

MARS  
2018

---

# ZONES A FAIBLES EMISSIONS (**LOW EMISSION ZONES**) A TRAVERS L'**EUROPE**

---

Déploiement, retours d'expériences,  
évaluation d'impacts et efficacité du  
système

---

**RAPPORT**  
(mise à jour 2017 de l'état de l'art)

**ADEME**

Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Energie

*La mise à jour 2017 de ce rapport de l'ADEME (dernière édition publiée en février 2016) a été effectuée en collaboration avec le bureau d'étude Rincent Air (contrat 17MAR000195).*

## CITATION DE CE RAPPORT

**ADEME, Pouponneau M. RINCENT AIR, Forestier B., Cape F., 2018. Les zones à faibles émissions (Low Emission Zones) à travers l'Europe : déploiement, retours d'expériences, évaluation d'impacts et efficacité du système. Rapport, 112 pages.**

Cet ouvrage est disponible en ligne [www.ademe.fr/mediatheque](http://www.ademe.fr/mediatheque)

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

### **Ce document est diffusé par l'ADEME**

20, avenue du Grésillé  
BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

Numéro de contrat : 17MAR000195

Étude réalisée pour le compte de l'ADEME par : Rincent Air

Coordination technique - ADEME : POUPONNEAU Marie, ingénieur  
Direction/Service : Villes et Territoires Durables / Service Qualité de l'Air



## TABLE DES MATIERES

Synthèse .....	5
<b>1. Introduction .....</b>	<b>7</b>
<b>2. Recensement des Low Emission Zones en Europe en septembre 2017 .....</b>	<b>7</b>
2.1. Principe des Low Emission Zones.....	7
2.2. Recensement des LEZ existantes .....	8
2.3. Recensement des LEZ en projet.....	11
2.4. Principales caractéristiques par pays.....	15
2.5. Focus sur Londres (Grande-Bretagne) .....	19
2.6. Focus sur l'Allemagne .....	24
2.7. Focus sur la Suède.....	33
2.8. Focus sur les Pays-Bas.....	35
2.9. Focus sur l'Italie .....	37
2.10. Focus sur Lisbonne (Portugal) .....	41
2.11. Focus sur la France.....	42
<b>3. Contrôle du respect des règles de la LEZ .....</b>	<b>44</b>
3.1. Introduction .....	44
3.2. Londres .....	44
3.3. Allemagne .....	47
3.4. Suède .....	49
3.5. Pays-Bas .....	50
3.6. Autriche.....	53
3.7. Prague (République Tchèque).....	53
3.8. Italie .....	54
3.9. France .....	55
3.10. Récapitulatif des amendes et des recettes .....	56
<b>4. Impacts sur la qualité de l'air .....</b>	<b>57</b>
4.1. Introduction .....	57
4.2. Résultats à Londres (Royaume-Uni).....	59
4.3. Résultats à Stockholm (Suède).....	61
4.4. Résultats aux Pays-Bas.....	61
4.5. Résultats en Allemagne.....	63
4.6. Résultats à Copenhague (Danemark).....	66
4.7. Résultats à Lisbonne (Portugal) .....	66
4.8. Résultats à Bruxelles .....	68



<b>5. Impacts socio-économiques.....</b>	<b>70</b>
5.1. Coûts prévisionnels d'une LEZ .....	70
5.2. Monétarisation des bénéfices sur la santé des LEZ en Allemagne .....	71
5.3. Coûts de fonctionnement de la LEZ de Stockholm .....	72
5.4. Impacts socio-économiques et prise en compte des enjeux sociaux .....	72
5.5. Impacts socio-économiques aux Pays-Bas.....	74
5.6. Aides financières dans le cadre de la ZCR de Paris .....	75
5.7. Faisabilité économique et sociale : quatre leviers d'actions .....	75
<b>6. Impacts sur le parc automobile.....</b>	<b>77</b>
6.1. Changement de la flotte de véhicules en Suède.....	77
6.2. Impact sur le parc aux Pays-Bas.....	77
6.3. Impact sur le parc à Berlin .....	78
6.4. Impact sur le parc de poids lourds à Londres .....	79
6.5. Impact sur le parc à Lisbonne .....	80
6.6. Impact sur le transport de marchandises .....	81
<b>7. La communication sur les LEZ .....</b>	<b>83</b>
7.1. Pourquoi communiquer ? Quand communiquer ? .....	83
7.2. La communication à Londres .....	84
7.3. La communication en Allemagne.....	86
7.4. La communication à Paris .....	88
7.5. La communication à Lisbonne.....	89
7.6. La communication en Belgique.....	90
<b>8. Ailleurs dans le monde .....</b>	<b>92</b>
8.1. Cas de Tokyo (Japon) .....	92
8.2. Cas de Haïfa et Jérusalem (Israël) .....	93
8.3. Cas de Mexico (Mexique) : approche d'une LEZ.....	93
<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>95</b>
Annexe 1 : Liste des LEZ recensées en Europe (sept. 2017).....	99
Annexe 2 : Low Emission Zone pour les bus au Royaume-Uni.....	100
Annexe 3 : Campagne « Breathe Better Together » à Londres.....	102
Annexe 4 : Dans le cadre du Clean Air Fund, Londres modernise son parc de bus publics .....	103
Annexe 5 : Evolutions des périmètres des Low Emission Zones en Suède .....	105
Annexe 6 : Dérogations pour la ZCR de Paris .....	107
<b>Index des tableaux, figures et encadrés .....</b>	<b>108</b>
<b>Sigles et acronymes.....</b>	<b>110</b>



## Synthèse

Le principe d'une zone à faible émission repose sur l'interdiction d'accès à une ville ou partie de ville pour les véhicules qui ne répondent pas à certaines normes d'émissions ou d'équipement (normes Euro et/ou présence d'un filtre à particules). Ce dispositif, couramment désigné sous le terme Low Emission Zone (LEZ), est mis en œuvre dans de nombreuses villes européennes depuis une dizaine d'années. La Suède a été le premier pays européen à expérimenter ce schéma en 1996. D'autres pays européens ont suivi comme l'Allemagne et le Royaume-Uni depuis 2008. En Allemagne, chaque année plusieurs villes inaugurent une nouvelle Low Emission Zone. Depuis 2016, la France connaît l'instauration de ces premiers dispositifs à Paris et à Grenoble, et plusieurs grandes villes devraient également mettre en œuvre ce dispositif dans les prochaines années. En septembre 2017, 227 zones à faibles émissions sont recensées à travers 12 pays européens. Ce nombre va continuer d'augmenter car, comme chaque année, de nouveaux projets de LEZ voient le jour à travers l'Europe. C'est le cas par exemple des villes de Bruxelles (Belgique) au 1<sup>er</sup> janvier 2018 ou encore Glasgow (Royaume-Uni) d'ici fin 2018. L'objectif principal recherché de ce dispositif est le même, quel que soit le pays : réduire la pollution atmosphérique pour respecter les valeurs limites de la réglementation européenne, principalement celles relatives aux particules PM<sub>10</sub> et au dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), qui sont régulièrement dépassées dans les grandes villes européennes.

Le dimensionnement de la Low Emission Zone est variable et dépend du contexte local. Elle peut concerner uniquement une petite partie du centre-ville (exemple : Illsfeld en Allemagne avec une LEZ de 2 km<sup>2</sup>) ou, au contraire, la totalité d'une agglomération (plus de 1 500 km<sup>2</sup> pour le Grand Londres au Royaume-Uni) ou le regroupement de plusieurs communes pour former une zone unique (cas de la LEZ de la Ruhr en Allemagne qui couvre une superficie de 800 km<sup>2</sup>). Toute chose étant égale par ailleurs, une vaste zone aura un plus fort bénéfice sur la qualité de l'air qu'une petite zone.

Les véhicules concernés diffèrent d'un pays à l'autre. Dans la plupart des cas il s'agit majoritairement des poids lourds et des bus/autocars. On notera cependant les cas de l'Allemagne et de l'Italie qui concentrent à eux deux 85 % des LEZ recensées en Europe. En Allemagne, les véhicules légers sont concernés (particuliers et entreprises) et en Italie, même les 2-roues motorisés sont inclus.

La réussite du dispositif repose en grande partie sur les moyens de surveillance déployés. Les deux principaux sont la vidéosurveillance (cas de Londres où la lecture du numéro de la plaque d'immatriculation par les caméras renseigne sur la norme Euro via la confrontation à une base de données) ou le contrôle visuel par la police (cas de l'Allemagne où une vignette collée sur le pare-brise renseigne sur la conformité). L'étude de faisabilité réalisée pour la LEZ de Londres montre que les coûts de cette surveillance varient fortement selon le dispositif retenu. Ainsi, les coûts de mise en œuvre de la vidéosurveillance sont 3,5 fois plus élevés que les coûts de mise en œuvre de la surveillance manuelle et les coûts de fonctionnement sont doublés pour la vidéosurveillance par rapport à la surveillance manuelle. En contrepartie, la vidéosurveillance engendre des revenus annuels dix fois plus importants que la surveillance manuelle. L'étude de faisabilité de la Low Emission Zone d'Anvers montre que, à long terme, les coûts de mise en œuvre, de fonctionnement et d'adaptation des personnes impactées (renouvellement des véhicules, amendes, etc.) sont largement compensés par les coûts de santé évités grâce à l'amélioration de la qualité de l'air.

Quatre leviers d'actions ont été identifiés pour augmenter la faisabilité économique et sociale des Low Emission Zones en Europe : les catégories de véhicules à inclure dans le dispositif, la progressivité de la mise en œuvre, les dérogations et les aides financières. La communication joue également un rôle important dans la mise en œuvre.

L'impact sur la qualité de l'air est déterminé soit par mesures in-situ, soit par modélisation ou par une combinaison des deux méthodes. La réduction des émissions de polluants liées au trafic routier est généralement significative, et les bénéfices attendus sur la qualité de l'air sont plus modérés, notamment compte tenu de la multitude des sources d'émission en zone urbanisée et de l'influence importante des conditions météorologiques. Ainsi, l'évaluation des impacts sur la qualité de l'air diffère d'une LEZ à une autre mais, selon les cas, des réductions de concentrations dans l'air de NO<sub>2</sub> et PM<sub>10</sub> jusqu'à 12 % peuvent être observées ainsi que des réductions de PM<sub>2,5</sub> jusqu'à 15 % et de Black Carbon (BC) jusqu'à 52 %. Le nombre de jours de dépassement de la valeur limite journalière pour les PM<sub>10</sub> peut également diminuer (moins 17 % à Cologne lors de la première année de fonctionnement de sa LEZ).



La mise en place de LEZ permet d'agir sur le renouvellement du parc automobile. Les études récentes sur le sujet montrent en effet que l'instauration d'une LEZ n'a pas d'impact significatif sur la diminution du parc roulant mais qu'elle accélère son renouvellement par des véhicules plus récents.

Cependant, ce dispositif ne peut constituer à lui seul une solution aux problèmes de dépassements des valeurs limites réglementaires pour la qualité de l'air et doit s'inscrire dans le cadre de plans d'actions plus larges. Le développement des LEZ paraît toutefois être un outil nécessaire à mettre à disposition des décideurs pour agir dans le sens du développement durable des villes et territoires urbanisés.



# 1. Introduction

Face aux enjeux sanitaires liés à une mauvaise qualité de l'air et à la problématique du dépassement des valeurs limites réglementaires des concentrations en particules et en dioxyde d'azote, plusieurs pays européens ont mis en œuvre dans certaines de leurs villes des zones dont l'accès est limité à certains types de véhicules en fonction de leurs normes d'émissions de polluants atmosphériques ou de la présence d'un équipement de dépollution : les Low Emission Zones (LEZ). Le Service Qualité de l'Air de l'ADEME a réalisé en 2009 un premier état de l'art sur le développement des LEZ en Europe. Depuis 2011, l'ADEME met à jour régulièrement cette étude.

Le présent document fait suite à la dernière mise à jour de février 2016. Il intègre essentiellement des éléments d'informations supplémentaires relatifs au recensement des LEZ existantes et en projet (France, Allemagne, Belgique, Ecosse) et, en particulier, à l'instauration des Zones à Circulation Restreinte (ZCR) en France. La mise à jour intègre également des éléments d'informations supplémentaires relatifs aux évolutions sur le sujet en Allemagne (projet de mise en place d'une vignette bleue) ou aux Pays-Bas (évolutions des restrictions, impacts sociaux), à l'impact des LEZ sur la qualité de l'air (Lisbonne, Bruxelles), sur le parc automobile (Lisbonne) et, en particulier, sur le transport de marchandises (Londres, Berlin, Göteborg). Enfin, la mise à jour documente également la communication mise en place par certaines villes autour de l'instauration d'une LEZ sur leur territoire (Anvers, Bruxelles, Lisbonne...). Alors que la dernière mise à jour explorait les cas de Mexico et Tokyo, ce document sort à nouveau des frontières européennes pour étudier le cas d'Israël.

## 2. Recensement des Low Emission Zones en Europe en septembre 2017

### 2.1. Principe des Low Emission Zones

Une zone à faible émission (Low Emission Zone, LEZ) est une zone dont l'accès est interdit aux véhicules ne répondant pas à certains critères sur leurs émissions polluantes. Ces critères sont généralement établis d'après les normes Euro, ensemble de normes qui fixe les limites maximales de rejets polluants pour les véhicules neufs roulants. Pour généraliser, cela signifie que les véhicules concernés sont les véhicules les plus polluants c'est-à-dire principalement les plus encombrants et/ou les plus anciens. Dans la majorité des pays, ce sont les poids lourds, les autobus et les autocars qui sont visés par ces mesures. Cependant, de plus en plus de LEZ concernent aujourd'hui les véhicules légers (que ce soit les véhicules particuliers ou utilitaires). Les Low Emission Zones fonctionnent généralement 24 heures sur 24, 365 jours par an (sauf en Italie où certains dispositifs sont temporaires). Un des buts principaux de la LEZ est de diminuer la pollution atmosphérique et plus particulièrement les concentrations en particules, oxydes d'azote (NO<sub>2</sub>) et indirectement en ozone (O<sub>3</sub>).

La comptabilisation des LEZ en Europe peut varier d'une étude à l'autre en fonction des critères de sélection. Pour cette mise à jour, la comptabilisation des LEZ a été effectuée selon 4 critères (contre 3 précédemment) :

- La LEZ doit porter sur un périmètre géographique donné (par opposition à un axe isolé).
- La LEZ doit impacter les véhicules particuliers et/ou professionnels (et pas uniquement les flottes gérées par les collectivités : bus<sup>1</sup>, services municipaux...).
- La LEZ doit restreindre l'accès aux véhicules sur la base de leurs émissions polluantes (a priori normes Euro, mais l'ancienneté est également comptabilisée), et non sur la base de numéros minéralogiques par exemple.
- **Nouveau critère** : la LEZ doit être permanente (toute l'année) ou semi-permanente (tout l'hiver par exemple). Les LEZ qui fonctionnent seulement en cas de pic de pollution ne sont pas comptabilisées.

L'ajout de ce 4<sup>ème</sup> critère a pour but de distinguer les zones qui fonctionnent de façon pérenne de celles qui fonctionnent uniquement lors des pics de pollution, ces dernières étant de plus en plus nombreuses, notamment avec leurs apparitions en France et en Italie.

---

<sup>1</sup> Les Low Emission Zones mises en place au Royaume-Uni en dehors de Londres et concernant uniquement les flottes de bus ne sont pas prises en compte dans le décompte mais sont présentées en Annexe 3 (cas de Norwich, Nottingham, Oxford et Brighton).



Par exemple, depuis la mise à jour de mars 2015 la ville de Nottingham n'est plus comptabilisée comme LEZ car elle impacte uniquement les flottes de véhicules des autorités publiques. De même, la LEZ de Tyrol en Autriche n'est plus prise en compte car il s'agit d'une restriction de circulation sur une autoroute (A12) et non d'un périmètre à proprement parler. Enfin, le cas d'Helsinki (Finlande) n'est pas non plus pris en compte car les véhicules concernés (bus et benne à ordures) ne sont que ceux de la municipalité ou sous contrat avec la municipalité (depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2014, les bus doivent être Euro III et les bennes à ordures Euro V).

## 2.2. Recensement des LEZ existantes

La Suède est le premier pays européen à avoir mis en œuvre des LEZ : en 1996, Göteborg, Malmö et Stockholm ont introduit des « zones environnementales » dans le centre-ville qui ciblaient les camions diesel et les cars de plus de 3,5 tonnes. En 2005, les régions de l'Italie du Nord se sont réunies pour trouver des accords sur les mesures relatives à la qualité de l'air à mettre en œuvre. Cela a abouti à la mise en place de LEZ fonctionnant en hiver dans ces régions. En juillet 2007, les Pays Bas ont commencé à mettre en œuvre des LEZ. Les Low Emission Zones de Berlin et Londres ont démarré respectivement en janvier et février 2008. Depuis, le nombre de projets européens planifiés n'a cessé d'augmenter, presque mensuellement, pour atteindre en mars 2009 une soixantaine de zones à faible émission à travers huit pays européens et 180, trois ans plus tard. En **septembre 2017, on recense 227<sup>2</sup> Low Emission Zones, à travers 12 pays** : Autriche, République Tchèque, Danemark, France, Belgique, Allemagne, Italie, Pays-Bas, Suède, Royaume-Uni, Grèce et Portugal. Au total, on décompte 16 LEZ de plus que lors du précédent décompte réalisé en mars 2015.

Pays	Nombre de LEZ				
	Mars 2011	Mars 2012	Mars 2014	Mars 2015	Sept. 2017
Autriche	1	1	2	4	4
République Tchèque	1	1	1	1	1
Danemark	4	4	4	4	4
Allemagne	43	56	69	78	83
Italie	109	98	94	100	108
Pays-Bas	12	12	12	13	13
Portugal	0	1	1	1	1
Suède	6	6	7	8	8
Royaume-Uni	2	2	3	1	1
Grèce				1	1
France					2
Belgique					1
<b>Total</b>	<b>179</b>	<b>182</b>	<b>193</b>	<b>211</b>	<b>227</b>

**Tableau 1 : Pays mettant en œuvre des LEZ**

Chiffres indicatifs de mars 2011, mars 2012, mars 2014, mars 2015 et septembre 2017<sup>3</sup>

Le rapport de juin 2014 comptait 3 LEZ au Royaume-Uni. D'après les critères retenus depuis la mise à jour de 2015, seule la ville de Londres est désormais décomptée comme une LEZ. Les villes de Norwich et d'Oxford ont été exclues du décompte car les actions de restrictions de circulation mises en place concernaient seulement les flottes publiques de bus locaux. Entre temps, deux autres villes (Nottingham et Brighton) ont mis en place le même schéma de restriction de circulation pour leurs flottes de bus locaux. Si ces 4 villes ne sont pas comptabilisées en tant que LEZ, il reste important de souligner ces actions qui témoignent d'un engagement des collectivités à renouveler leur flotte pour la rendre plus « propre » et ainsi contribuer à la lutte contre la pollution atmosphérique issue du trafic. Pour la mise à jour de 2017, le décompte pour le Royaume-Uni reste inchangé : Londres reste la seule grande ville anglaise à avoir mis en place ce dispositif.

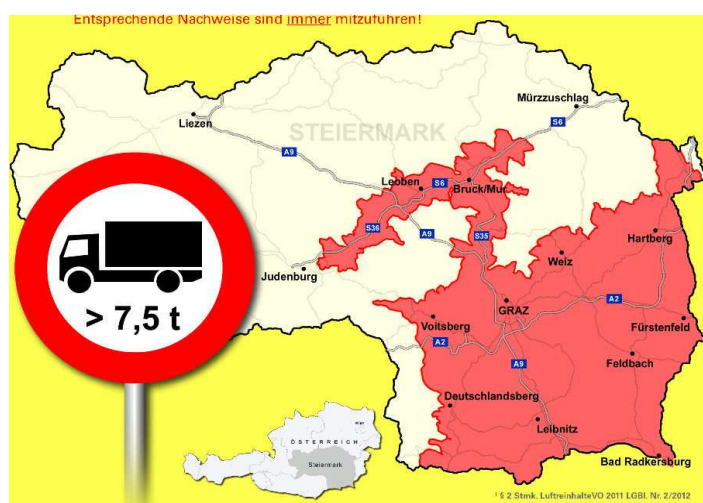
<sup>2</sup> Ce chiffre peut varier selon que l'on compte les Low Emission Zones ville par ville ou par zone unitaire lorsque plusieurs villes juxtaposées forment une seule LEZ. Certaines ne fonctionnant pas 365 jours par an ce chiffre peut également varier en fonction du moment où l'on réalise le décompte. La liste des 227 Low Emission Zones décomptées ici est présentée en Annexe 1.

<sup>3</sup> Chiffres indicatifs tirés, en partie, des informations du site internet : <http://urbanaccessregulations.eu/>





En Autriche, suite au choix de critères de sélection pour décompter les LEZ en Europe, le système de restriction de la circulation sur l'autoroute A12 a été retiré du décompte. Depuis 2013, l'Autriche compte une LEZ régionale dans le sud du Land de Styrie. Cette LEZ régionale est issue de quatre plans « qualité de l'air » subrégionaux et bien que recensée comme une seule LEZ dans notre décompte, couvre près de 400 communes (dont Graz et Leibnitz), sur une surface de plus de 4 000 km<sup>2</sup>. Sa mise en œuvre est progressive : les véhicules ne répondant pas à la norme Euro 2 sont interdits depuis l'entrée en vigueur du dispositif le 1<sup>er</sup> janvier 2013 ; ce critère est passé à Euro 3 en janvier 2014. A noter que seuls les camions sont concernés par cette restriction. Sous l'impulsion de cette LEZ, d'autres états autrichiens ont décidé de mettre en œuvre leur LEZ « régionale » (Umweltzone) pour les camions : c'est le cas de la Basse-Autriche (Niederösterreich), de la ville-état de Vienne (Wien) et du Burgenland. La Basse-Autriche et la ville-état de Vienne interdisent depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2014 aux camions Euro 2 de circuler dans la zone. Ce critère passera aux camions Euro 3 à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2016. L'état du Burgenland a quant à lui interdit aux camions Euro 1 de circuler dans sa LEZ depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2014. Le décompte pour la mise à jour de 2017 reste inchangé pour ce pays.



