les concentrations en NO<sub>2</sub> atteindront de ce fait le seuil légal de 40 µg/m<sup>3</sup> dans toutes les stations de mesure rapportées à l'Union européenne en 2020. A la station Belliard, la limite est respectée grâce à la LEZ entre 2020 et 2025.

**Au-delà des projections détaillées dans cette note, la LEZ représente une étape importante vers une mobilité plus durable, au service de la santé et de la qualité de vie en Région bruxelloise.**

Si la LEZ est une mesure phare dans la lutte contre la pollution atmosphérique, elle doit aussi être accompagnée de mesures visant à réduire le nombre de kilomètres parcourus en voiture et à promouvoir les alternatives à la voiture individuelle (marche, vélo, transport en commun, etc.) comme le prévoit notamment le plan régional de mobilité de la région.<sup>39</sup> Elle est également assortie de mesures qui s'attaquent aux sources d'émissions autres que le transport, comme les mesures relatives au chauffage tel que le prévoit le Plan Air Climat Energie de la RBC.<sup>40</sup> Enfin, la pollution ne connaissant pas de frontière, la Région plaide pour une coopération entre différents échelons de gouvernance (régional, fédéral, européen/international) pour améliorer la qualité de l'air.



<sup>39</sup> Un nouveau plan régional de mobilité est en cours de préparation (« Good Move ») : <http://goodmove.brussels/fr/plan-regional-de-mobilite/>

<sup>40</sup> Plan Air Climat Energie, Juin 2016.

La mise en place de la LEZ est un projet qui implique la collaboration de plusieurs administrations et acteurs, notamment : Bruxelles Environnement, Bruxelles Fiscalité, Bruxelles Mobilité, le Centre d'Informatique pour la Région Bruxelloise et Bruxelles Prévention Sécurité.

Toute l'information sur la LEZ est disponible sur le site web

[www.lez.brussels](http://www.lez.brussels)