**Figure 1 : Localisation de la LEZ régionale de Styrie en Autriche**  
La LEZ est en rouge (source : <http://urbanaccessregulations.eu>).

L'Allemagne a mis en place 5 nouvelles LEZ entre mars 2015 et septembre 2017, à savoir : Aachen, Baligen, Darmstadt, Eschweiler et Marburg, portant son total à 83 LEZ. C'est le deuxième pays le plus important en termes de nombre de LEZ après l'Italie.

En France, la première LEZ a vu le jour à Paris le 1<sup>er</sup> septembre 2015 pour les poids lourds, bus et autocars immatriculés depuis le 1<sup>er</sup> octobre 2001 puis, sous l'impulsion d'un cadre national, a été modifiée pour prendre en compte les modalités réglementaires (vignettes, etc.) et a été étendue à tous les véhicules (voitures particulières, véhicules utilitaires légers, poids lourds) exceptés les deux roues. Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2017, la ville de Grenoble a également instauré la mise en place d'une LEZ dans une partie de sa ville pour les véhicules utilitaires légers et les poids lourds. Des LEZ mises en place uniquement lors de l'apparition de pics de pollution ont également vu le jour à Lyon ou encore à Lille mais ne sont pas comptabilisées dans le cadre de cette étude. Tous ces éléments sont détaillés dans le paragraphe *Focus sur la France* en page 42. Par arrêté municipal, la ville de Saint-Etienne a interdit, depuis le 30 mai 2016, la circulation des poids lourds supérieurs à 3,5 tonnes dans le centre-ville entre 11h et 6h (sauf transport en commun et véhicules à gaz ou électriques). Cette restriction ne prenant pas en compte un critère d'émission, elle n'est pas comptabilisée en tant que LEZ.

En Belgique, la création d'un socle législatif à la fois en Belgique et en Flandres (région de Belgique) va permettre l'apparition de low emission zones dans le pays dans les années à venir. La première ville à mettre en place ce dispositif en Belgique est Anvers. Depuis le 1<sup>er</sup> février 2017, les véhicules particuliers, poids lourds et bus à moteur diesel doivent être à minima Euro 3/III (avec filtres à particules) et Euro 1/I pour ceux à moteur essence, pour circuler dans la zone. Une particularité est apportée au système de restriction puisque les véhicules diesel Euro 3/III sans filtres à particules pourront tout de même circuler jusqu'au 31 décembre 2019, avec une autorisation temporaire moyennant une taxe (journalière, mensuelle ou annuelle). A partir de 2020, les restrictions pour les mêmes catégories de véhicules s'étendront respectivement à Euro 5/V et Euro 2/II puis à

Euro 6/VI et Euro 3/III à partir de 2025. Bruxelles a débuté sa LEZ le 1<sup>er</sup> janvier 2018 (non décomptée ici car post septembre 2017).

En Italie, on compte 12 nouvelles LEZ et la suppression dans le décompte de 4 autres (qui ne correspondent pas/plus à un ou plusieurs critères de sélection), soit 8 LEZ supplémentaires dans le décompte global entre mars 2015 et septembre 2017. Certaines sont actives pendant toute la période hivernale et rendent encore plus restrictives les conditions d'accès dans la LEZ durant les pics de pollution. Le fonctionnement des LEZ en Italie n'est pas toujours continu. Ainsi, certaines ne fonctionnent qu'en saison froide (généralement de début novembre à fin mars), ou seulement pendant une partie de la journée (en général, la LEZ cesse d'être en vigueur la nuit). Ces dispositifs sont comptabilisés comme LEZ dans le décompte. En revanche, les LEZ qui ne fonctionnent qu'en cas spécifiques de pics de pollution sont exclues du décompte. Cependant, les informations concernant ce sujet sont parfois ambiguës ou difficiles à obtenir pour certaines villes italiennes : il faut donc considérer le décompte actuel des LEZ italiennes comme majorant. Par ailleurs, la ville de Palerme en Sicile avait été retirée du précédent décompte puisqu'elle avait stoppé le fonctionnement de sa LEZ. Un nouveau plan trafic a été élaboré par la ville et une nouvelle LEZ combinée à un péage urbain prenant en compte les émissions du véhicule a vu le jour en octobre 2016. Pour les résidents, seuls les véhicules électriques sont autorisés à circuler gratuitement, tandis que les non-résidents doivent posséder *a minima* un véhicule essence Euro 3 ou diesel Euro 4 pour circuler gratuitement. La LEZ est donc rajoutée au nouveau décompte.

Prague est la seule ville de République Tchèque disposant d'une Low Emission Zone (*Nízkoemisní Zóna* en tchèque). Elle concerne actuellement tous les véhicules de plus de 3,5 tonnes. A partir de 2019, elle devrait mettre en œuvre une LEZ (initialement prévue pour 2017) pour tous les véhicules : véhicules particuliers, véhicules utilitaires légers, poids lourds, 2 roues). Lors de la première phase, les véhicules essence *a minima* Euro 1 (autocollant vert) et les véhicules diesel *a minima* Euro 3 (autocollant jaune) auront le droit de circuler. Lors de la seconde phase, seuls les véhicules essence *a minima* Euro 1 (autocollant vert) et les véhicules diesel *a minima* Euro 4 (autocollant vert) auront le droit de circuler dans la zone. Un cadre national proche du cadre allemand a été mis en place pour les LEZ. Le système d'autocollant, similaire à celui mis en place en Allemagne, devra permettre l'acceptation mutuelle des vignettes dans les deux pays. Néanmoins, pour l'instant, seule la ville de Prague prévoit la mise en place d'un tel dispositif.

En Grèce, la ville d'Athènes présente deux zones de restriction :

- Le « petit anneau » concerne le centre-ville où la circulation des véhicules inférieurs à 2,2 tonnes est alternée un jour sur deux en fonction du dernier numéro pair ou impair de la plaque d'immatriculation. Ce dispositif entre dans la définition des LEZ car les véhicules les moins polluants (Euro 4 roulant au gaz et émettant moins de 140 g CO<sub>2</sub>/km, ou au moins Euro 5 émettant moins de 140 g CO<sub>2</sub>/km quel que soit le carburant) sont exemptés de la restriction.
- Le « grand anneau » concerne quant à lui l'agglomération. Les véhicules de plus de 2,2 tonnes ne sont pas autorisés à y circuler s'ils ont été immatriculés depuis plus de 23 ans.

Ces deux dispositifs sont donc considérés comme une LEZ globale pour la ville d'Athènes.



### 2.3. Recensement des LEZ en projet

Le tableau 2 ci-dessous indique les LEZ en projet identifiées sur les prochaines années. Concernant la France, le tableau mentionne des études de faisabilité en cours ou à venir, étape préalable à la mise en œuvre d'une LEZ mais qui n'entraîne pas pour autant systématiquement sa réalisation.

Pays	Nombre de projet	Villes	Horizon
Belgique	3	Bruxelles	2018
		Malignes	2018
		Gand	2020
Allemagne	2	Regensburg	30/09/2017
		Overath	01/08/2017
Norvège	3	Bergen	Inconnue
		Oslo	
		Trondheim	
France	> 4	Liste non exhaustive : Lille, Bordeaux, Strasbourg, Toulouse...	Etude de faisabilité en cours ou à venir
Ecosse	2	Glasgow	Horizon 2018
		Edimbourg	Horizon 2018
Espagne	1	Barcelone	Janvier 2019

Tableau 2 : LEZ en projet (septembre 2017)

En Norvège, la mise en œuvre de LEZ est juridiquement possible depuis décembre 2016 suite à l'entrée en vigueur d'un cadre national<sup>4</sup>. Trois villes étudient depuis longtemps la mise en place de ce dispositif : Bergen, Oslo et Trondheim<sup>5</sup>. Le dispositif s'apparente à un péage urbain prenant en compte les émissions polluantes des véhicules, comme c'était le cas à Milan jusqu'à fin 2011 (cf. paragraphe 2.9). En fonction de la norme Euro du véhicule, le prix du ticket d'entrée dans la LEZ (journalier, mensuel ou annuel) est différent, favorisant les véhicules les plus récents. Le contrôle sera effectué par caméra, les villes devront définir les montants du droit d'entrée, la date de mise en service (pour une durée maximale de 6 ans) et la superficie de la zone de restriction. La ville d'Oslo a lancé une consultation publique jusqu'en septembre 2017 pour informer et récolter les avis sur la mise en place et les modalités de ce système dans la ville<sup>6</sup>.

En Allemagne, deux villes vont démarrer leur LEZ très prochainement : Regensburg le 30 septembre 2017 et Overath le 1<sup>er</sup> octobre 2017. Avec ces deux villes, l'Allemagne portera son total à 85 LEZ dans l'ensemble du pays. A l'heure actuelle (septembre 2017), parmi les dix plus grandes villes d'Allemagne (en termes de population), seule la ville d'Hambourg ne possède pas encore de LEZ sur son territoire.

En Suisse, les cantons de Genève et du Tessin avaient demandé à la Confédération de préparer une base légale pour permettre la création de Low Emission Zone sur des critères uniformisés (notamment, création d'une nomenclature nationale et d'une vignette). Une ordonnance fédérale sur les LEZ a ainsi été mise en consultation entre fin août et fin novembre 2010. La Confédération suisse a annoncé en janvier 2011<sup>7</sup> qu'il n'y aurait pas de prescriptions fédérales sur les zones environnementales, suite à un vote de tous les cantons qui a annulé ce projet. Parmi les arguments défavorables à ce projet, ont été mentionnés le manque d'information sur le rapport coût-efficacité de cette mesure et la proportion de véhicule diesel beaucoup moins importante en Suisse que dans les autres pays européens, d'où une incertitude sur l'efficacité de cette mesure.

*Il est à noter qu'en Suisse les valeurs réglementaires relatives à la qualité de l'air sont beaucoup plus strictes que celles en vigueur dans la communauté européenne : pour le NO<sub>2</sub>, la moyenne annuelle doit être inférieure à 30 µg/m<sup>3</sup> (40 µg/m<sup>3</sup> dans l'UE) tandis que pour les PM<sub>10</sub>, la moyenne annuelle doit être inférieure à 20 µg/m<sup>3</sup>*

<sup>4</sup> <https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2016-12-20-1681>

<sup>5</sup> <http://urbanaccessregulations.eu/countries-mainmenu-147/norway-mainmenu-197>

<sup>6</sup> <https://www.oslo.kommune.no/politikk-og-administrasjon/etater-og-foretak/bymiljoetaten/kunngjoringer/horing-av-lokal-forskrift-om-lavutslippssone-for-tunge-biler-i-oslo-kommune-article83707.html#gref>

<sup>7</sup> <http://www.bafu.admin.ch/dokumentation/medieninformation/00962/index.html?lang=fr&msg-id=37161>



*(30 µg/m<sup>3</sup> dans l'UE) et la moyenne journalière ne doit en aucun cas dépasser 50 µg/m<sup>3</sup> plus d'une fois par an (35 jours de dépassement autorisés dans l'UE).*

Au Danemark, le nouveau ministre de l'environnement a annoncé en décembre 2011 que son pays allait accélérer le développement des Low Emission Zones afin de réduire la pollution atmosphérique, en donnant plus de libertés aux grandes villes d'instaurer des LEZ efficaces. Cependant, depuis les quatre LEZ instaurées en juillet 2010, aucune nouvelle LEZ n'a été mise en œuvre au Danemark.

En Belgique, après la ville d'Anvers le 1<sup>er</sup> janvier 2017, la ville de Bruxelles va instaurer le 1<sup>er</sup> janvier 2018 une LEZ sur son territoire. L'annonce de la date de démarrage de cette LEZ a été faite bien en amont par la collectivité afin de permettre aux conducteurs circulant dans Bruxelles de prendre leurs dispositions pour s'adapter mais également, de permettre une meilleure acceptabilité sociale en communiquant sur le sujet (site internet dédié mis en place 1 an avant, etc.). Par ailleurs afin de faciliter une période transitoire, des avertissements à la place des amendes sont dressés les neufs premiers mois en cas de non-respect. Seuls les véhicules diesel pré-Euro et Euro 1 seront interdits la première année. A partir du 1<sup>er</sup> janvier 2019, les véhicules essence de mêmes catégories seront également interdits tandis que la restriction de circulation pour les véhicules diesel s'étendra jusqu'à Euro 2. La ville de Gand a également annoncé la mise en place d'une LEZ en 2020 avec le même principe d'anticipation pour la population. Enfin, la ville de Malignes (Mechelen) réfléchit à l'instauration du dispositif en 2018.

En Ecosse, le Ministère de l'Environnement a lancé en janvier 2015 une consultation publique de sa « Low Emission Strategy », programme d'envergure dans lequel est défini un cadre national pour les LEZ<sup>8</sup>. Si certaines autorités locales écossaises ont réalisé des études de faisabilité de LEZ au cours des dernières années (Glasgow, Edimbourg, Aberdeen...), aucune n'a mis en place ce dispositif. Un des objectifs de la « Low Emission Strategy » est donc de relancer au niveau local la mise en œuvre de LEZ grâce à la production d'un cadre national (article 8 de la Low Emission Strategy). Ce cadre établit des critères et des procédures applicables à travers l'Ecosse, en assurant la sécurité et la cohérence pour toutes les collectivités concernées. Le premier ministre écossais, Nicola Surgeon, a annoncé début septembre 2017 dans son programme de politique générale pour les 2 prochaines années que la première LEZ écossaise serait lancée d'ici peu, tout en annonçant un fond de 60 millions de livres sterling (environ 66 millions d'euros<sup>9</sup>) pour favoriser l'essor des véhicules électriques dans le pays. Le centre-ville de Glasgow devrait être la première LEZ mise en place d'ici fin 2018, tandis que les villes d'Edimbourg, Aberdeen et Dundee devraient suivre d'ici 2020. Le système de restriction devrait être couplé à un système de péage urbain, les véhicules les plus polluants n'ayant pas le droit de circuler dans la zone sauf en s'acquittant d'une taxe journalière. Suite à une analyse des avantages et des inconvénients des différents moyens de surveillance existants en Europe, le gouvernement écossais avait initialement proposé qu'un contrôle manuel soit utilisé (basé sur le système de vignette allemand), cependant il semble désormais que le contrôle sera effectué à l'aide de caméras de vidéosurveillance enregistrant les plaques d'immatriculation des véhicules. Les collectivités locales devront justifier la zone de restriction et les véhicules concernés par cette interdiction (véhicules utilitaires, voitures particulières, catégorie Euro, etc.). Transport for Scotland a lancé une consultation publique à la suite de cette annonce afin de recueillir le plus d'avis possible sur la mise en place de LEZ dans le pays.

Enfin, les dispositifs espagnols pouvant s'apparenter aux LEZ sont appelés "Zonas de Bajas Emisiones" ou ZBE. Ce type de zone existe à Barcelone et à Madrid. A Madrid, la ZBE est constituée par un périmètre dans lequel les véhicules les moins polluants bénéficient de tarifs de stationnement plus avantageux. Ce dispositif est entré en vigueur en juin 2017. A Barcelone, la ZBE est divisée entre la périphérie et la ville intramuros. Depuis le 1<sup>er</sup> décembre 2017, les VUL et PL Pré-Euro, ainsi que les VP antérieurs à la norme Euro 2 ne peuvent plus circuler dans la ZBE périphérique lors des épisodes de pollution (à ce titre, elle ne peut donc être comptabilisée comme LEZ dans le cadre de ce rapport). Dans la ZBE intramuros, cette interdiction est étendue aux véhicules essence antérieurs à Euro 3 et aux véhicules diesel antérieurs à Euro 4. Des exceptions temporaires (jusqu'au printemps 2018) sont prévues pour les VUL Euro 1 à Euro 3. Les deux-roues motorisés ne sont pas concernés par le dispositif. La ZBE de Madrid concernant une modification du tarif de stationnement et non une restriction de circulation, et celle de Barcelone n'imposant cette restriction que de façon temporaire pendant les épisodes de pollution (à l'instar de certaines ZCR en France), ces deux dispositifs ne peuvent pas être actuellement comptabilisés comme LEZ. Néanmoins, il est prévu que la ZBE de Barcelone devienne permanente à partir de janvier 2019, ce qui

<sup>8</sup> The Scottish Government, 2015. Low Emission Strategy for Scotland. Consultation, January 2015.

<sup>9</sup> Taux de change pris égal à 1,1 EUR pour 1 GBP (moyenne représentative de l'évolution du taux de change de la livre sterling entre juillet et septembre 2017).



permettrait de comptabiliser cette zone comme LEZ. Par ailleurs, un cadre national<sup>10</sup> a instauré en avril 2016 une classification par vignette des véhicules en fonction de leur niveau d'émission. Cette nomenclature répond au Plan national pour la qualité de l'air et la protection de l'atmosphère 2013-2016. Les vignettes sont envoyées dans un premier temps à 16 millions de conducteurs possédant les véhicules les plus « propres » qui correspondent à environ 50 % du parc total<sup>11</sup>. Ce dispositif laisse pour l'instant libres les collectivités espagnoles de choisir les moyens d'utiliser ou non cette classification dans le cadre de leur politique de mobilité.

---

<sup>10</sup> Résolution du 13 avril 2016 de la Direction Général du Transport (Dirección General de Tráfico) du Ministère de l'intérieur, inscrit au bulletin officiel le 21 avril 2016.

<sup>11</sup> Ministerio del Interior, Dirección General de Tráfico. La DGT clasifica el parque de vehículos en función de su potencial contaminante. Communiqué de presse. Avril 2016.



La figure ci-dessous est une carte présentant la localisation des Low Emission Zones à travers l'Europe (situation septembre 2017).

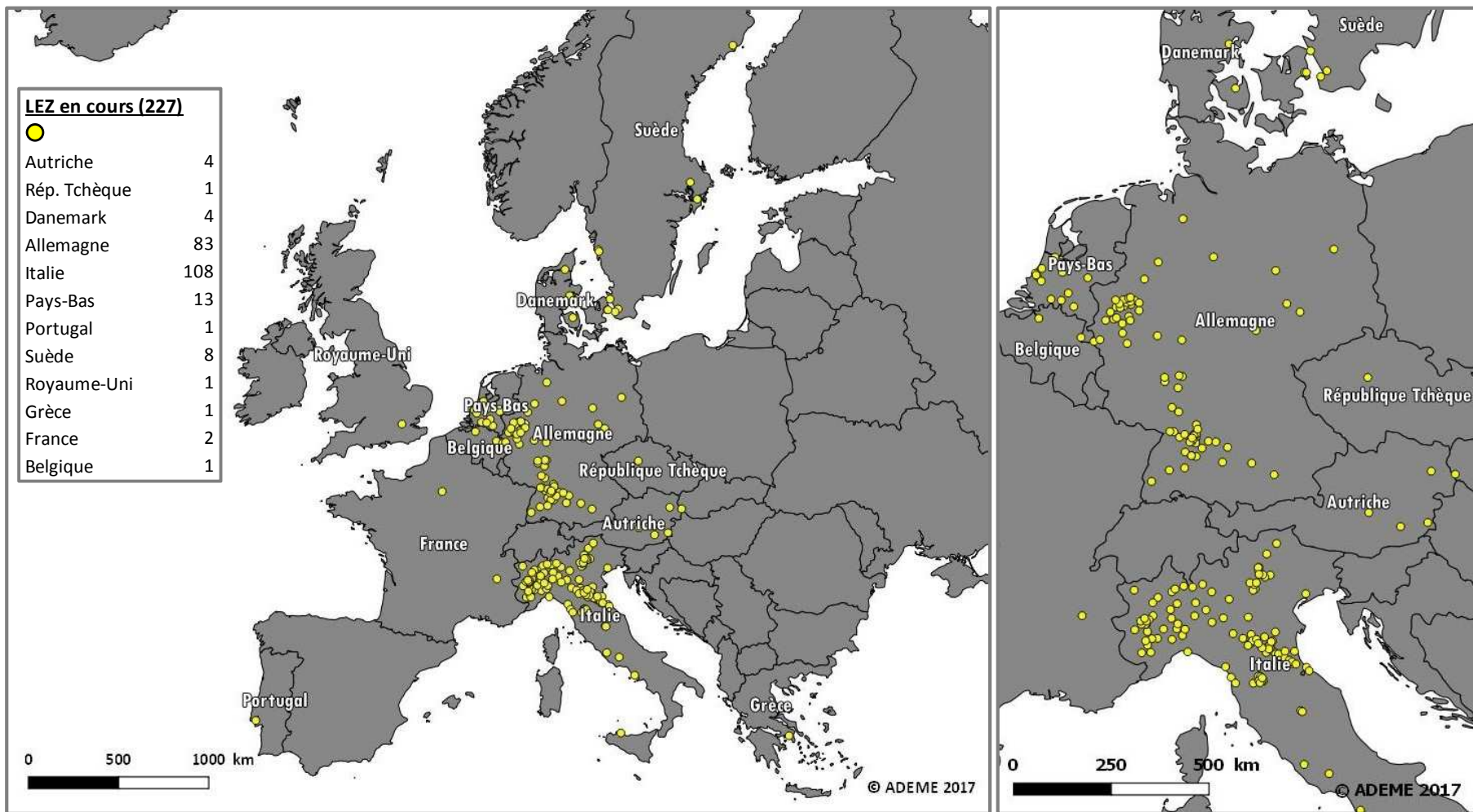


Figure 2 : LEZ à travers l'Europe (situation en septembre 2017)  
Source : ADEME



## 2.4. Principales caractéristiques par pays

Le tableau ci-après donne les principales caractéristiques des zones à faible émission par pays.

Pays	Villes	Depuis	Véhicules concernés	Surveillance
<b>Autriche</b>  LEZ régionales Pas de dispositif national	<ul style="list-style-type: none"> <li>Steiermark</li> <li>Burgenland</li> <li>Basse Autriche</li> <li>Vienne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1<sup>er</sup> janvier 2013</li> <li>1<sup>er</sup> juillet 2014</li> <li>1<sup>er</sup> juillet 2014</li> <li>1<sup>er</sup> juillet 2014</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les poids lourds antérieurs à Euro III sont interdits</li> <li>Les poids lourds antérieurs à Euro I sont interdits</li> <li>Les poids lourds antérieurs à Euro II sont interdits</li> <li>Les poids lourds antérieurs à Euro II sont interdits</li> </ul>	Manuelle : avoir un document ou une vignette qui précise la norme Euro du véhicule (contrôle de police aléatoire)
<b>Belgique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anvers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1<sup>er</sup> janvier 2017</li> </ul>	<p>Tous les véhicules diesel (exceptés les 2 roues) antérieurs à Euro 3 sont interdits ainsi que les véhicules diesel Euro 3 sans filtre à particules. Ces derniers pourront tout de même circuler moyennant paiement jusqu'au 31 décembre 2019.</p> <p>Tous les véhicules essence (exceptés les 2 roues) antérieurs à Euro I sont interdits. Ils peuvent cependant accéder exceptionnellement 8 jours par an à la LEZ après paiement d'un ticket journalier.</p>	Caméra de vidéosurveillance lisant les plaques d'immatriculation, postées aux limites de la LEZ
<b>République Tchèque</b>  Pas de dispositif national (Zóna)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prague</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1<sup>er</sup> janvier 2008</li> </ul>	<p>Tout véhicule &gt; 3,5 tonnes dans le centre-ville (du lundi au vendredi entre 8h et 18h) et tout véhicule &gt; 6 tonnes dans une zone plus large (24h/24). Ces véhicules doivent répondre <i>a minima</i> aux normes Euro IV.</p> <p>A partir de 2017, tous les véhicules seront concernés. Ils devront répondre pour tous les véhicules (VP, VUL, PL, 2R) à moteur essence et diesel respectivement aux normes Euro 1 et Euro 3 <i>a minima</i>.</p>	Manuelle : pose d'un autocollant sur le pare-brise du véhicule (à acheter auprès de la ville de Prague)
<b>Danemark</b>  Dispositif national (miljøzone)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Copenhague et Frederiksberg</li> <li>Aalborg</li> <li>Arhus</li> <li>Odense</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Copenhague et Frederiksberg : 01/09/2008</li> <li>Aalborg : 01/02/2009</li> <li>Odense : 01/07/2010</li> <li>Arhus : 01/09/2010</li> </ul>	<p>Tout véhicule &gt; 3,5 tonnes (camions et bus) autorisés si Euro 4 ou équipés d'un filtre à particules certifié.</p>	Manuelle : pose d'un autocollant sur le pare-brise du véhicule prouvant qu'il peut entrer dans la LEZ (contrôle de police aléatoire)
<b>France</b>  Dispositif national = ZCR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Paris</li> <li>Grenoble</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1<sup>er</sup> septembre 2015</li> <li>1<sup>er</sup> janvier 2017</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Paris : ZCR pour PL, bus et autocars Crit'Air 5 et sans vignette, tous les jours de 8h, à 20h, VUL et VP Crit'Air 5 et sans vignette, du lundi au vendredi de 8h à 20h, exceptés les jours fériés.</li> <li>Grenoble : expérimentation pour PL et VUL sans vignette.</li> </ul>	Manuelle : pose d'un autocollant sur le pare-brise du véhicule selon sa classe (contrôle de police aléatoire)



<p><b>Italie</b></p> <p>LEZ régionales Pas de dispositif national</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emilie-Romagne</li> <li>• Lombardie</li> <li>• Ombrie</li> <li>• Piémont</li> <li>• Toscane</li> <li>• Trentin</li> <li>• Tyrol du Sud</li> <li>• Vénétie</li> </ul>	<p>Les premières datent de 2007.</p> <p>Exemple : Faenza (Emilie-Romagne) : de 2012 à 2015 Du 07/01 au 31/03, entre 8h30 et 18h30</p>	<p>Tous les véhicules, y compris les 2-roues.</p> <p>Les dispositifs varient beaucoup d'une ville à l'autre.</p> <p>Quelques exemples :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LEZ hivernales uniquement, pour les provinces : Emilie-Romagne, Lombardie, Bolzano, Trentin, Aoste, Piémont et Ombrie.</li> <li>• Zone Milanaise : LEZ permanente 24h/24 pour les autobus et les deux-roues, LEZ hivernale pour tous les véhicules, du lundi au vendredi et de 7h30 à 19h30.</li> </ul>	<p>Manuelle</p> <p>Mais a priori seule la province de Bolzano impose une vignette</p> <p>On note quelques caméras (Milan) ou contrôles électroniques</p>
<p><b>Royaume-Uni</b></p> <p>Pas de dispositif national (en discussion)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Londres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 04/02/2008</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poids Lourds &gt; 3,5 tonnes et bus/autocars &gt; 5 tonnes doivent être conformes à Euro IV (PM)</li> <li>• Camions &lt; 3,5 tonnes (d'un poids à vide &gt; 1,205 tonnes) et minibus doivent être conformes à Euro III (PM)</li> </ul>	<p>Caméra de vidéosurveillance avec lecture des plaques d'immatriculation et confrontation à base de données</p>
<p><b>Allemagne</b></p> <p>Dispositif national (Umweltzone)</p>	<p>83* LEZ * Ce décompte peut varier si l'on considère non pas le nombre de villes concernées mais le nombre de zones (ex : Umweltzone Ruhrgebiet comprend 13 villes). Ici le décompte se fait par nombre de villes</p>	<p>Quelques exemples :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 01/01/2008 pour Berlin, Köln</li> <li>• 01/10/2008 pour Frankfurt, Munich</li> <li>• 01/03/2008 pour Stuttgart</li> <li>• 01/01/2012 pour Urbach</li> <li>• 01/01/2015 pour Offenbach</li> </ul>	<p>En fonction des LEZ, pour être autorisés à circuler, les véhicules (tous sauf 2 roues) doivent posséder soit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- une vignette verte ; les véhicules diesel doivent être à minima Euro 4 ou Euro 3 avec filtres à particules et les véhicules essence à minima Euro 1 avec pot catalytique</li> <li>- une vignette jaune : les véhicules diesel doivent être à minima Euro 3 avec filtres à particules et les véhicules essence à minima Euro 1 sans pot catalytique</li> </ul>	<p>Manuelle : pose d'un autocollant sur le pare-brise du véhicule selon sa classe (contrôle de police aléatoire)</p>
<p><b>Pays-Bas</b></p> <p>Dispositif national (Milieuzone)</p>	<p>13 LEZ :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amsterdam</li> <li>• Arnhem</li> <li>• Bréda</li> <li>• Delft</li> <li>• La Haye</li> <li>• Eindhoven</li> <li>• Leyde</li> <li>• Maastricht</li> <li>• Rotterdam</li> <li>• Bois-le-Duc</li> <li>• Tilburg</li> <li>• Utrecht</li> <li>• Rijswijk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 09/10/2008 pour Amsterdam</li> <li>• 22/09/2007 pour Maastricht</li> <li>• 05/10/2007 pour Breda</li> <li>• 01/07/2007 pour Eindhoven</li> <li>• 01/11/2010 pour Rijswijk</li> <li>• 01/07/2014 pour Arnhem</li> </ul>	<p><u>Cadre national :</u> Depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2013 (le 1<sup>er</sup> juillet 2014 pour Arnhem), les véhicules de plus de 3,5 tonnes <i>a minima</i> Euro IV sont autorisés à circuler.</p> <p><u>Initiative locale :</u> Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2015, la LEZ d'Utrecht interdit également aux VP et VUL diesel immatriculés avant le 1<sup>er</sup> janvier 2001 de circuler. Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2016, le LEZ de Rotterdam concerne également les VUL (autorisés à circuler si immatriculés à partir du 1<sup>er</sup> juillet 2001 pour les véhicules diesel, à partir du 1<sup>er</sup> juillet 1992 pour les véhicules essence).</p>	<p>Caméra de vidéosurveillance lisant les plaques d'immatriculation</p> <p>Manuelle (contrôle de police aléatoire) en l'absence de caméra</p>





<p><b>Portugal</b></p> <p>Pas de dispositif national (ZER : Zona de emissões reduzidas)</p>	<p>Lisbonne</p>	<p>Juillet 2011</p>	<p>Tous les véhicules (lourds et légers, à moteur essence et diesel) sauf les véhicules des résidents des zones 1 et 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Phase 1 (juillet 2011 à avril 2012) : véhicules antérieurs à Euro 1 interdits de circulation</li> <li>○ Phase 2 (à partir du 1<sup>er</sup> avril 2012) : véhicules Euro 1 et véhicules antérieurs à Euro 1 interdits de circulation</li> <li>○ Phase 3 (à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2015) : seuls les véhicules Euro 3 minimum peuvent circuler en zone 1 et doivent être Euro 2 minimum en zone 2</li> </ul>	<p>Manuelle : contrôle de police aléatoire</p> <p>Projet de mise en place de reconnaissance automatique de plaque</p>
<p><b>Grèce</b></p> <p>Pas de dispositif national</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Athènes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Information inconnue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Petit anneau : Véhicules &lt; 2,2 tonnes : exemption de la circulation alternée pour véhicules Euro 4 au gaz émettant moins de 140g CO<sub>2</sub>/km et aux véhicules au moins Euro 5 émettant moins de 140g CO<sub>2</sub>/km</li> <li>● Grand anneau : Véhicules &gt; 2,2 tonnes immatriculés depuis moins de 23 ans</li> </ul>	<p>Manuelle : avec les forces de police</p>
<p><b>Suède</b></p> <p>Dispositif national (Miljözon)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Göteborg</li> <li>● Lund</li> <li>● Malmö</li> <li>● Stockholm</li> <li>● Helsingborg</li> <li>● Mölndal</li> <li>● Uppsala</li> <li>● Umea</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 01/07/1996 : Stockholm, Göteborg, Malmö</li> <li>● 01/01/1999 : Lund</li> <li>● 01/01/2008 : Helsingborg</li> <li>● 01/07/2010 : Mölndal</li> <li>● 01/01/2013 : Uppsala</li> <li>● 01/04/2014 : Umea</li> </ul>	<p>Interdiction des camions, bus et autocars de plus de 6 ans, sauf ceux entre 6 et 8 ans s'ils sont au moins Euro III</p>	<p>Inspection visuelle par la police (document à afficher sur le pare-brise)</p>

Tableau 3 : Synthèse des caractéristiques des LEZ en Europe (septembre 2017)



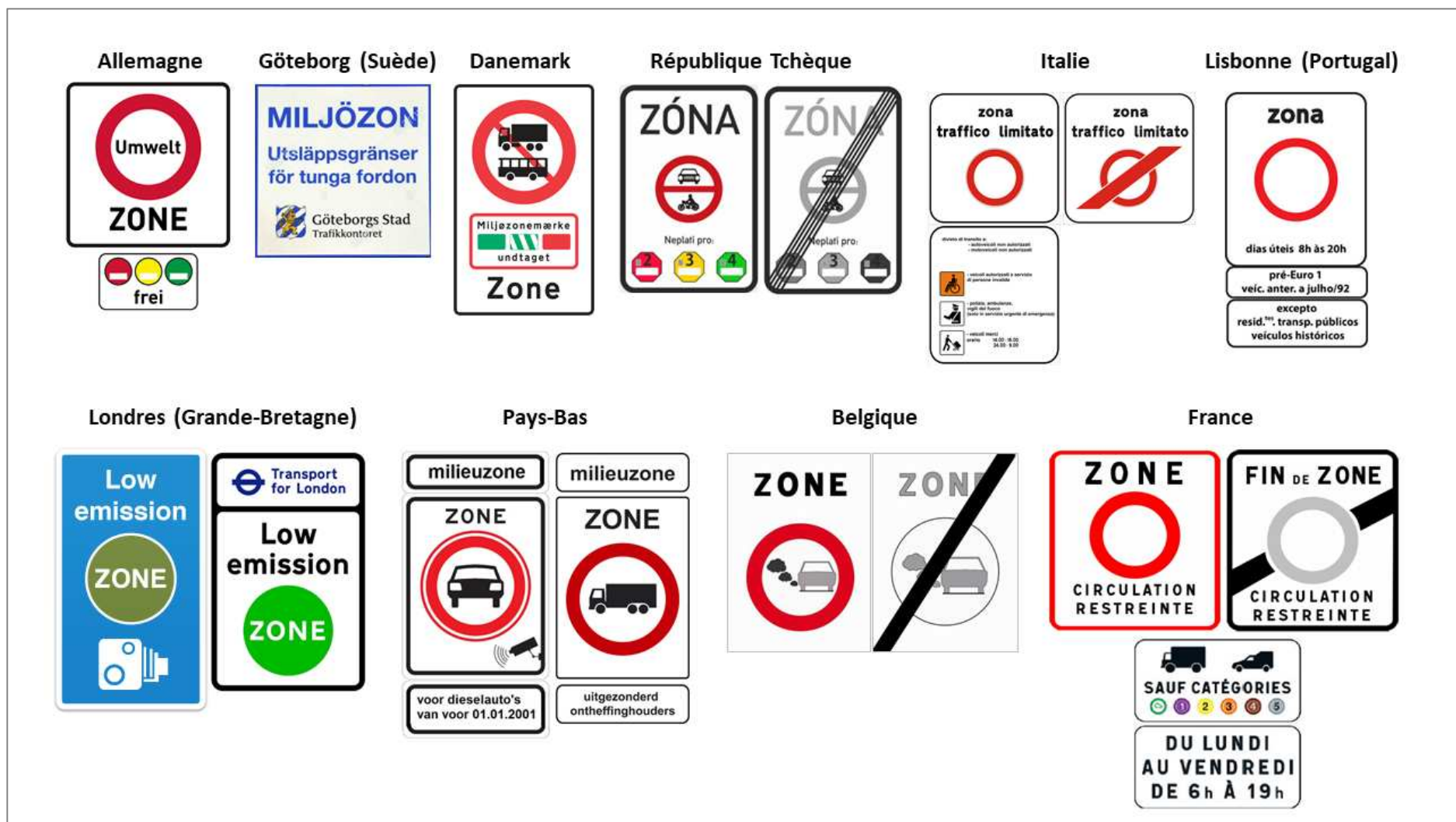


Figure 3 : Exemples de différents panneaux d'entrée et sortie de LEZ à travers l'Europe



## 2.5. Focus sur Londres (Grande-Bretagne)

La LEZ de Londres a été lancée le 4 février 2008 pour les poids lourds de plus de 12 tonnes avec pour objectif d'inclure, à terme, tous les types de camions, les autocars, les autobus ainsi que les minibus de plus de huit places équipés d'un moteur diesel.



Figure 4 : Véhicules concernés par la LEZ de Londres

Source : Transport for London

Très peu de dérogations sont accordées. Elles concernent :

- Les véhicules utilitaires non routiers, conçus et construits pour un usage principalement hors-route, mais autorisés à utiliser la route de manière restreinte (tracteurs, faucheuses, machines et équipements agricoles/fermiers, grues mobiles et engins de construction de routes et de bâtiments).
- Les véhicules historiques construits avant le 1<sup>er</sup> janvier 1973.
- Les véhicules utilisés par le Ministère de la Défense.

La mise en œuvre a été programmée en quatre phases permettant d'échelonner dans le temps les catégories de véhicules concernées. La troisième phase devait commencer le 4 octobre 2010 avec l'entrée dans le dispositif des minibus et des grandes camionnettes. Cependant, le nouveau Maire de Londres a annoncé en février 2009 la suspension de la mise en œuvre de cette phase en raison du climat économique défavorable. En mai 2010, il confie à Transport for London (TfL) la réalisation d'une consultation du public et des usagers (17 mai au 4 juillet 2010). Les conclusions de cette consultation, remises en septembre 2010, ont amené à la reprise de la phase 3 simultanément à la phase 4, le 3 janvier 2012. Une 5<sup>ème</sup> phase a été décidée à partir de l'année 2015 pour la flotte des autobus de Londres :

- Phase 1 à partir du 4 février 2008 : les camions lourds, c'est-à-dire les poids lourds à moteur diesel dépassant 12 tonnes de poids total en chargement, y compris les véhicules de marchandises, les autocaravanes, les camionnettes de transport de chevaux et autres véhicules spécialisés, doivent répondre à la norme Euro III pour les particules (PM).
- Phase 2 à partir du 7 juillet 2008 : les camions légers, c'est-à-dire les poids lourds à moteur diesel entre 3,5 et 12 tonnes de poids total en chargement, y compris les véhicules de marchandises, les autocaravanes, les camionnettes de transport de chevaux et autres véhicules spécialisés, doivent aussi répondre à la norme Euro III pour les particules (PM).
- Phase 3 à partir du 3 janvier 2012 : les camions, grandes camionnettes, VUL 4x4, fourgons à chevaux, pickups (poids à vide de 1,205 tonne / masse totale en charge jusqu'à 3,5 tonnes), les ambulances et autocaravanes d'une masse totale en chargement de 2,5 à 3,5 tonnes et les minibus de plus de 8 sièges passagers et de moins de 5 tonnes doivent aussi répondre à la norme Euro III pour les PM (ou immatriculés à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2002).
- Phase 4 à partir du 3 janvier 2012 : les camions de plus de 3,5 tonnes<sup>12</sup>, les autobus et les autocars de plus de 5 tonnes doivent répondre à la norme Euro IV pour les PM (ou immatriculés à partir du 1<sup>er</sup> octobre 2006).
- Phase 5 de la LEZ en 2015 : uniquement pour la flotte de bus de Transport for London (norme Euro IV pour les NO<sub>x</sub>).

<sup>12</sup> Dont véhicules de dépannage, camions malaxeur, camions d'incendie, gravillonneuses, autocaravanes, fourgons à chevaux, camions à ordures, camions de déblayage, balayeuses, chasse-neiges et camions-bennes.



Le tableau ci-dessous résume l'évolution des critères d'émissions de la LEZ de Londres en fonction des catégories de véhicules depuis sa mise en service en février 2008 :

Phase	Date	Véhicules concernés	Poids du véhicule (tonnes)	Norme d'émission minimum
.1	04/02/2008	Poids lourds	> 12 t	Euro III pour les PM
2	07/07/2008	Poids lourds	> 3,5 t	Euro III pour les PM
3	03/01/2012	Grandes camionnettes 4x4 VUL Fourgons à chevaux Pickups	1,205 (vide) - 3,5 t	Euro III pour les PM
		Ambulances Autocaravanes	2.5 - 3.5 t	
		Minibus (> 8 passagers)	< 5 t	
4	03/01/2012	Poids lourds	> 3.5 t	Euro IV pour les PM
		Autobus, autocars	>5 t	
5	2015	Autobus TfL		Euro IV pour les NO <sub>x</sub>

Tableau 4 : Evolution des critères de la LEZ de Londres

Les conditions d'accès sont donc relatives aux normes Euro mais en précisant qu'elles concernent uniquement les émissions de particules. Cela s'explique par le fait que le retrofit est autorisé. L'utilisateur d'un véhicule non-conforme doit payer une redevance journalière pour accéder à la LEZ (cf. paragraphe 3.2).

La Low Emission Zone ne concerne pas seulement la City de Londres mais une grande partie du Grand Londres comme le montre la figure ci-contre.

Au total, la LEZ londonienne couvre ainsi une superficie d'environ 1 600 km<sup>2</sup> et abrite environ 7 millions d'habitants.

La partie rayée orangée correspond au cœur de Londres et à la zone soumise à la Congestion Charging (péage urbain dont la zone couvre environ 20 km<sup>2</sup>). Elle correspond également à la future Ultra Low Emission Zone (cf. page suivante).



Figure 5 : Délimitation de la LEZ de Londres

Source : Transport for London

Comme le montre la figure ci-dessus, certains tronçons des autoroutes M1 et M4 sont inclus dans le dispositif (en trait plein bleu). Cela s'explique par le fait qu'à partir d'un certain endroit de la LEZ, toutes les sorties de ces autoroutes sont dans la LEZ (elles prennent en effet fin dans la LEZ) et que l'utilisateur n'a pas d'autres alternatives que de circuler dans la LEZ. Des panneaux de circulation routière l'auront auparavant averti de la proximité du début de la LEZ et donné des itinéraires lui permettant d'éviter d'entrer dans la LEZ (cf. figure ci-contre). A contrario, l'autoroute M25 ne fait pas partie du dispositif (en trait bleu creux), même quand elle traverse la LEZ. Le contrôle se fait par vidéo-surveillance (cf. paragraphe 3.2).

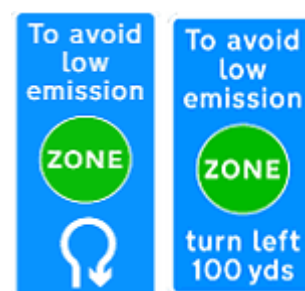


Figure 6 : Panneaux de circulation relatifs à la LEZ de Londres

Source : Transport for London



### Encadré 1 : Projet de cadre national

La Chambre des Communes du Parlement du Royaume-Uni a demandé au gouvernement en 2011 la mise en place d'un cadre national pour les LEZ. Ce dernier a tout d'abord été clairement rejeté pour laisser cette initiative aux autorités locale<sup>13</sup>. Néanmoins, suite à la demande réitérée par le Comité d'Audit Environnemental de la Chambre des Communes en novembre 2014, le gouvernement s'est décidé à réexaminer la possibilité d'un cadre national qui pourrait être inclus au plan gouvernemental pour la qualité de l'air<sup>14</sup>.

### Création d'une zone à ultra-faibles émissions polluantes (ULEZ)

Boris Johnson (maire de Londres entre mai 2008 et mai 2016) a annoncé le 13 février 2013 de nouvelles mesures destinées à faire évoluer le schéma de transports de la capitale britannique, notamment : « Créer la toute première zone au monde à ultra-faibles émissions dans une grande ville s'annonce comme un véritable tournant pour la qualité de vie dans notre belle capitale. J'envisage la création d'une zone centrale dans laquelle la quasi-totalité des véhicules en circulation pendant les heures de bureau sera propre ou à faibles émissions. Cela aurait des retombées considérables sur la qualité de l'air et permettrait d'encourager et de démocratiser le recours aux technologies à faibles émissions ». Suite à la consultation publique lancée par Transport for London sur la mise en place d'une zone à ultra-faibles émissions dans le centre de Londres (plus de 16 000 réponses à la consultation, 79 % d'avis positifs<sup>15</sup>), le maire de la ville a confirmé le 26 mars 2015 l'introduction de cette ULEZ dont le lancement devait être initialement prévue le 7 septembre 2020 dans le centre de Londres (cf. figure ci-dessous), à l'intérieur de la LEZ préexistante, au droit du péage urbain (couverture spatiale de 22 km<sup>2</sup>).

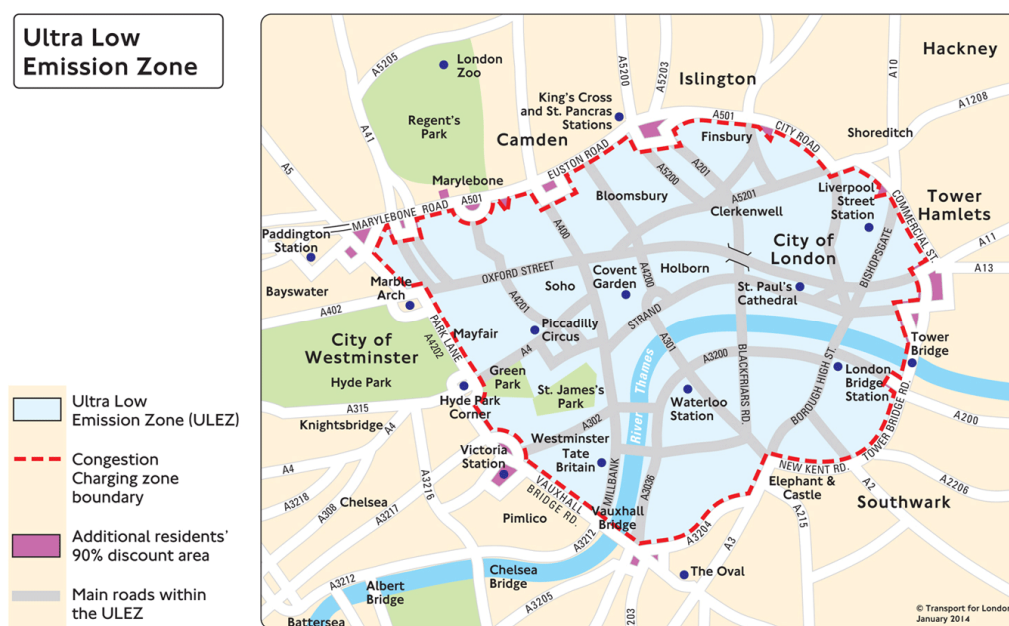


Figure 7 : Délimitation de la future ULEZ de Londres

Source : Transport for London

En parallèle, dans l'attente de la mise en œuvre de l'ULEZ, une nouvelle taxe (Toxicity Charge ou Emissions Surcharge, appelée également T-Charge) liée aux normes Euro est entrée en vigueur le 23 octobre 2017 dans le centre de Londres (zone identique à la future ULEZ) sous l'impulsion du nouveau maire de Londres Sadiq Khan.<sup>16</sup> Chaque jour de semaine, entre 7h et 18h, les conducteurs de véhicules essence et diesel qui ne répondent pas aux normes Euro 4 pour les émissions de PM et de NO<sub>x</sub> et qui circulent dans la zone (environ 34 000 véhicules selon la Mairie) doivent s'acquitter de cette taxe journalière de 10 GBP (environ 11,5 EUR), en plus des frais journaliers (taxe appelée Congestion Charge ou C-Charge) du péage urbain, obligatoire pour tous les véhicules,

<sup>13</sup> House of Commons - Environmental Audit Committee, 2014. Action on Air Quality, Sixth Report of Session 2014-15, HC 212, 8 Dec 2014.

<sup>14</sup> House of Commons - Environmental Audit Committee, 2015. Action on Air Quality: Government Response to the Committee's - Sixth Report of Session 2014-15. Twelfth Special Report of Session 2014-15.

<sup>15</sup> <https://www.london.gov.uk/media/mayor-press-releases/2015/03/mayor-confirms-world-s-first-ultra-low-emission-zone-and>

<sup>16</sup> Association for Emissions Control by Catalyst (AECC), 2017. International regulatory developments, Newsletter October 2017.



de 11,50 GBP (environ 13 EUR), soit un total de 21,50 GBP (environ 24,5 EUR) par jour. TfL utilise un mécanisme de surveillance par caméra pour faire appliquer la T-Charge, déjà en place pour l'application de la LEZ et du péage urbain. Par ailleurs, les données de surveillance collectées par TfL ont montré que depuis l'annonce de la création de la T-Charge par le Maire de Londres en février 2017, le nombre journalier de véhicules antérieurs à Euro 4 dans la zone a diminué d'environ 15 %. TfL s'attend à ce que l'officialisation de la T-Charge entraîne une nouvelle baisse, avec environ 40 % des automobilistes améliorant leurs véhicules et environ 10 % passant à des alternatives, comme les transports publics, dans la première année. La Mairie de Londres a estimé quant à elle que, entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 23 octobre 2017, ces 34 000 véhicules ont effectué environ 2,6 millions de déplacements dans la zone.

Le 4 avril 2017, une nouvelle consultation a été lancée à propos de modifications de l'ULEZ. Après réception de nombreux avis durant cette consultation, le maire de Londres Sadiq Khan a officialisé ces nouvelles informations le 3 novembre 2017, à savoir<sup>17</sup> :

- La T-charge sera remplacée par l'ULEZ dans le centre de Londres à partir du lundi 8 avril 2019 soit 1 an avant l'ancienne date annoncée.
- L'ULEZ s'appliquera à tous les types de véhicules, sauf les taxis noirs.
- La restriction de circulation reste la même (cf. ci-dessous), cependant les véhicules non conformes pourront conduire dans la zone en s'acquittant d'une taxe journalière encore plus élevée que l'actuelle T-Charge (12,50 GBP pour les voitures, camionnettes et motos, 100 GBP pour les autobus, autocars et Poids lourds). Ainsi, le coût total du droit de circuler dans la zone pour les automobilistes possédant des voitures non conformes sera, avec la taxe journalière du péage urbain obligatoire pour tous les véhicules, de 24 GBP (environ 28 EUR) par jour. Les résidents de la zone seront exemptés de la redevance pendant 3 ans soit jusqu'en avril 2022.

Sadiq Khan a également proposé d'étendre l'ULEZ à travers le Grand Londres pour les véhicules diesel lourds (autobus, autocars et camions) à partir de 2020, puis pour les voitures et les camionnettes à partir de 2021. La Mairie de Londres estime que l'introduction de ULEZ dans le centre de Londres se traduira par une réduction de près de 50 % des émissions de NO<sub>x</sub> issues du transport routier en 2020.

Les restrictions de l'ULEZ concerneront tous les types de véhicules. Ceux autorisés à circuler gratuitement seront *a minima*<sup>18</sup> :

- 2 roues (motocyclettes, cyclomoteurs, etc.) : Euro 3 (véhicules enregistrés à partir du 1er Juillet 2007, c'est-à-dire de 13 ans ou moins en 2020).
- Voitures particulières (VP), voitures utilitaires légers (VUL) et minibus :
  - o Euro 6 pour les moteurs diesel (soit 4 ans d'ancienneté ou moins en 2019)
  - o Euro 4 pour les moteurs à essence (soit 13 ans d'ancienneté ou moins en 2019).
- Bus, autocars et poids lourds (PL) : Euro VI (soit 5 ans d'ancienneté ou moins en 2019).

En plus des restrictions imposées par la future ULEZ, TfL s'engage à rendre « zéro émission à l'échappement » ses 300 bus à un étage circulant dans le centre de Londres et « hybrides » ses 3 000 bus à impériale (bus à deux étages).

<sup>17</sup> Association for Emissions Control by Catalyst (AECC), 2017. International regulatory developments, Newsletter November 2017.

<sup>18</sup> <https://tfl.gov.uk/modes/driving/ultra-low-emission-zone>





**Figure 8 : Communication de Transport for London sur le renouvellement de sa flotte de bus**  
 Source : compte Twitter Transport for London, 8 octobre 2015

D'après le maire de Londres, le but de l'ULEZ est « d'améliorer de manière significative la qualité de l'air et d'aider à protéger la santé des Londoniens ». La mise en place de l'ULEZ devrait ainsi réduire de moitié les émissions de NO<sub>x</sub> des véhicules dans le centre de Londres<sup>19</sup>. Cette diminution des émissions devrait s'accompagner d'une baisse de 74 % de la population exposée à des dépassements de la valeur limite en NO<sub>2</sub> :

Zone	Population estimée en 2020	Proportion de la population exposée à des dépassements de la valeur limite en NO <sub>2</sub>	
		Sans ULEZ	Avec ULEZ
ULEZ	195 877	63 %	16 %
Londres intramuros	3 408 410	13 %	6 %
Londres aggro	5 523 280	2 %	1 %
Grand Londres	9 127 567	7 %	1 %

**Figure 9 : Population exposée à des dépassements de la valeur limite en NO<sub>2</sub> en 2020**  
 Source : Transport for London





<sup>19</sup> Transport for London, 2014. Transport Emissions Roadmap - Cleaner transport for a cleaner London.



## 2.6. Focus sur l'Allemagne

### a) Généralités

La « umweltzone », nom allemand pour Low Emission Zone - que l'on peut traduire en français par « zone écologique » - concerne tous les véhicules diesel et essence, c'est-à-dire les poids lourds mais également les véhicules légers (seuls les véhicules deux-roues ne sont pas concernés). Une disposition réglementaire prise au niveau national a permis d'établir une classification des véhicules en fonction de leurs émissions polluantes comme le montre la figure ci-après.

Norme Euro	Groupes de quantité de rejets polluants	Date de 1 <sup>ère</sup> immatriculation de voiture	Date de 1 <sup>ère</sup> immatriculation de poids lourd	Vignette
		Diesel	Diesel	
Euro 1 ou en dessous	1	Avant le 1. 1. 1997	Avant le 1. 10. 1996	néant
Euro 2 ou Euro 1 avec SREP	2	Entre le 1. 1. 1997 et le 31. 12. 2000	Entre le 1. 10. 1996 et le 30. 9. 2001	 rouge
Euro 3 ou Euro 2 avec SREP	3	Entre le 1. 1. 2001 et le 31. 12. 2005	Entre le 1. 10. 2001 et le 30. 9. 2006	 jaune
Euro 4 ou Euro 3 avec SREP	4	A compter du 1. 1. 2006	A compter du 1. 10. 2006	 vert
		Essence/gaz	Essence/gaz	
Euro 1 ou en dessous (véhicules n'entrant pas dans le groupe 4)	1	Avant le 1. 1. 1993	Avant le 1. 1. 1993	néant
Euro 1 et au dessous	4	A compter du 1. 1. 1993	A compter du 1. 1. 1993	 vert

SMREP = système de réduction des émissions polluantes

Figure 10 : Classification des véhicules

Source : plaquette « Renseignements pour visiteurs étrangers » publiée par la ville de Duisburg

Cette classification est valable dans toute l'Allemagne. Chaque région (ou land) peut dimensionner les LEZ en fonction de ses propres problématiques. La ville déterminera donc quelle catégorie de véhicules peut accéder à la zone écologique tout en respectant la classification nationale. Les villes peuvent ainsi choisir de graduer temporellement les restrictions. La catégorie du véhicule est visualisée par une vignette dont la couleur est celle indiquée dans cette classification et qui sera collée sur la face interne du pare-brise. La vignette est obligatoire et permet ainsi le contrôle visuel de la catégorie du véhicule (plus d'informations sur le contrôle dans le paragraphe 3.3).

Le « niveau » de l'Umweltzone correspond à sa phase de mise en œuvre :

- Le niveau 1 correspond à la première phase de mise en œuvre de l'Umweltzone : seuls les véhicules identifiés par des vignettes rouge, jaune et verte sont autorisés à circuler dans la zone ;
- Le niveau 2 : seuls les véhicules identifiés par des vignettes jaune et verte sont autorisés.
- Le niveau 3 (dernier niveau pour le moment) : seuls les véhicules équipés d'une vignette verte sont autorisés.

Les véhicules immatriculés à l'étranger sont également concernés par la Low Emission Zone. Ils doivent donc justifier de l'appartenance à l'une des catégories via l'acquisition de la vignette : soit en fonction de la date de la première mise en circulation du véhicule, soit par attestation prouvant que le véhicule diesel est équipé d'un filtre à particules. Ils peuvent recevoir une amende en cas de non-respect de la LEZ.

Un règlement national décrit les véhicules qui bénéficient d'une dérogation sur l'ensemble du territoire. Il s'agit des véhicules conduits ou transportant des personnes lourdement handicapées, voitures de collection (plus de trente ans), engins, appareils ou machines de travail mobiles, engins de travaux, tracteurs agricoles et forestiers, véhicules à deux et trois roues, ambulances, voitures particulières de médecins comportant la plaque « Artz Notfalleinsatz » (médecin urgentiste), véhicules de police, des pompiers, de la protection contre les catastrophes naturelles et les camions des éboueurs, les véhicules de l'armée allemande et de l'OTAN.





Chaque ville peut ensuite définir ses propres dérogations. En règle générale, les dérogations visent à atténuer les répercussions économiques de la mise en place de la LEZ pour les citoyens (exemple : délai pour s'adapter aux normes ou acheter un véhicule neuf). Berlin accorde peu de dérogations locales car a pour objectif de ne pas dépasser un taux de 10 % de dérogations. De plus, ces dérogations sont accordées pour une durée limitée (au maximum 24 mois).

Dans le Bade-Wurtemberg, depuis janvier 2013, le gouvernement du land a nettement restreint les possibilités d'obtenir des dérogations. En effet, si les conditions générales restent les mêmes (motifs techniques ou financiers et trajets dans des buts bien spécifiques, cf. figure 11), les dérogations ne peuvent désormais plus être attribuées aux véhicules munis de la vignette rouge mais seulement à ceux disposant de la vignette jaune. La majorité des villes de ce land autorise uniquement les vignettes vertes.

<b>DEROGATIONS AUX INTERDICTIONS</b>	
<p><b>Quelles sont les dérogations générales ?</b></p> <p>Le règlement sur le marquage des véhicules régit l'attribution de vignettes aux voitures particulières et aux poids lourds. Étant donné qu'il n'y a pas de règlement pour d'autres catégories de véhicules, par exemple véhicules à deux ou trois roues ou tracteurs agricoles et forestiers, ces véhicules peuvent généralement circuler dans les zones écologiques. Jusqu'à présent, les interdictions de circuler ne s'appliquent qu'aux véhicules à moteur et pas, par exemple, à des engins, des appareils ou des machines de travail mobiles. Les ambulances et voitures de médecins portant l'inscription « Médecin urgentiste », des véhicules transportant des personnes atteintes d'un handicap exceptionnel (mention « aG », « H » ou « Bl » sur la carte d'handicap sévère), des véhicules ayant des droits spéciaux selon le § 35 du Code allemand de la route (police, pompiers, protection civile, armée) et des véhicules anciens portant l'immatriculation correspondante bénéficient de la dérogation générale.</p> <p><b>Existe-t-il d'autres dérogations dans le Bade-Wurtemberg ?</b></p> <p>Selon le concept de dérogation valable dans tout le Bade-Wurtemberg, on applique d'abord le principe suivant : « L'équipement ultérieur prime la dérogation ». Pour un véhicule avec vignette jaune, il peut être renoncé à cette condition générale seulement s'il a été immatriculé sous le nom du/de la propriétaire avant le 1er janvier 2010 et :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ne peut pas être équipé techniquement,</li> <li>○ le/la propriétaire du véhicule ne dispose pas de véhicules de remplacement immatriculés sous son nom pour répondre au but de déplacement invoqué,</li> <li>○ et l'achat d'un véhicule de remplacement n'est pas acceptable du point de vue économique.</li> </ul> <p>Si ces conditions générales sont remplies, une autorisation exceptionnelle peut être délivrée pour un véhicule avec vignette jaune pour les trajets suivants :</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Trajets pour approvisionner la population en biens de première nécessité, en particulier la livraison de détaillants en denrées alimentaires, de pharmacies, de maisons de retraite, d'hôpitaux et d'établissements publics similaires ainsi que de marchés hebdomadaires et spécialisés.</li> <li>○ Trajets pour fournir à la population des prestations de première nécessité, en particulier pour la maintenance ou les réparations nécessaires au fonctionnement d'installations techniques, pour éliminer des dommages occasionnés à des bâtiments, y compris des dégâts dus à l'eau, au gaz et à l'électricité, et pour les services d'aide sociale et de soins.</li> <li>○ Trajets de véhicules spéciaux tels que grues, véhicules de transports exceptionnels et tracteurs spéciaux de forains.</li> <li>○ Trajets pour départ en/retour de vacances de propriétaires d'autocaravanes domiciliés dans la zone écologique.</li> <li>○ Trajets dans des cas particuliers importants, tels que visites régulières de médecins (p. ex. patients sous dialyse), trajets de personnes travaillant en équipe et ne pouvant pas utiliser les transports publics, et trajets permettant de préserver des processus de fabrication et de production ou trajets isolés pour des raisons particulières.</li> <li>○ Trajets en voitures particulières avec pot catalytique régulier ayant les numéros de clé d'émission 04, 09 et 11. Les conditions générales ne s'appliquent pas à ces véhicules.</li> </ul> <p>En règle générale, une autorisation exceptionnelle pour un même but de déplacement est valable pour toutes les autres zones écologiques du Bade-Wurtemberg. Le conducteur est tenu d'avoir avec lui le document justificatif de l'autorisation exceptionnelle pendant tout trajet dans les zones écologiques, et de le placer dans le véhicule de manière bien visible de l'extérieur lors du stationnement. De manière générale, les trajets d'essai et de transfert avec une plaque d'immatriculation temporaire, rouge ou d'exportation sont dispensés des interdictions. Il n'est donc pas nécessaire de demander une autorisation exceptionnelle dans ces cas. Les autorisations exceptionnelles pour véhicules sans vignette ou avec vignette rouge étaient valables jusqu'au 31 décembre 2012 au plus tard. Depuis cette date, une nouvelle délivrance ou une prolongation d'une autorisation exceptionnelle n'est plus possible (sauf en cas de nécessité absolue).</p>

**Figure 11 : Dérogations dans le Bade-Wurtemberg (reproduction d'une brochure d'information rédigée en français)**

Source : Ministère des Transports et des Infrastructures du Bade-Wurtemberg, 2014.  
Zones écologiques dans le Bade-Wurtemberg. Plaquette, version décembre 2013.



Début septembre 2017, 83<sup>20</sup> villes allemandes opèrent des zones à faible émission (Umweltzone), dont les dates d'inauguration varient entre janvier 2008 et avril 2017. Les cartes ci-dessous présentent la localisation des zones en fonctionnement et celles en projet<sup>21</sup> en avril 2015 et septembre 2017. Les couleurs vertes et jaunes correspondent aux couleurs de vignettes « minimales » autorisées dans la LEZ. Les LEZ en projet apparaissent en rouge.

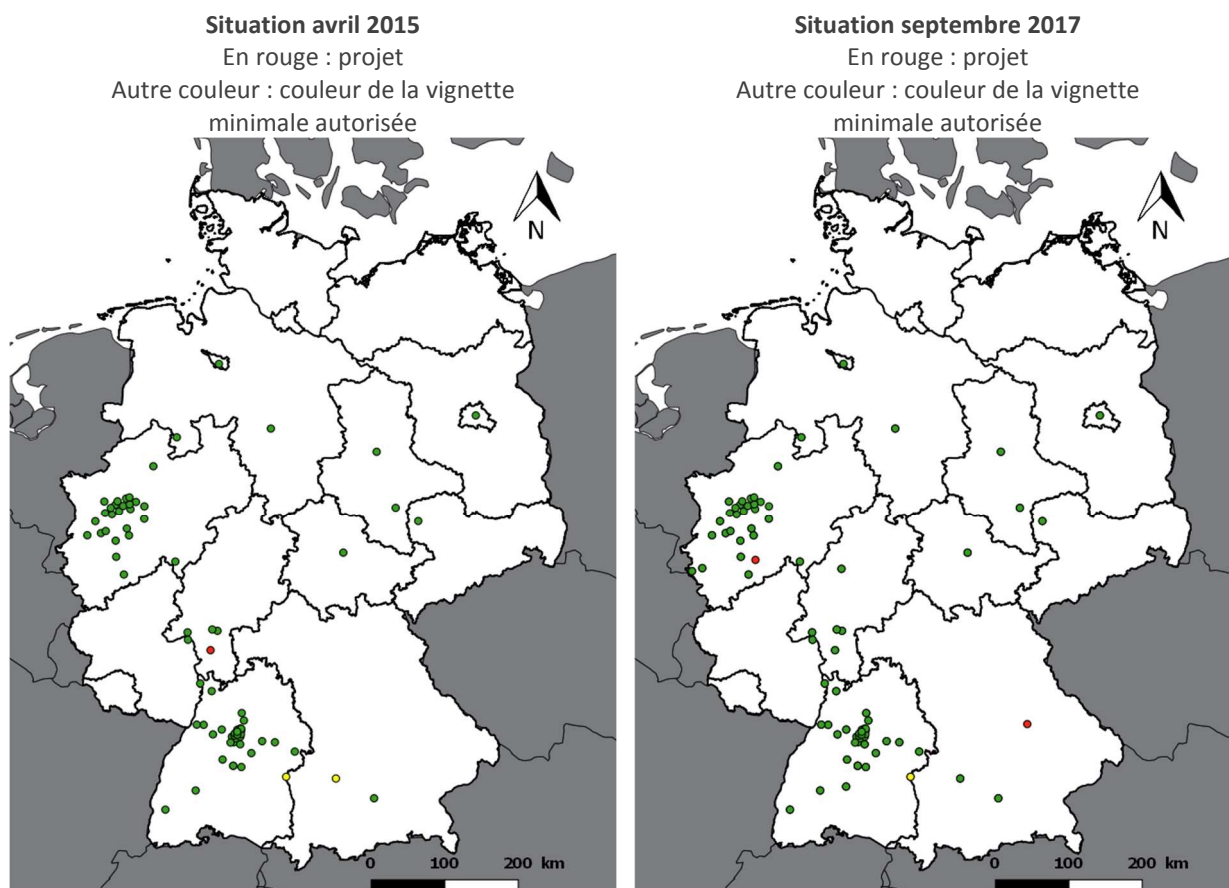


Figure 12 : Localisation des zones à faibles émissions en Allemagne  
Source : ADEME (données : Bureau fédéral de l'Environnement)

La plupart des villes allemandes ayant démarré leur LEZ en 2008 ont prévu une mise en œuvre progressive de leur schéma. C'est notamment le cas de Berlin, où au départ les véhicules autorisés à pénétrer à l'intérieur de la zone écologique étaient ceux équipés d'une vignette rouge, jaune ou verte (seuls les véhicules ne disposant pas de vignettes étaient en infraction). Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2010, seuls les véhicules portant un macaron vert peuvent y accéder (pour les voitures diesel, cela correspond à la norme Euro 4 ou Euro 3 + filtre).

La figure ci-dessus met en évidence le caractère de plus en plus strict des conditions d'autorisation de circulation avec le temps puisque toutes les LEZ sont désormais réservées aux véhicules possédant une vignette verte, sauf une (ville de Neu-Ulm où les vignettes jaunes sont encore acceptées), et **les nouvelles LEZ démarrent en général directement à l'obligation de la vignette verte.**

<sup>20</sup> Si l'on considère le nombre de zones et non de villes, on recense alors 50 Umweltzone en Allemagne (en avril 2015).

<sup>21</sup> Agence de protection de l'Environnement en Allemagne : <http://gis.uba.de/website/umweltzonen/index.html>



Le tableau ci-dessous récapitule toutes les LEZ allemandes actuellement en vigueur, ainsi que l'évolution de leur niveau de restriction depuis leur création (pour la correspondance des couleurs de vignettes avec la norme Euro des véhicules légers et des poids lourds, se référer à la figure 10). Les 5 nouvelles LEZ depuis le dernier décompte (mars 2015) sont spécifiées en rouge dans le tableau.

Etat/Land	Lieu	Statut En sept. 2017 <sup>22</sup>	Niveau 1 Vignette rouge, jaune ou verte	Niveau 2 Vignette jaune ou verte	Niveau 3 Vignette verte
Nordrhein-Westfalen	Aachen	Niveau 3	01.02.2016	01.02.2016	01.02.2016
Baden-Württemberg	Asperg	Niveau 3	01.01.2013	01.01.2013	01.01.2013
Bayern	Augsburg	Niveau 3	01.07.2009	01.01.2011	01.06.2016
Baden-Württemberg	Baligen	Niveau 3	01.04.2017	01.04.2017	01.04.2017
Berlin	Berlin	Niveau 3	01.01.2008	01.01.2010	01.01.2010
Baden-Württemberg	Bietigheim-Bissingen	Niveau 3	01.01.2013	01.01.2013	01.01.2013
Nordrhein-Westfalen	Bochum	Niveau 3	01.01.2012	01.01.2013	01.07.2014
Nordrhein-Westfalen	Bonn	Niveau 3	01.01.2010	01.07.2012	01.07.2014
Nordrhein-Westfalen	Bottrop	Niveau 3	01.01.2012	01.01.2013	01.07.2014
Bremen	Bremen	Niveau 3	01.01.2009	01.01.2010	01.07.2011
Nordrhein-Westfalen	Castrop-Rauxel	Niveau 3	01.01.2012	01.01.2013	01.07.2014
Hessen	Darmstadt	Niveau 3	01.11.2015	01.11.2015	01.11.2015
Nordrhein-Westfalen	Dinslaken	Niveau 3	01.07.2011	01.07.2011	01.10.2012
Baden-Württemberg	Ditzingen	Niveau 3	02.12.2013	02.12.2013	02.12.2013
Nordrhein-Westfalen	Dortmund	Niveau 3	01.01.2012	01.01.2013	01.07.2014
Nordrhein-Westfalen	Duisburg	Niveau 3	01.01.2012	01.01.2013	01.07.2014
Nordrhein-Westfalen	Düsseldorf	Niveau 3	15.02.2009	01.03.2011	01.07.2014
Thüringen	Erfurt	Niveau 3	01.10.2012	01.10.2012	01.10.2012
Nordrhein-Westfalen	Eschweiler	Niveau 3	01.06.2016	01.06.2016	01.06.2016
Nordrhein-Westfalen	Essen	Niveau 3	01.01.2012	01.01.2013	01.07.2014
Hessen	Frankfurt a.M.	Niveau 3	01.10.2008	01.01.2010	01.01.2012
Baden-Württemberg	Freiberg	Niveau 3	01.01.2013	01.01.2013	01.01.2013
Baden-Württemberg	Freiburg	Niveau 3	01.01.2010	01.01.2012	01.01.2013
Nordrhein-Westfalen	Gelsenkirchen	Niveau 3	01.01.2012	01.01.2013	01.07.2014
Baden-Württemberg	Gerlingen	Niveau 3	02.12.2013	02.12.2013	02.12.2013
Nordrhein-Westfalen	Gladbeck	Niveau 3	01.01.2012	01.01.2013	01.07.2014
Nordrhein-Westfalen	Hagen	Niveau 3	01.01.2012	01.01.2013	01.07.2014
Sachsen-Anhalt	Halle (Saale)	Niveau 3	01.09.2011	01.09.2011	01.01.2013
Niedersachsen	Hannover	Niveau 3	01.01.2008	01.01.2009	01.01.2010
Baden-Württemberg	Hardthof	Niveau 3	02.12.2013	02.12.2013	02.12.2013
Baden-Württemberg	Heidelberg	Niveau 3	01.01.2010	01.01.2012	01.01.2013
Baden-Württemberg	Heidenheim	Niveau 3	01.01.2012	01.01.2012	01.01.2013
Baden-Württemberg	Heilbronn	Niveau 3	01.01.2009	01.01.2012	01.01.2013
Baden-Württemberg	Hemmingen	Niveau 3	02.12.2013	02.12.2013	02.12.2013
Nordrhein-Westfalen	Herne	Niveau 3	01.01.2012	01.01.2013	01.07.2014
Baden-Württemberg	Herrenberg	Niveau 3	01.01.2009	01.01.2012	01.01.2013
Nordrhein-Westfalen	Herten	Niveau 3	01.01.2012	01.01.2013	01.07.2014
Baden-Württemberg	Ilsfeld	Niveau 3	01.03.2008	01.01.2012	01.01.2013
Baden-Württemberg	Ingersheim	Niveau 3	01.01.2013	01.01.2013	01.01.2013
Baden-Württemberg	Karlsruhe	Niveau 3	01.01.2009	01.01.2012	01.01.2013
Nordrhein-Westfalen	Köln	Niveau 3	01.01.2008	01.01.2013	01.07.2014
Baden-Württemberg	Kornal-Münchingen	Niveau 3	02.12.2013	02.12.2013	02.12.2013
Baden-Württemberg	Kornwestheim	Niveau 3	01.01.2013	01.01.2013	01.01.2013
Nordrhein-Westfalen	Krefeld	Niveau 3	01.01.2011	01.01.2011	01.07.2012
Nordrhein-Westfalen	Langenfeld	Niveau 3	01.01.2013	01.01.2013	01.07.2014
Sachsen	Leipzig	Niveau 3	01.03.2011	01.03.2011	01.03.2011
Baden-Württemberg	Leonberg	Niveau 3	02.12.2013	02.12.2013	02.12.2013
Baden-Württemberg	Ludwigsburg	Niveau 3	01.01.2013	01.01.2013	01.01.2013
Sachsen-Anhalt	Magdeburg	Niveau 3	01.09.2011	01.09.2011	01.01.2013
Rheinland-Pfalz	Mainz	Niveau 3	01.02.2013	01.02.2013	01.02.2013
Baden-Württemberg	Mannheim	Niveau 3	01.03.2008	01.01.2012	01.01.2013
Hessen	Marburg	Niveau 3	01.04.2016	01.04.2016	01.04.2016
Baden-Württemberg	Markgröningen	Niveau 3	01.01.2013	01.01.2013	01.01.2013
Baden-Württemberg	Mödingen	Niveau 3	01.01.2013	01.01.2013	01.01.2013
Nordrhein-Westfalen	Mönchengladbach	Niveau 3	01.01.2013	01.01.2013	01.07.2014

<sup>22</sup> Cette colonne indique les niveaux de mise en œuvre de l'Umweltzone. Le niveau 3 correspond à la mise en œuvre d'un niveau d'émission minimum requis de groupe 4 (vignette verte), le niveau 2, à un groupe d'émission requis de groupe 3 minimum (vignette jaune). Plus aucune LEZ allemande n'autorise la vignette rouge (niveau 1) et seule une LEZ autorise encore la vignette jaune (niveau 2).



Baden-Württemberg	Mühlacker	Niveau 3	01.01.2009	01.01.2012	01.01.2013
Nordrhein-Westfalen	Mülheim	Niveau 3	01.01.2012	01.01.2013	01.07.2014
Bayern	München	Niveau 3	01.10.2008	01.10.2010	01.10.2012
Nordrhein-Westfalen	Münster	Niveau 3	01.01.2010	01.01.2010	01.01.2015
Nordrhein-Westfalen	Neuss	Niveau 3	15.02.2010	01.03.2011	01.07.2014
Bayern	Neu-Ulm	Niveau 2	01.11.2009	05.11.2012	Non spécifié
Nordrhein-Westfalen	Oberhausen	Niveau 3	01.01.2012	01.01.2013	01.07.2014
Hessen	Offenbach	Niveau 3	01.01.2015	01.01.2015	01.01.2015
Niedersachsen	Osnabrück	Niveau 3	04.01.2010	03.01.2011	03.01.2012
Baden-Württemberg	Pfintztal	Niveau 3	01.01.2010	01.01.2012	01.01.2013
Baden-Württemberg	Pforzheim	Niveau 3	01.01.2009	01.01.2012	01.01.2013
Baden-Württemberg	Pleidelsheim	Niveau 3	01.01.2013	01.01.2013	01.01.2013
Nordrhein-Westfalen	Recklinghausen	Niveau 3	01.01.2012	01.01.2013	01.07.2014
Nordrhein-Westfalen	Remscheid	Niveau 3	01.01.2013	01.01.2013	01.07.2014
Baden-Württemberg	Reutlingen	Niveau 3	01.03.2008	01.01.2012	01.01.2013
Baden-Württemberg	Schönbühlhof	Niveau 3	02.12.2013	02.12.2013	02.12.2013
Baden-Württemberg	Schramberg	Niveau 3	01.07.2013	01.07.2013	01.01.2015
Baden-Württemberg	Schwäbisch Gmünd	Niveau 3	01.03.2008	01.01.2012	01.01.2013
Baden-Württemberg	Schwieberdingen	Niveau 3	02.12.2013	02.12.2013	02.12.2013
Nordrhein-Westfalen	Siegen	Niveau 3	01.01.2015	01.01.2015	01.01.2015
Baden-Württemberg	Stuttgart	Niveau 3	01.03.2008	01.07.2010	01.01.2012
Baden-Württemberg	Tamm	Niveau 3	01.01.2013	01.01.2013	01.01.2013
Baden-Württemberg	Tübingen	Niveau 3	01.03.2008	01.01.2012	01.01.2013
Baden-Württemberg	Ulm	Niveau 3	01.01.2009	01.01.2012	01.01.2013
Baden-Württemberg	Urbach	Niveau 3	01.01.2012	01.01.2012	01.01.2013
Baden-Württemberg	Wendlingen	Niveau 3	02.04.2013	02.04.2013	02.04.2013
Hessen	Wiesbaden	Niveau 3	01.02.2013	01.02.2013	01.02.2013
Nordrhein-Westfalen	Wuppertal	Niveau 3	15.02.2009	01.03.2011	01.07.2014

Tableau 5 : Récapitulatif des LEZ en Allemagne  
Source : <http://gis.uba.de/> consulté en septembre 2017



## Encadré 2 : Vers une pastille bleue plus restrictive ?

L'Agence Allemande de l'Environnement (Deutsche Umwelthilfe, DUH) constate dans un rapport publié en 2014<sup>23</sup> la stagnation des concentrations en NO<sub>2</sub> dans les zones urbaines et propose dans ce cadre l'instauration d'une zone de restriction de circulation plus contraignante avec la mise en place d'une vignette bleue. L'agence définit ainsi les véhicules autorisés à recevoir la pastille bleue :


Vignette	Motorisation	Véhicules autorisés
	Essence	VP à injection indirecte : à partir d'Euro 3 VP à injection directe : à partir d'Euro 6b
	Diesel	VP et VUL : à partir de la norme Euro 6b pour les NO <sub>x</sub> et Euro 5/6b pour les particules Bus et PL > 2,61 tonnes : à partir de la norme Euro VI
	CNG/LPG	VP : à partir de la norme Euro 3
	Electrique	Tous véhicules

Tableau 6 : Normes Euro minimales pour l'obtention de la vignette bleue en projet

DUH précise que la délimitation de la LEZ et la durée des restrictions d'accès pour les voitures sans vignette bleue doivent être définies en fonction de la répartition des concentrations mesurées dans l'air et du besoin urgent de la collectivité à agir pour une réduction supplémentaire de NO<sub>2</sub> (zone de dépassement réglementaire). Cette information « vignette bleue » a été confirmée par le ministre des Transports du Bade-Wurtemberg, Winfried Hermann, lors du premier « EU Clear Air Forum » qui s'est tenu à Paris les 16 et 17 novembre 2017, précisant qu'une transition s'opérait déjà concernant l'état des voitures allemandes avec la possible apparition de cette vignette.<sup>24</sup>

L'instauration de ces zones bleues ne fait pourtant pas l'unanimité citoyenne en Allemagne et de nombreux débats politiques ont lieu depuis 2014 sur l'instauration ou non de la vignette bleue et ses conditions de mise en place. Tandis que le ministère fédéral de l'environnement y est fortement favorable et espérait un lancement courant 2017, le ministère fédéral des transports a voté à la majorité en octobre 2016 la suspension de l'introduction de la pastille bleue, estimant que le projet n'est pas encore prêt ([www.green-zones.eu](http://www.green-zones.eu)). Certains ministres des transports des lands se disent cependant favorables à sa mise en place, comme Winfried Hermann du Land de Bade-Wurtemberg. Le 28 avril 2017, le ministre des transports du Land de Hesse réclame également l'instauration de la vignette bleue avant les élections législatives de septembre 2017.

La ville de Stuttgart (Bade-Wurtemberg) souhaite mettre en place une restriction de circulation au moyen de la vignette bleue à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2018 mais dans un périmètre réduit dans le centre-ville (avec des exceptions concernant les propriétaires de véhicules travaillant dans cette zone, les artisans et véhicules de livraison). Cette restriction serait ensuite étendue sur une zone couvrant l'actuelle LEZ à partir de 2020, où ils envisagent un taux de pénétration des véhicules diesel Euro 6 de 80 % ([www.focus.de](http://www.focus.de)).

Plusieurs arguments sont évoqués par les associations d'automobilistes et les politiques déclarés en défaveur de l'instauration de ces vignettes et zones bleues, notamment :

- Le manque de contribution financière pour l'équipement d'un véhicule qui n'est pas à norme ou l'achat d'un nouveau véhicule.
- La légitimité des normes Euro par rapport aux émissions réelles des véhicules.
- La forte baisse du prix de vente et de revente des véhicules particuliers diesel inférieurs à la norme Euro 6.

Certains automobilistes ne possédant pas de véhicule aux normes pour rentrer dans les LEZ allemandes ou pour manifester leur mécontentement vis-à-vis de ces restrictions équiper leur véhicule avec la pastille noire ci-contre vendue sur internet.

En 2017, seulement 500 000 véhicules particuliers diesel sur 13 millions de véhicules en circulation répondent aux normes Euro 6b et seraient donc autorisés à circuler en zone bleue ([www.autozeitung.de](http://www.autozeitung.de)).



Figure 13 : Pastille noire « anti LEZ »

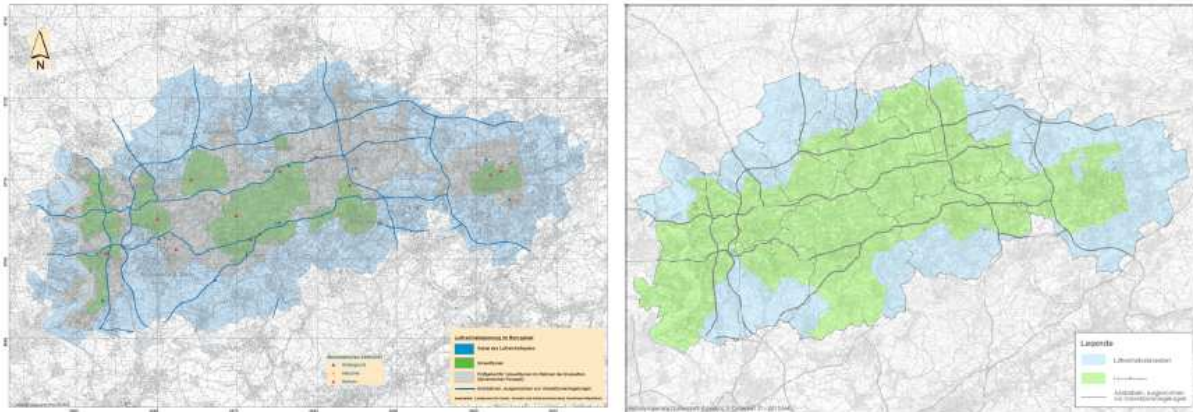
<sup>23</sup> Deutsche Umwelthilfe. Einführung einer Blauen Plakette zur Minderung der NO<sub>2</sub>-Belastung in Städten. Hintergrundpapier. August 2014.

<sup>24</sup> Association for Emissions Control by Catalyst (AECC), 2017. International regulatory developments, Newsletter November 2017.



b) Low Emission Zone de la Ruhr (Umweltzone Ruhrgebiet)

Dans la région de la Ruhr, 9 villes avaient mis en œuvre individuellement une Low Emission Zone : Bochum, Bottrop, Dortmund, Duisburg, Essen, Gelsenkirchen, Mülheim, Oberhausen et Recklinghausen. A compter du 1<sup>er</sup> janvier 2012, 4 autres villes à proximité immédiate des 9 précédemment citées ont mis en œuvre une Low Emission Zone et les 9 premières LEZ ont été étendues afin que ces 13 villes ainsi regroupées forment une LEZ de 868 km<sup>2</sup>. Les autoroutes sont exclues de cette LEZ.



**Figure 14 : Low Emission Zone de la Ruhr**

À gauche et en vert, les 9 LEZ individuelles ; à droite et en vert, la LEZ régionale de la Ruhr.  
La zone en bleu clair correspond à la zone couverte par le plan régional d'amélioration de la qualité de l'air.

Les restrictions de circulation ont été mises au même niveau pour ces 13 villes, et un échéancier a été décidé pour durcir ces limitations. Les restrictions de circulations sont devenues de plus en plus strictes avec le temps :

A partir de	Les véhicules autorisés portent les vignettes
1 <sup>er</sup> janvier 2012	
1 <sup>er</sup> janvier 2013	
1 <sup>er</sup> juillet 2014	

**Figure 15 : Conditions d'accès à la grande LEZ de la Ruhr**

c) Low Emission Zones régionales dans le Bade-Wurtemberg

Le Bade-Wurtemberg est un land situé au sud de l'Allemagne et qui compte 37 villes ayant mis en œuvre une LEZ (soit plus de la moitié des LEZ présentes en Allemagne). En janvier 2013, la première LEZ régionale du Bade-Wurtemberg a été inaugurée : Umweltzone Ludwigsburg und Umgebung (LEZ de Ludwisburg et de ses environs). Elle réunit 10 villes : les LEZ préexistantes de Ludwigsburg, Markgröningen, Pleidelsheim, Freiberg am Neckar et Ingersheim et les nouvelles LEZ des communes d'Asperg, Bietigheim-Bissingen, Kornwestheim, Möglingen et Tamm. Pour ces nouvelles communes, la mise en œuvre de la LEZ n'a pas été progressive et dès janvier 2013 c'est la vignette verte qui est la seule autorisée dans toute la LEZ régionale. Ce regroupement intervient dans le cadre de plans d'actions pour la pureté de l'air mis en place dans les communes citées.

Une autre LEZ régionale existe dans ce Land : Umweltzone Leonberg/Hemmingen und Umgebung (LEZ de Leonberg / Hemmingen et de ses environs). Elle se base sur la LEZ de Leonberg qui a été mise en service le 1<sup>er</sup> mars 2008 et qui est passée à un niveau de restriction « macaron vert » le 1<sup>er</sup> janvier 2013. Le 2 décembre 2013, 7 villes voisines ont débuté une LEZ avec directement le niveau de restriction « macaron vert » pour que cette LEZ régionale ait un niveau de restriction uniforme.



Toutes ces villes sont très proches de Stuttgart qui dispose également d'une LEZ d'où, comme le montre la figure suivante, une importante zone géographique à faible émission.

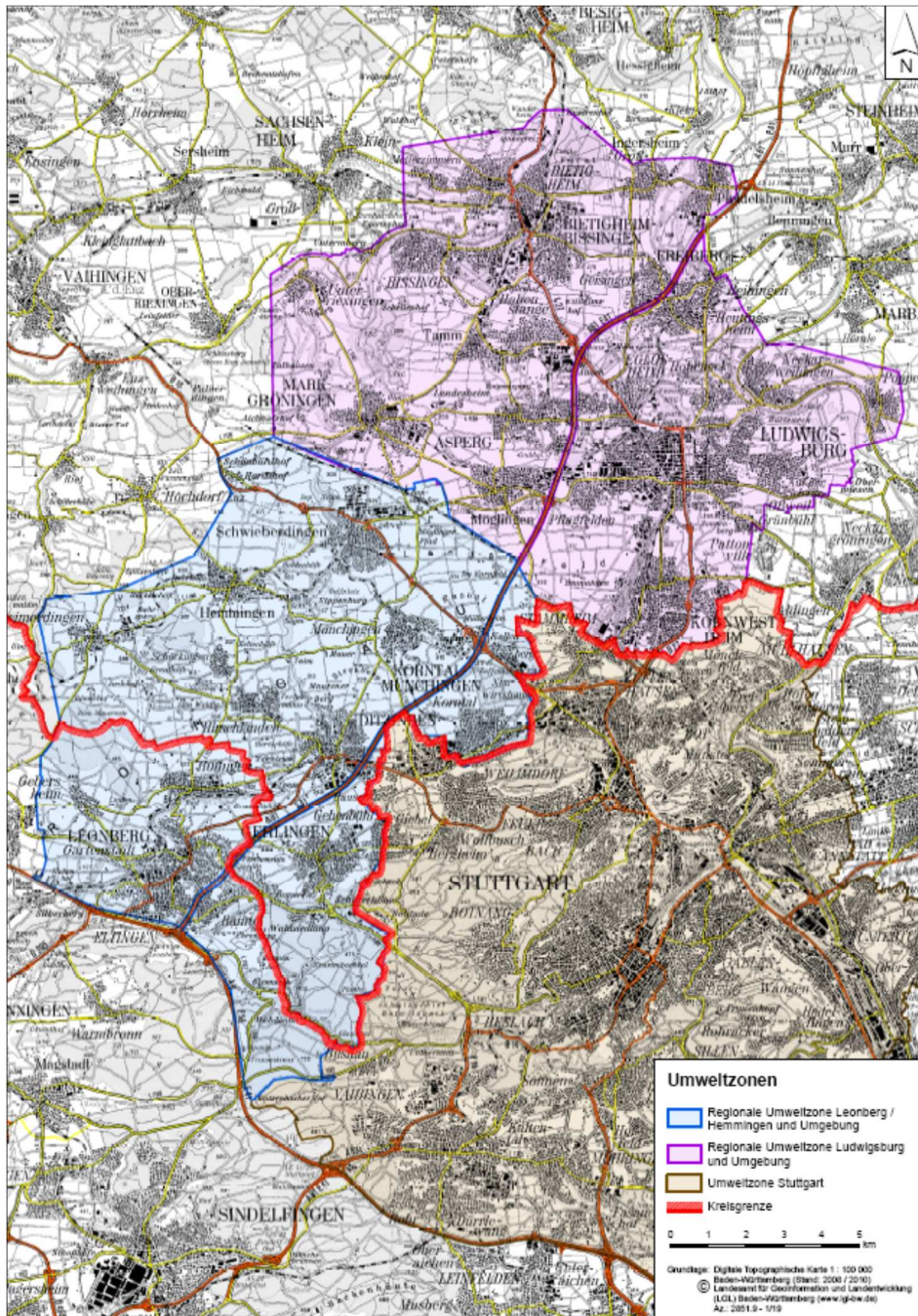


Figure 16 : Délimitation des LEZ régionales de Bade-Wurtemberg et de Stuttgart

Source : Comté de Ludwigsburg (<http://www.landkreis-ludwigsburg.de/>)



d) Low Emission Zone de Berlin



Comme le montre les figures ci-contre et ci-dessous, la LEZ de Berlin ne correspond pas à l'ensemble de la ville.

Elle s'étend du centre-ville au périphérique intérieur des trains de banlieue (S-Bahn). La superficie de la LEZ de Berlin est ainsi de 88 km<sup>2</sup> (sur 892 km<sup>2</sup> au total). Elle abrite 1 million de personnes pour une population totale de 3,4 millions de Berlinois.

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2010, seuls les véhicules portant un macaron vert peuvent y accéder alors qu'à son démarrage (1<sup>er</sup> janvier 2008), les macarons rouges et jaunes étaient également autorisés.

Figure 17 : Délimitation de la zone à faible émission de Berlin

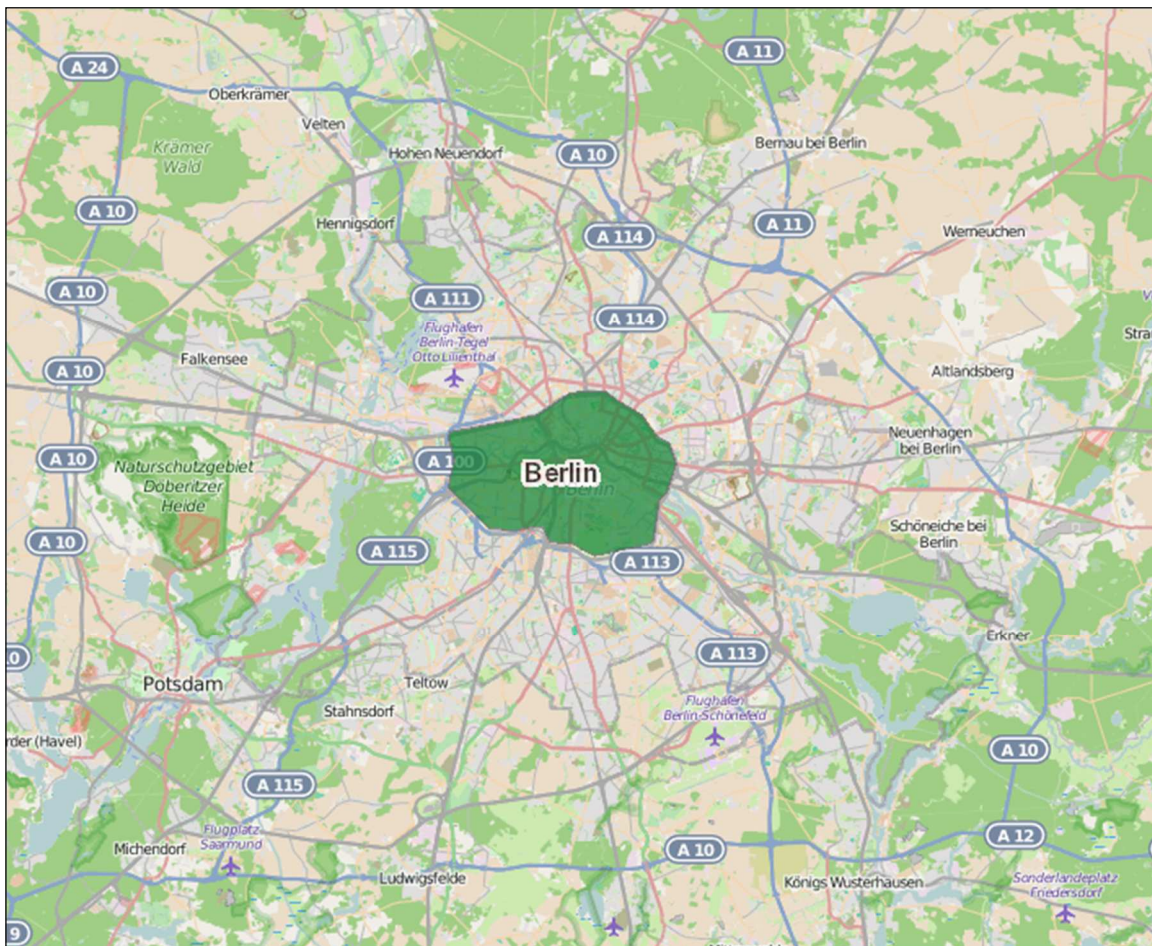


Figure 18 : La LEZ de Berlin au sein de l'agglomération berlinoise





## 2.7. Focus sur la Suède

En septembre 2017, huit villes suédoises disposent de zones à faible émission (appelées « Miljözon »). Suite à la loi nationale de 1992 autorisant la création de LEZ, les premiers dispositifs ont été mis en œuvre le 1<sup>er</sup> juillet 1996 en coopération avec les villes de Göteborg, Stockholm et Malmö sous l'impulsion d'un groupement constitué par les responsables politiques et les services des transports. La ville de Lund a suivi et mis en œuvre sa LEZ le 1<sup>er</sup> janvier 1999. Les LEZ les plus récentes sont celles d'Uppsala et d'Umea respectivement inaugurées le 1<sup>er</sup> janvier 2013 et le 1<sup>er</sup> avril 2014.

Les véhicules concernés sont les camions, poids lourds et autobus de plus de 3,5 tonnes<sup>25</sup>. Les critères d'accès sont fonction de l'âge du véhicule et des critères Euro comme le montre le tableau ci-après.

First year of registration regardless of country	According to the general rule	Euro 3 (MK 2000)	Euro 4 (MK 2005)	Euro 5 + EEV (MK 2008)	Euro 6 or better
2004	2010	2012	2016		
2005	2011	2013	2016	2020	
2006	2012	2014	2016	2020	
2007	2013	2015	2016	2020	
2008	2014		2016	2020	
2009	2015		2016** or 2017*	2020	
2010	2016		2016** or 2018*	2020	
2011	2017			2020	
2012	2018			2020	
2013	2019			2020** or 2021*	No limit
2014	2020			2020** or 2022*	No limit
2015	2021				No limit
2016	2022				No limit
2017	2023				No limit
2018	2024				No limit

Figure 19 : Conditions d'accès aux zones à faibles émissions en Suède

Source : « Environmental Zones in Sweden – Regulations ». Brochure, 2015.

\*Véhicules de moins de 8 ans ; \*\*véhicules adaptés par retrofit

En 2018, les véhicules peuvent pénétrer à l'intérieur de la LEZ s'ils ont moins de six ans (date de première immatriculation datant de 2012 ou véhicule plus récent), ou s'ils ont moins de 13 ans et respectent *a minima* le critère Euro 5 (circulation autorisée jusqu'en 2020 inclus), y compris les véhicules adaptés (retrofit). Pour cette dernière catégorie, le règlement national indique qu'un véhicule adapté (retrofit) doit prouver qu'il satisfait les niveaux d'émission de tous les polluants de la norme Euro concerné (PM, NO<sub>x</sub>, CO et HC), dans ce cas la norme Euro 5.

Les règlements locaux sont les mêmes pour toutes les villes et sont basés sur les critères d'émission indiqués dans le règlement de circulation routière suédoise, c'est-à-dire à l'échelon national.

<sup>25</sup> Le choix s'est porté sur ces catégories de véhicules car, bien que représentant une faible partie du trafic routier, elles représentent une importante source de pollution.



Les périmètres de certaines LEZ ont évolué au cours du temps. Si les zones de Lund et Stockholm restent aujourd’hui identiques à leur configuration initiale, celles de Göteborg et Malmö ont été agrandies. Le tableau suivant présente leur superficie.

Ville	Superficie à l’origine	Superficie actuelle
Lund	6 km <sup>2</sup>	Inchangée depuis le 1 <sup>er</sup> janvier 1999
Stockholm	40 km <sup>2</sup>	Inchangée depuis le 1 <sup>er</sup> juillet 1996
Göteborg	15 km <sup>2</sup>	25 km <sup>2</sup> depuis le 1 <sup>er</sup> avril 2007
Malmö	26 km <sup>2</sup>	65 km <sup>2</sup> depuis le 1 <sup>er</sup> septembre 2007

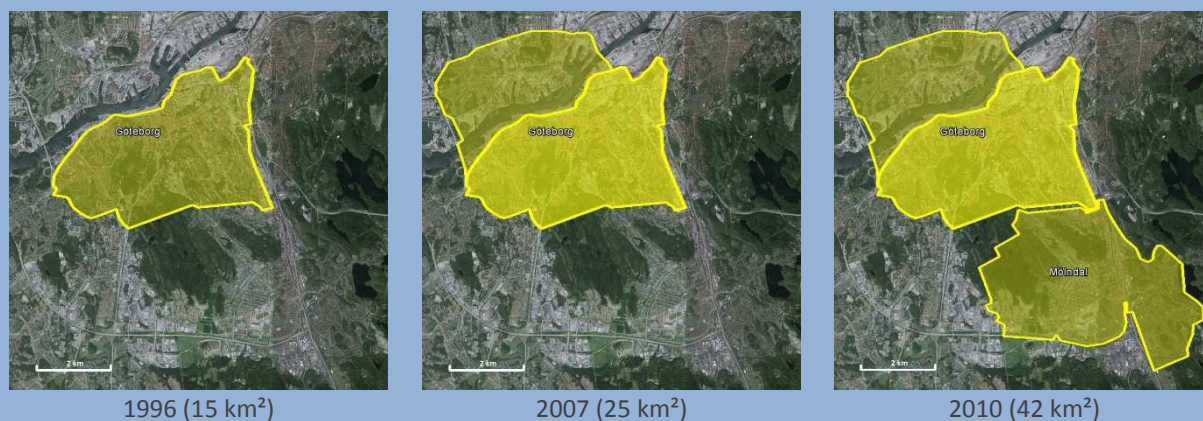
**Tableau 7 : Superficie de quelques LEZ en Suède**

L’évolution de la superficie des huit LEZ suédoises ainsi que leur délimitation en mars 2015 sont présentées en Annexe 5.

### Encadré 3 : Evolution du périmètre de la LEZ à Göteborg

La superficie de la LEZ à l’origine (en 1996) était de 15 km<sup>2</sup> et correspondait aux zones avec les plus fortes densités de population. En 2007, la superficie de la LEZ a été étendue à 25 km<sup>2</sup> dans un objectif d’égalité entre les entreprises de transport situées de part et d’autre du périmètre initial. Une autre extension au nord-est (au nord de la gare centrale) avait été envisagée. Les entreprises localisées dans cette zone ont fait pression auprès des autorités locales pour maintenir cet espace hors de la LEZ, afin que les véhicules provenant du reste du pays arrivent dans ces entrepôts sans être obligés de satisfaire à la règle. Le périmètre de la LEZ s’est donc adapté aux contraintes des transporteurs tout en maintenant une desserte locale avec des véhicules aux normes Euro plus récentes.

En 2010, la commune limitrophe de Mölndal décide également de mettre en place une LEZ (couvrant une superficie d’environ 17 km<sup>2</sup>) afin de réduire l’effet de contournement de la LEZ de Göteborg – par les véhicules non conformes – par la ville de Mölndal. La LEZ Göteborg/Mölndal couvre donc désormais une superficie de 42 km<sup>2</sup>.



**Figure 20 : Evolution de la superficie des LEZ de Göteborg et Mölndal**

Il faut noter que la route nationale (E45) qui longe le fleuve est exclue du dispositif. Les autorités locales n’ont pas les compétences pour intervenir sur cette route, pourtant l’une des plus polluées de l’agglomération. Cette route faisant partie du réseau européen, l’Etat ne souhaite pas appliquer des restrictions de circulation, d’autant qu’elle dessert le port.



## 2.8. Focus sur les Pays-Bas

En septembre 2017, treize villes néerlandaises disposent de zones à faibles émissions, appelées « milieuzone ». Les dispositions d'aménagement de ces LEZ sont intégrées au Plan National d'Actions pour la Qualité de l'Air. Au début, les initiatives d'implantation de LEZ étaient locales. Afin d'harmoniser les règles d'aménagement, le ministère de l'environnement et des transports a fait le lien entre les administrations locales et les représentants du secteur du transport et signé un accord en mars 2006. Aujourd'hui, cette convention nationale permet que toutes les villes néerlandaises se basent sur une nomenclature commune indexée sur les normes Euro.

La première LEZ a été inaugurée en juillet 2007 à Utrecht. Pour que les municipalités puissent prétendre à la mise en place d'une LEZ, elles doivent prouver que les valeurs limites de la qualité de l'air sont dépassées. Ainsi, un projet de LEZ à Haarlem a été abandonné car les valeurs limites n'étaient pas dépassées.

Les conditions d'accès aux différentes « milieuzone » évoluent au cours du temps :

- De 2007 jusqu'en 2010 : Les poids lourds (PL) Euro 0 ou Euro I ne sont pas autorisés à entrer dans ces zones. Les PL Euro II ou Euro III doivent être équipés d'un FAP. Les PL Euro IV ou Euro V peuvent pénétrer sans restriction dans la LEZ.
- A compter du 1<sup>er</sup> janvier 2010, les critères d'accès sont plus limitatifs : seuls les PL Euro III (à conditions d'avoir moins de huit ans et d'être pourvus d'un filtre à particules), Euro IV et Euro V sont admis dans les zones environnementales. Sont également admis les véhicules EEV, E85, gaz et hydrogène.
- Depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2013, seuls les PL Euro IV (et supérieurs à Euro IV) ainsi que les véhicules essence, EEV, E85, gaz et hydrogène sont autorisés à circuler dans la zone environnementale. Une dérogation nationale est valable pour une liste de véhicules spéciaux incluant les grues, camions de pompiers, véhicules forains, blindés etc. Ces véhicules doivent avoir moins de 13 ans pour circuler librement.
- Depuis 2013, des initiatives locales émergent afin d'interdire à la circulation dans les LEZ certains véhicules utilitaires légers (camionnettes...) et des véhicules particuliers. La première ville à mettre en place cette interdiction est la ville d'Utrecht, qui interdit depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2015 la circulation aux véhicules diesel immatriculés avant le 1<sup>er</sup> janvier 2001 (Euro 3).



**Figure 21 : Evolution de la superficie de la LEZ de Rotterdam**  
En noir : périmètre de la LEZ jusque fin 2015 ; En rouge : périmètre de la LEZ au 1<sup>er</sup> janvier 2016

*NB : la date de la légende ne correspond pas à la date effective d'extension (1<sup>er</sup> janvier 2016)*

Source : <http://www.rotterdam.nl/milieuzone>

Sous l'impulsion de la ville d'Utrecht, la ville de Rotterdam a également étendu son interdiction de circuler aux véhicules particuliers et aux véhicules utilitaires légers depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2016 :

- Interdiction des véhicules Euro 2 et antérieurs pour les véhicules à moteur diesel ;
- Interdiction des véhicules pré-Euro pour les véhicules à moteur essence.

De plus, sa zone d'interdiction est étendue : elle est passée en effet d'une superficie de 2,5 km<sup>2</sup> à environ 24 km<sup>2</sup> devenant ainsi la plus grande LEZ des Pays-Bas. L'objectif annoncé de la ville est d'atteindre en 2018 une réduction de 40 % des émissions de black carbon (BC) issues du trafic routier<sup>26</sup>.

Ces nouvelles restrictions ont amené des automobilistes à porter le dossier devant la justice afin d'empêcher leur mise en place (cf. paragraphe 5.5).

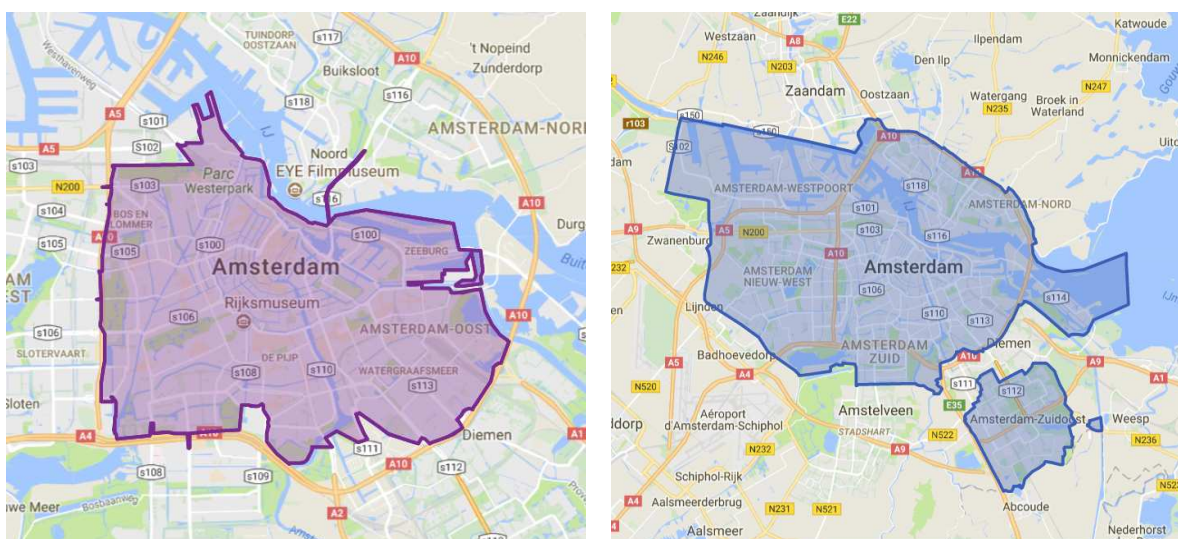
<sup>26</sup> [https://www.gezonderelucht.nl/application/files/3914/6252/4589/25724\\_Rdam\\_gezonderelucht\\_Facstheet\\_Gezonderelucht\\_v4.pdf](https://www.gezonderelucht.nl/application/files/3914/6252/4589/25724_Rdam_gezonderelucht_Facstheet_Gezonderelucht_v4.pdf)



La ville d'Amsterdam a également étendu son interdiction depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2017 pour les véhicules utilitaires légers et caravanes/camping-cars diesel qui doivent respecter à minima la norme Euro 3 pour circuler dans la zone. A partir du 1<sup>er</sup> janvier 2018, les taxis (seulement diesel) construits avant 2009, les bus et les cars de touristes construits avant 2005 et les cyclomoteurs construits avant 2011 n'ont plus le droit d'accéder à la LEZ. Par ailleurs, la surface de la LEZ est étendue pour les cyclomoteurs par rapport aux autres véhicules (elle passe d'environ 40 km<sup>2</sup> à 150 km<sup>2</sup>). A partir du 1<sup>er</sup> janvier 2020, cette zone étendue concernera également les bus et cars de touristes. La figure ci-dessous montre la délimitation de deux zones :



**Figure 22 : Panneau indicatif de LEZ aux Pays-Bas**  
Ce panneau est surmonté d'une plaque portant le texte « zone environnementale ». La plaque placée en dessous indique « sauf autorisation »

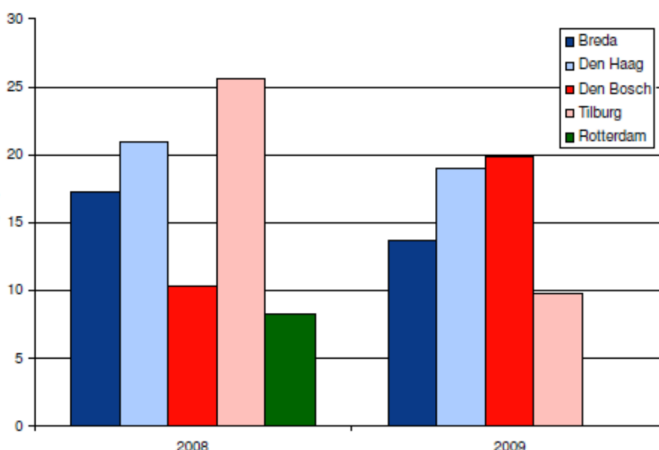


**Figure 23 : Superficie de la LEZ au 1<sup>er</sup> janvier 2018 à Amsterdam pour les taxis, véhicules utilitaires, cars et bus (environ 40 km<sup>2</sup>, figure de gauche) et cyclomoteurs (environ 150 km<sup>2</sup>, figure de droite)**  
Source : <https://www.amsterdam.nl/parkeren-verkeer/milieuzone/>

Il est également possible de donner des dérogations locales pour une journée aux camions qui ne répondent pas aux critères d'accès. Cependant, cette dérogation journalière ne peut pas être renouvelée plus de douze fois par an pour un même véhicule. Elle est rendue payante par la plupart des municipalités.

Comme en Allemagne, des dérogations pour cause de difficultés financières peuvent être accordées. Ces dérogations sont étudiées au cas par cas et, pour une entreprise, prennent en considération si l'entreprise a de faibles revenus et si l'activité de celle-ci est fortement dépendante de la nécessité d'avoir un véhicule autorisé à entrer dans la LEZ.

Aux Pays-Bas, le nombre de demandes de dérogations (qui permettent aux entreprises d'éviter des problèmes financiers à cause de la LEZ) est très limité (cf. figure ci-contre).



**Figure 24 : Nombre de dérogations accordées mensuellement pour 5 villes néerlandaises**  
Source : Buck Consultants International en Goudappel Coffeng, 2009. Effectstudie milieuzones vrachtverkeer – Stand van zaken 2009. Uitgevoerd in opdracht van SenterNovem, november 2009.



## 2.9. Focus sur l'Italie

### a) Généralités

L'article 3 du code de la route italien (1992) définit la « Zona a traffico limitato » (ZTL), qui peut être traduit par zone à trafic limité, comme une zone où l'accès et la circulation des véhicules sont limités à des heures préétablies ou à des catégories spécifiques de véhicules ou d'utilisateurs.

L'article 7 indique que les municipalités, par résolution du conseil, peuvent mettre en place une mesure de restriction de la circulation au titre de la prévention de la pollution atmosphérique (ainsi que pour la « protection des trésors nationaux ayant une valeur artistique, environnemental et naturel »). Les municipalités définissent les ZTL en tenant compte de l'effet du trafic sur la sécurité routière, la santé, le patrimoine environnemental et culturel, etc. En cas d'urgence, la mesure peut être adoptée par le maire lui-même. Cet article 7 précise que les municipalités peuvent subordonner l'entrée ou la circulation des véhicules à moteur dans la ZTL au paiement d'une somme. Enfin, il précise que les municipalités peuvent réserver les routes à la circulation des véhicules pour les services de transport en commun afin de faciliter la mobilité urbaine.

Une directive ministérielle de 1997 (n°3816) précise les modalités d'application de la possibilité de faire payer la circulation ou l'accès dans la zone à trafic limité. Elle indique notamment les prérequis pour la commune (instaurer une ZTL, établir un plan de circulation, vérifier que la tarification prévue permettra d'atteindre les objectifs du plan de circulation). Il y est également fait mention des différentes possibilités de collecte de la taxe (redevance annuelle, acquittement journalier), de la nécessité d'identifier les véhicules, des véhicules ou usagers qui peuvent bénéficier d'un tarif réduit voire d'une dérogation totale (c'est notamment le cas des cyclomoteurs et des résidents).

Ainsi en Italie, une zone à trafic limité est une portion de la ville où la circulation des véhicules n'est pas complètement interdite mais subordonnée à des conditions précises qui peuvent prendre différentes formes dont la délivrance d'un permis d'accès, l'acquittement d'une taxe...

Une ZTL peut donc recouvrir :

- L'interdiction de circulation pour les véhicules les plus polluants (zone à faible émission, Low Emission Zone)
- Le péage urbain
- L'autorisation de circulation uniquement pour certains usages (livraison par exemple) ou certaines catégories de la population (par exemple résidents d'un quartier, détenteurs d'un permis d'accès qui peut être payant). La ville de Nantes effectue ce type de restriction de circulation depuis le 26 octobre 2012.

Par ailleurs, certaines villes possèdent une ZTL qui est une combinaison entre une LEZ et un péage urbain. C'est le cas de Palerme par exemple.

En septembre 2017, 112 Low Emission Zones sont dénombrées en Italie, représentant un total de 303 communes (9 LEZ regroupent à elles seules 200 communes, c'est le cas par exemple de l'agglomération de Bergame qui regroupe cette dernière et 20 communes environnantes).

Les catégories de véhicules concernés diffèrent également selon les LEZ, certaines ne s'appliquant qu'aux véhicules commerciaux ou aux deux-roues. Les caractéristiques par catégorie de véhicule peuvent aussi différer d'une LEZ à une autre (norme Euro, année de construction du véhicule).

Les Low Emission Zones ont commencé à être mise en œuvre avec les régions du Nord de l'Italie (Lombardie, Piémont, Tyrol du Sud, Emilie-Romagne, Trentin et Ombrie), qui ont un accord régional indiquant que des mesures de lutte contre la pollution atmosphérique doivent être prises si les valeurs limites européennes de la qualité de l'air ne sont pas respectées. Cet accord peut être assimilé à un plan d'actions et les mesures en faveur de la qualité de l'air incluent les LEZ, des aides financières pour des véhicules plus propres, l'amélioration du réseau de transport public, des restrictions de combustion du bois, etc. Les règles pour les différentes LEZ sont donc généralement définies dans le cadre d'un règlement régional.



D'autres régions italiennes mettent également en œuvre des LEZ. En général, tous les véhicules de moins de 3,5 tonnes peuvent être concernés ; ceci inclut donc les 2-roues. Chaque région a des programmes similaires mais les détails et les normes varient (de même que le niveau de coordination par l'autorité régionale).

Historiquement, les véhicules qui étaient généralement interdits dans les LEZ répondaient à des normes basses : principalement Euro 3 pour les véhicules diesel, Euro 1 pour les véhicules essence et Euro 1 ou 2 pour les 2-roues. Cependant après plusieurs années sans évolution, de nombreuses LEZ ont désormais des conditions de restrictions plus strictes (véhicule à essence Euro 2, véhicules diesel Euro 4). C'est le cas notamment d'un certain nombre de LEZ dans la région d'Emilie Romagne.

Les LEZ doivent fonctionner au minimum 3 heures pour les véhicules commerciaux, 6 heures pour les véhicules à usage privé. De plus en plus, les LEZ fonctionnent 24 heures sur 24 afin d'augmenter leur impact sur la qualité de l'air et ainsi favoriser le respect des valeurs limites européennes. L'information du public était au départ très partielle mais tend à s'améliorer. Cependant, il n'y a toujours pas de site internet national sur les LEZ ou de portail d'information. Les différences de fonctionnement des LEZ au sein d'une même région sont très importantes et même si elles tendent dorénavant à s'harmoniser pour un certain nombre de régions, cela nuit à la qualité de la communication sur le sujet.

#### b) Cas de Milan

Milan dispose d'un système combiné de péage urbain et Low Emission Zone.

Le premier péage urbain de Milan, appelé **Ecopass**, était une expérimentation ayant débuté le 2 janvier 2008. Cette expérimentation a été prolongée durant trois années successives. L'objectif premier était d'améliorer la qualité de l'air : c'est pourquoi les droits d'entrée étaient fonction de critères Euro et les véhicules les moins polluants avaient accès gratuitement à la zone délimitée par le péage. En 2011, l'objectif du dispositif a été réorienté vers une réduction du trafic dans la zone, tout en conservant un objectif environnemental. Ainsi, les tarifs de ce « second » péage urbain ont évolué. A l'issue d'un referendum de 2011, un projet de nouveau péage urbain, appelé **Area C**, est approuvé par presque 80 % de la population. Il a pour objectif de diminuer de moitié le trafic et la pollution dans le centre de Milan par le développement d'une mobilité durable notamment via des transports en commun plus performants. Le nouveau péage urbain a démarré le 16 janvier 2012, pour une durée initiale de 18 mois (il a été renouvelé depuis et l'expérimentation est toujours en cours en 2017). Il reprend l'ensemble des installations et du fonctionnement organisationnel de l'Ecopass, dont :

- La zone concerne le cœur historique de la ville et couvre une superficie de 8,2 km<sup>2</sup> (4,5 % de la superficie de la ville de Milan). Cette zone intra-muros a été choisie car elle est le point de passage de plus de 12 % des déplacements quotidiens de l'ensemble des déplacements de la ville de Milan (contre seulement 4,5 % de sa superficie). De plus, elle est la zone la plus desservie par les transports en commun.
- Le contrôle se fait par vidéosurveillance (43 portiques électroniques munis de caméras relevant le numéro d'immatriculation puis comparaison à un fichier des véhicules inscrits).
- Le péage est en fonctionnement du lundi au vendredi, de 7h30 à 19h30 sauf les jeudis et jours fériés où les horaires de fonctionnement sont de 7h à 18h.

La principale différence entre l'Ecopass et l'Area C concerne la tarification, l'Area C ne modulant plus les tarifs en fonction de la norme Euro des véhicules.



	Ecopass	Area C
<b>Objectif</b>	1°) Environnemental 2°) Décongestion	1°) Décongestion 2°) Environnemental
<b>Classe de véhicule</b>	Les véhicules sont répartis en 5 classes qui dépendent : - du type de transport : personnes ou marchandises - du carburant utilisé - de la norme euro du véhicule - de la présence ou non d'un filtre à particule	Aucun classement
<b>Dérogations</b>	- les véhicules fonctionnant au GPL et au gaz naturel, - les véhicules électriques et hybrides, - les véhicules essence a minima Euro 3, - les véhicules diesel a minima Euro 3 s'ils possèdent un FAP homologué de série installé au moment de l'acquisition du véhicule - les véhicules diesel équipés d'un FAP installé après l'acquisition et permettant d'atteindre les critères Euro 5 - les véhicules diesel de transport de personnes (jusqu'à 9 places) et de marchandises a minima Euro 5 Les dérogations sont accordées aux transports en communs, aux taxis, aux véhicules transportant des personnes handicapées, aux 2-roues, aux véhicules prioritaires, ...	- les 2-roues - les véhicules électriques  Jusqu'au 31 décembre 2016 : - les véhicules hybrides, - les véhicules GPL, - les véhicules bi-carburant - les véhicules au gaz naturel
<b>Véhicules interdits</b>	Aucun	- véhicules essence Euro 0 - véhicules diesel Euro 0,1, 2 et 3 - véhicules de plus de 7,50 mètres de long
<b>Tarifs</b>	De 2 à 10 € par jour selon la classe du véhicule (plus le véhicule pollue, plus il paye cher)	Tarif journalier standard : 5 € Tarif véhicules résidents : 2€ Tarif véhicules de service : 3€ (les tarifs ne sont plus modulés en fonction du niveau d'émission du véhicule)

Tableau 8 : Caractéristiques des deux péages urbains successifs à Milan

Cependant, la LEZ de Milan s'inscrit dans la LEZ hivernale de Lombardie (qui varie en fonction des années d'octobre-novembre à mars-avril), qui comprend notamment les villes de Milan, Varèse, Côme et Lecce.

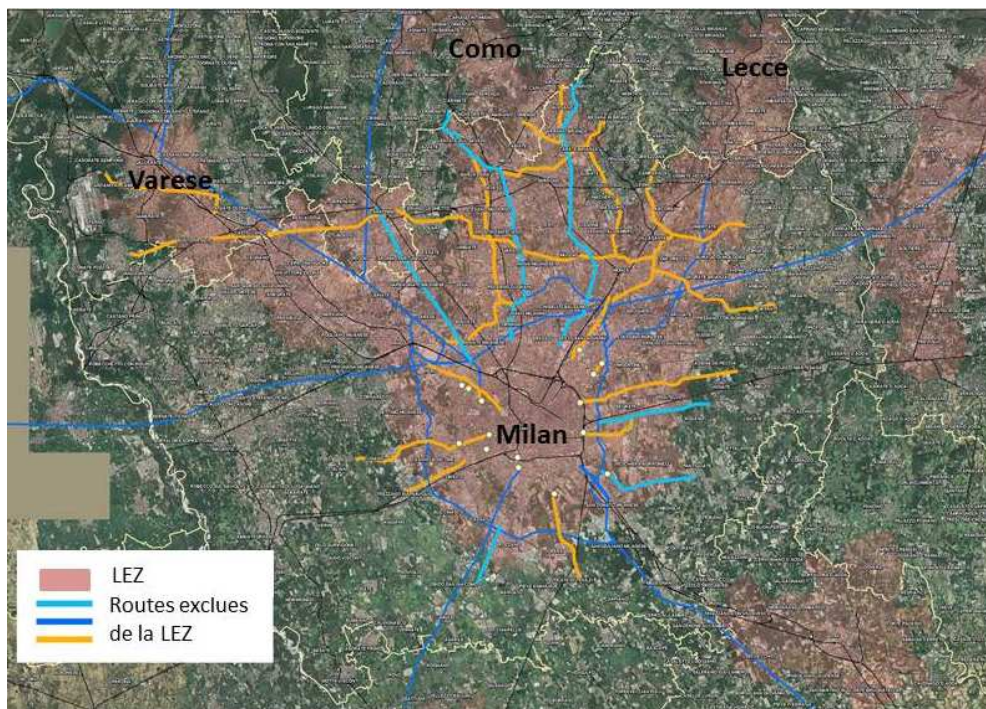


Figure 25 : LEZ régionale de Lombardie

Source : Google Maps



Cependant, les conditions d'accès dans la LEZ milanaise sont aujourd'hui plus restrictives sur certains aspects que celles de la LEZ régionale. En effet, la LEZ de Milan est permanente (24h/24 et 7jours/7) alors que la LEZ de Lombardie ne fonctionne qu'en période hivernale et du lundi au vendredi de 07h30 à 19h30. Les véhicules autorisés à circuler dans la zone milanaise sont les véhicules diesel à partir d'Euro 4 (à partir d'Euro 3 pour les véhicules diesel des résidents), les véhicules essence à partir d'Euro 1 et les 2-roues (motocycles 2-temps et cyclomoteurs) également à partir d'Euro 1. Par ailleurs, les véhicules diesel autorisés à circuler dans la LEZ régionale aujourd'hui le sont à partir d'Euro 3, mais ils devront être Euro 4 à partir de l'hiver 2018-2019.



Figure 26 : Panneaux d'entrée de la LEZ (ZTL) et du péage urbain (Area C) de Milan avec caméras de vidéosurveillance  
Source : Omnimilano

#### Encadré 4 : Low Emission Zone et péage urbain : convergences et différenciations

Globalement, une zone à faibles émissions est caractérisée par une interdiction de circulation des véhicules les plus polluants, alors qu'un péage urbain se caractérise par une taxation de tous les véhicules circulant dans un périmètre donné.

L'objectif premier de la LEZ est d'améliorer la qualité de l'air en accélérant le renouvellement du parc afin d'éliminer rapidement de la circulation les véhicules les plus anciens donc les plus polluants.

Les péages urbains sont rarement mis en œuvre avec un objectif premier d'amélioration de la qualité de l'air. L'objectif recherché est de réduire la congestion, ce qui peut avoir pour conséquence d'améliorer la qualité de l'air.

Malgré leurs différences, il existe certaines synergies entre les péages urbains et les zones à faibles émissions (Low Emission Zones), et les deux peuvent coexister. C'est notamment le cas de Londres (péage urbain dans le centre et Low Emission Zone du Grand Londres) et de Milan (péage urbain Area C et LEZ).





## 2.10. Focus sur Lisbonne (Portugal)

La LEZ de Lisbonne est une action du Plan et Programme d'amélioration de la qualité de l'air de la ville. La mise en œuvre de ce plan d'actions est sous la responsabilité de l'entité de gestion régionale de la qualité de l'air, en étroite collaboration avec les autorités municipales. C'est la première LEZ à avoir été mise en œuvre au Portugal. Elle fait suite à des études menées spécifiquement dans la région de Lisbonne. Actuellement, il n'y a pas d'autres projets de LEZ connus des services de l'Agence portugaise de l'environnement dans le pays.

La Zona de Emissões Reduzidas (ZER, LEZ en portugais) est mise en œuvre en trois étapes :

### Phase 1 de juillet 2011 à avril 2012 :

interdiction de la circulation de tous les véhicules antérieurs à Euro 1, entre 8h et 20h les jours en semaine, sur des avenues spécifiques (zone 1). Les exceptions concernent les véhicules d'urgence, transports publics, véhicules historiques, résidents locaux et les opérateurs possédant un permis permettant de circuler.

### Phase 2 du 1<sup>er</sup> avril 2012 à janvier 2015 :

suite à la décision prise lors du conseil municipal du 29 février 2012, les véhicules Euro 1 et antérieurs à Euro 1 sont interdits de circulation entre 7h et 21h sur un périmètre élargi par rapport à celui de la première phase, qui couvre environ 33 % de la ville (zone 1 + zone 2).

Des dérogations sont accordées entre 21h et 7h, en fonction de la nature de l'activité ou du propriétaire du véhicule. Elles concernent notamment :

- les véhicules d'urgence
- les véhicules des personnes à mobilité réduite
- les véhicules historiques (certifiés par les autorités)
- les véhicules appartenant aux résidents des zones 1 et 2

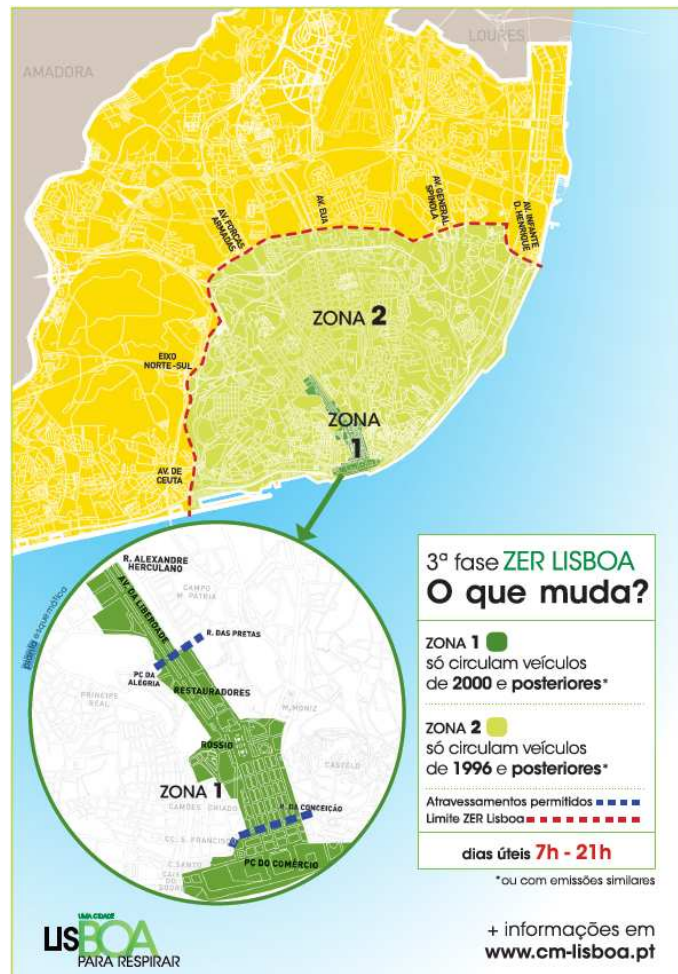


Figure 27 : Périmètre de la phase 1 et 2 de la ZER de Lisbonne

Source : <http://www.cm-lisboa.pt>

**Phase 3 depuis le 15 janvier 2015 :** suite à la décision prise lors du conseil municipal du 29 octobre 2014, les véhicules Euro 1 et antérieurs sont interdits de circulation dans la zone 2 tandis que la zone 1 étend également son interdiction de circuler aux véhicules Euro 2. Les dérogations sont les mêmes sur celles de la phase 2, avec de plus les véhicules roulant au gaz, au GPL et les motocyclettes. Les taxis avaient également le droit d'accéder à ces zones jusqu'au 30 juin 2015<sup>27</sup>. La surveillance des véhicules autorisés ou non à pénétrer dans la LEZ est réalisée par la police municipale de façon aléatoire aux différents points d'entrée de la LEZ. D'après le projet européen « European City Ranking » qui se propose de classer les grandes villes européennes selon les mesures environnementales qu'elles mettent en place (Clean Air life + project), le taux de respect de la LEZ durant les premières périodes était très faible, et aucune pénalité n'était appliquée aux contrevenants. La ville serait donc en train d'évaluer l'introduction de la reconnaissance automatique de plaque d'immatriculation pour faciliter l'application du respect de la LEZ<sup>28</sup>.

<sup>27</sup> <http://www.cm-lisboa.pt/viver/mobilidade/zonas-emissoes-reduzidas>

<sup>28</sup> Projet européen European City Ranking : <http://sootfreecities.eu/measure/low-emission-zone>



## 2.11. Focus sur la France

### a) Généralités

En France, le concept de zone à faibles émissions a été d'abord intégré dans celui des Zones d'Actions Prioritaires pour l'Air (ZAPA). Les ZAPA avaient été inscrites dans la loi dite Grenelle 2 du 12 juillet 2010. Cet article de loi permettait l'expérimentation pendant trois ans d'un dispositif proche de celui des LEZ, pour les collectivités françaises de plus de 100 000 habitants, où une mauvaise qualité de l'air était avérée et sous réserve qu'elles mettaient en évidence, via un dossier d'impact, les bénéfices sur la qualité de l'air que pouvait apporter un tel dispositif. Sept études de faisabilité ont été réalisées<sup>29</sup> mais aucun dispositif n'a été mis en œuvre.

Le plan d'urgence pour la qualité de l'air de février 2013, issu du Comité Interministériel de la Qualité de l'Air, avait relancé le sujet. Il indiquait qu'il était nécessaire de créer des leviers pour renouveler le parc des véhicules polluants (mesure 14) et qu'en cas de pic de pollution, des mesures, telle que la « restriction de la circulation aux seuls véhicules et usages les plus vertueux », devaient être renforcées (mesure 29).

La loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (TECV) assure désormais la possibilité juridique (articles 48 et 49) de mettre en place, dans les agglomérations et les zones pour lesquelles un plan de protection de l'atmosphère (PPA) est adopté, en cours d'élaboration ou en cours de révision, des zones de restriction permanentes, appelées Zones à Circulation Restreinte (ZCR). La zone peut concerner une ville entière (ex : Paris intra-muros) ou une partie de la ville (ex : centre-ville). Il s'agit d'une mesure similaire à celle des Low Emission Zones en Europe.

Le décret 2016-847 du 28 juin 2016 fixe pour les collectivités les modalités d'élaboration de la ZCR, ainsi que les dérogations et les sanctions applicables. L'élaboration de la ZCR doit être prédéfinie par une étude justifiant la création d'une zone à circulation restreinte comportant :

- Un état initial de la qualité de l'air sur la zone concernée ;
- Une évaluation de la population concernée par les dépassements ou le risque de dépassement des normes de qualité de l'air ;
- Une évaluation des émissions de polluants atmosphériques dues au transport routier sur la zone concernée ;
- Une évaluation de la proportion de véhicules concernés par les restrictions et, le cas échéant, les dérogations prévues ;
- Une évaluation des réductions des émissions de polluants atmosphériques attendues par la création de la zone à circulation restreinte.

Afin d'être autorisés à circuler dans les ZCR, les propriétaires de véhicule doivent s'équiper d'une vignette Crit'Air à apposer sur le pare-brise de leur véhicule afin d'être identifiés. Il s'agit d'un certificat individuel sécurisé valable pour toute la durée de vie du véhicule. Les vignettes Crit'Air distinguent les véhicules en six catégories différentes selon leur type de motorisation (électrique, essence, diesel) et leur date de première immatriculation. Les informations relatives aux modalités de contrôle dans une ZCR et aux vignettes Crit'Air sont présentées dans le chapitre 3.9.

Les vignettes Crit'Air n'ont pas été prévues uniquement pour les ZCR. Elles permettent également la mise en place de restrictions « temporaires » de circulation qui n'entrent en vigueur que sous certaines conditions (pics de pollution), par arrêté motivé. Lorsque ces restrictions temporaires sont mises en œuvre, elles sont généralement appelées « Circulation différenciée ». La zone peut concerner une agglomération ou un ensemble de communes. De plus, cette zone « temporaire » peut recouvrir une ZCR permanente et avoir des conditions de circulation plus restrictive que cette dernière. Par exemple, la circulation interdite aux véhicules sans vignette et possédant une vignette Crit'Air 5 dans une ZCR permanente peut devenir plus restrictive pendant un pic de pollution au NO<sub>2</sub> ou aux PM<sub>10</sub> avec l'interdiction de circulation également des véhicules possédant une vignette Crit'Air 4.

<sup>29</sup> Cf. synthèse des études de faisabilité réalisées par sept collectivités françaises :

<http://www.ademe.fr/zones-d-actions-prioritaires-lair-zapa-synthese-etudes-faisabilite-realisees-sept-collectivites-francaises>



## b) Cas de Paris

La maire de Paris, Anne Hidalgo, a soumis au Conseil de Paris, les 9 et 10 février 2015, un projet anti-pollution contenant plusieurs mesures accompagnant les usagers vers des mobilités moins polluantes, dont la mise en place d'une ZCR dans Paris intra-muros. La première LEZ française a ainsi été mise en place le 1<sup>er</sup> septembre 2015 à Paris et concernait uniquement les bus, cars et poids lourds antérieurs au 1<sup>er</sup> octobre 2001 (c'est-à-dire les véhicules pré-Euro, Euro 1 ou Euro 2, les vignettes Crit'Air n'étant pas encore créées à ce moment)<sup>30</sup>, interdits de circuler dans Paris intra-muros du lundi au vendredi de 8h à 20h. Cette mesure de restriction de la circulation a été étendue à partir du 1<sup>er</sup> juillet 2016 à l'ensemble des catégories de véhicules motorisés (VP, VUL, 2R). Ces mesures ont été adoptées dans le cadre d'un dispositif transitoire mis en place dans la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (article 49).

Depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2017, l'interdiction de circulation est établie, conformément à l'article 48 de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, par arrêté<sup>31</sup> : c'est une ZCR (zone à circulation restreinte). Elle est établie pour une durée de 5 ans dans Paris intra-muros<sup>32</sup>. Les poids lourds, autobus et autocars de catégorie Crit'Air 5, ainsi que les véhicules antérieurs sans vignette, sont interdits de circulation tous les jours de 8h à 20h. Les véhicules utilitaires légers (VUL) et les véhicules particuliers (VP) de catégorie 5 et sans vignette ne peuvent pas circuler du lundi au vendredi de 8h à 20h, exceptés les jours fériés. Les deux-roues motorisés antérieurs au 1<sup>er</sup> janvier 2000 (c'est-à-dire sans vignette) sont également interdits du lundi au vendredi de 8h à 20h, exceptés les jours fériés. Cette restriction est amenée à se durcir au fil des années afin d'exclure progressivement de la zone les véhicules possédant des vignettes Crit'Air 4, puis 3, etc. et de prendre en compte l'arrivée des véhicules récents (normes Euro 6 et supérieures).

Plusieurs dérogations existent et sont précisées dans l'arrêté. La ZCR ne s'applique pas sur la totalité de la durée de l'arrêté (5 ans) aux véhicules portant une carte de stationnement pour personnes handicapées (prévue par l'article L. 241-3 ou L. 241-3-2 du Code de l'action sociale et des familles) ou sur une durée de 3 ans (à compter du 1<sup>er</sup> juillet 2017) aux véhicules des professionnels effectuant des opérations de déménagement munis d'une autorisation délivrée par l'autorité compétente. La liste complète des dérogations accordées pour la ZCR parisienne est présentée en Annexe 6.

## c) Cas de Grenoble

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2017, la ville de Grenoble a mis en place une expérimentation appelée « ZCR Marchandises » qui permet une restriction de la circulation des véhicules utilitaires légers et des poids-lourds sans vignette dans une partie de la ville (cf. figure ci-contre), du lundi au vendredi, de 6h00 à 19h00. Les véhicules qui circulent sans autorisation s'exposent à une amende de classe 1 (11 euros, majorée à 33 euros en cas de retard de règlement supérieur à 45 jours).

Extrait du site internet [www.grenoble.fr](http://www.grenoble.fr) :

« D'ici 2020, les véhicules les plus polluants vont être progressivement interdits à la circulation afin d'assurer une diminution significative de la pollution. L'évolution du dispositif se fera en plusieurs étapes avec une interdiction progressive des catégories de véhicules les plus polluants. »



Figure 28 : Délimitation de la « ZCR marchandises » de Grenoble

Source : <http://www.grenoble.fr/1072-zone-a-circulation-restreinte.htm>

<sup>30</sup> La classification utilisée pour identifier les véhicules les plus polluants est la nomenclature réglementaire basée sur l'arrêté du 3 mai 2012. Cette classification, fonction du niveau réglementaire d'émission de gaz polluants et de particules concerne tous les types de véhicules : 2 roues, voitures particulières, camionnettes, poids-lourds, autobus et autocars. Elle a été abrogée par la nouvelle classification parue dans l'arrêté du 21 juin 2016 établissant la nomenclature des véhicules classés en fonction de leur niveau d'émission de polluants atmosphériques en application de l'article R. 318-2 du code de la route.

<sup>31</sup> Arrêté n°2017 P 0007 du 14 janvier 2017, publié au Bulletin municipal officiel de la ville de Paris le 20 janvier 2017.

<sup>32</sup> L'interdiction fixée ne s'applique pas au niveau du boulevard périphérique (intérieur et extérieur), du bois de Boulogne et du bois de Vincennes ainsi qu'à un certain nombre de voies dans la ville (la liste des voies non concernées est fournie en annexe de l'arrêté n°2017 P 0007).



## 3. Contrôle du respect des règles de la LEZ

### 3.1. Introduction

Cette partie de l'étude se concentre sur les modalités d'identification et de contrôle des véhicules circulant dans les Low Emission Zones. Lorsque les informations sont disponibles, les coûts associés sont indiqués, de même que les taux d'infraction observés.

Le contrôle du respect des règles est un enjeu majeur de la mise en œuvre pratique des LEZ puisque d'une part, il constitue un facteur coût important et que, d'autre part, il conditionne le niveau de respect et donc en partie le succès des LEZ concernant la qualité de l'air.

Le nombre de LEZ s'accroît régulièrement depuis 2009 dans l'ensemble de l'Union Européenne, cependant il n'y a aucune homogénéité entre les différents Etats sur le contrôle, le montant des contraventions ou la signalétique (vignettes, panneau d'annonce des LEZ, etc.).

### 3.2. Londres

#### a) Contrôle

La surveillance du respect des critères d'accès à la Low Emission Zone de Londres est réalisée par l'intermédiaire de caméras de surveillance (fixes et mobiles) qui lisent la plaque d'immatriculation des véhicules, ensuite comparée à une base de données des véhicules qui répondent aux normes d'émissions de la LEZ. Pour les véhicules immatriculés en Grande-Bretagne, cette base est composée des données :

- de la Driver and Vehicles Licensing Agency (DVLA),
- de la Vehicle and Operator Services Agency (VOSA),
- de la Society of Motor Manufacturers and Traders (SMMT),
- ainsi que des informations des conducteurs qui inscrivent leur véhicule auprès du service transport de la mairie de Londres (Transport for London, TfL)<sup>33</sup>.

Les véhicules immatriculés en dehors de la Grande-Bretagne doivent s'inscrire auprès de TfL par le biais d'un formulaire d'inscription.

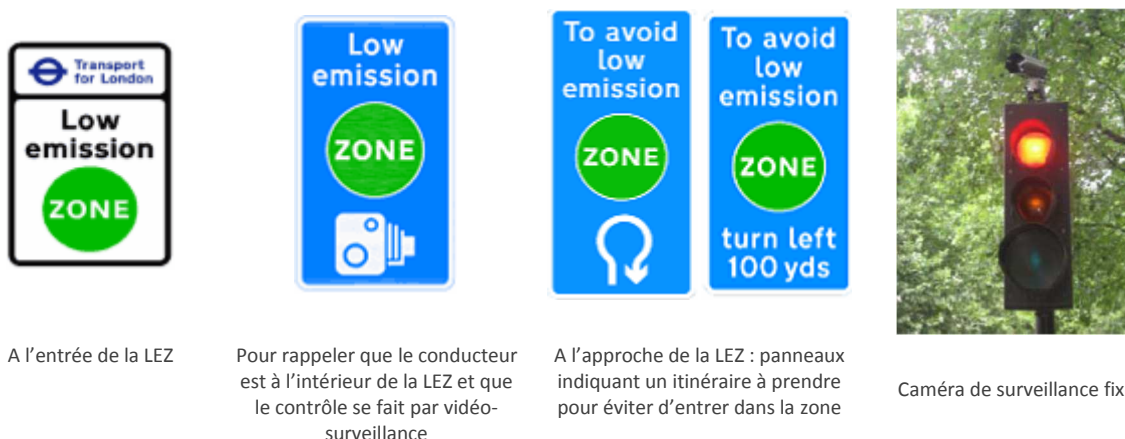


Figure 29 : Panneaux de signalisation de la LEZ de Londres et caméra de surveillance

<sup>33</sup> Les véhicules devant s'inscrire auprès de TfL sont les véhicules de forains qui peuvent bénéficier d'une exonération, même s'ils ne répondent pas aux critères d'accès, les véhicules immatriculés en Irlande du Nord et les véhicules mal classés par TfL (véhicule répertorié comme non-conforme aux normes d'émissions alors que le propriétaire peut démontrer qu'il répond bien aux normes, ou si les informations fournies à TfL sont incomplètes).

Dans son rapport de juillet 2008<sup>34</sup>, Transport for London indique que le système de vidéosurveillance ne peut pas être efficace à 100 % sur la détection et la classification des véhicules. Ainsi, le nombre de véhicules circulant dans la LEZ aura tendance à être sous-estimé.

#### b) Taux de respect

Le graphique ci-dessous est extrait du rapport de 2010 « Travel in London – Report 3 » de Transport for London (TfL). Il indique les pourcentages de véhicules respectant les conditions d'accès à la LEZ londonienne pour les deux premières phases (poids lourds, bus et autocars principalement).

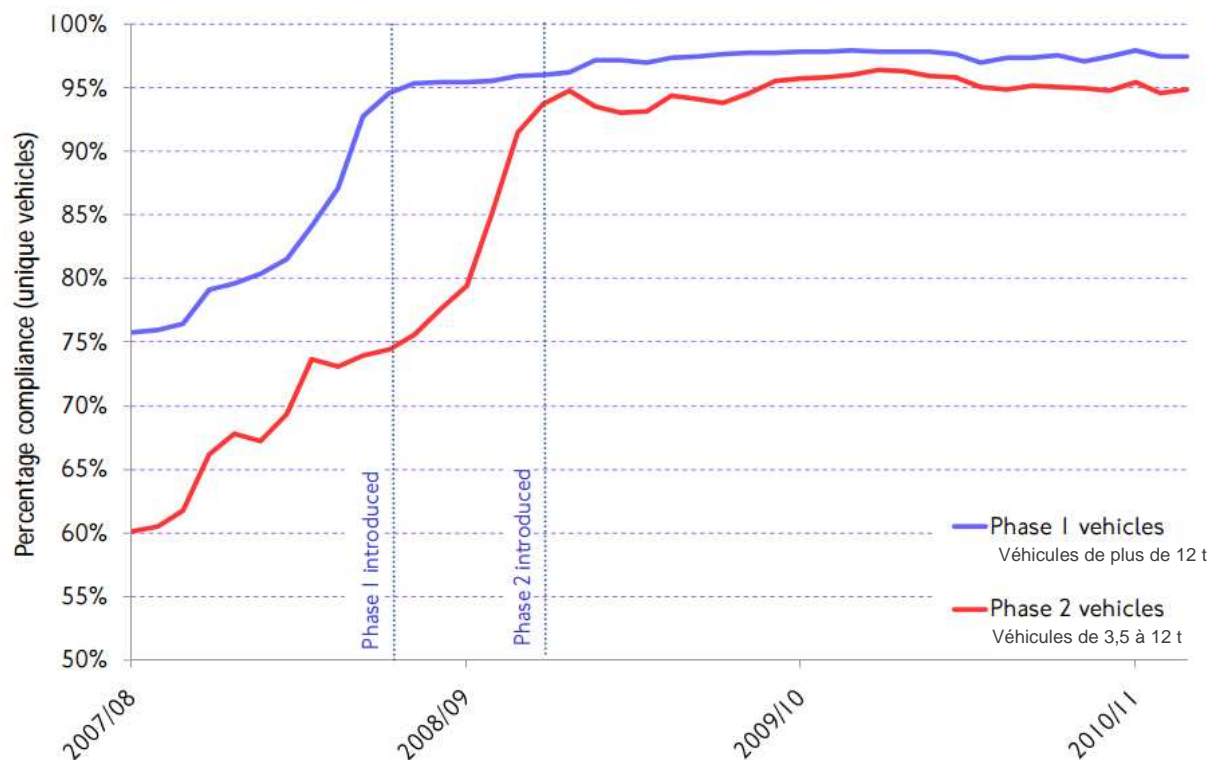


Figure 30 : Evolution du taux de respect des conditions d'accès à la LEZ de Londres

Source : Transport for London

Huit mois avant le début de la première phase de la LEZ, environ 75 % des véhicules étaient conformes. Le pourcentage de véhicules conformes est passé à 95 %, quasiment dès le début de la première phase. Aujourd'hui, 97 à 98 % des véhicules respectent les règles de la LEZ. Ramené aux kilomètres parcourus dans la LEZ, ce taux atteint quasiment 100 % (la différence est liée aux véhicules exemptés et aux fraudeurs).

Transport for London a constaté que le taux de respect était de 99,0 % pour la phase 3 et 95,8 % pour la phase 4 dans le dernier trimestre de 2013. Au premier trimestre 2015 (du 1<sup>er</sup> janvier au 31 mars 2015), le taux de respect était de 99,2 % pour la phase 3 et de 96,7 % pour la phase 4.<sup>35</sup>

Pour la LEZ de Londres, 20 à 40 amendes à des véhicules étrangers sont recouvrées chaque semaine.

#### c) Amendes

En cas d'infraction, une contravention de 500 à 1000 £ (700 à 1 400 EUR<sup>36</sup>), en fonction du type de véhicule, est à payer (exemples : 1000 £ pour les poids lourds, bus et autocars / 500 £ pour les grandes camionnettes et les minibus). Le montant est réduit de moitié si l'amende est payée dans un délai de 14 jours. Si le paiement de la

<sup>34</sup> Transport for London, 2008. London Low Emission Zone: Impacts Monitoring. Baseline Report, July 2008

<sup>35</sup> Transport for London, 2015. Congestion Charging & Low Emission Zone Key Fact Sheet, 1 January 2015 to 31 March 2015.

<sup>36</sup> Taux de change pris égal à 1,4 € pour 1 £ (moyenne représentative de l'évolution du taux de change entre janvier et mars 2015)



contravention n'intervient pas dans les 28 jours, son montant est augmenté : 750 à 1 500 £ en fonction du type de véhicule (1 050 à 2 100 EUR).

Si un usager sait que son véhicule n'est pas conforme aux conditions d'accès à la LEZ, il peut tout de même choisir d'y circuler en se déclarant au préalable et en payant une redevance journalière (24 heures, de minuit à minuit). Il ne sera alors pas considéré en infraction. La redevance journalière varie entre 100 et 200 £ (140 à 280 EUR) en fonction du type de véhicule (exemples extraits du tableau ci-dessous : 200 £ pour les poids lourds, bus et autocars / 100 £ pour les grandes camionnettes et les minibus).

Véhicule	Poids	Taxe journalière
Camions, Véhicules utilitaires 4x4, Fourgons à chevaux, Pickups	poids à vide 1,205 tonnes - masse totale en charge 3,5 tonnes	£100
Ambulances, Autocaravanes	masse totale en charge de 2,5 à 3,5 tonnes	
Minibus (plus de 8 sièges passagers)	masse totale en charge < 5 tonnes	
Camions, Véhicules de dépannage, Camions malaxeurs, Camions d'incendie, Gravillonneuses, Autocaravanes, Fourgons à chevaux, Camions à ordures, Camions de déblayage, Balayeuses, Chasse-neiges, Camions-bennes	Masse totale en charge > à 3,5 tonnes	£200
Autobus, Autocars (plus de 8 sièges passagers)	Masse totale en charge > à 5 tonnes	

**Tableau 9 : Montant de la redevance quotidienne à Londres**

Source : <http://www.epcplc.com/clients/tfi/lez/leaflet.php>

Les redevances journalières pour les véhicules non conformes seront cumulables en fonction du lieu de circulation (LEZ, ULEZ et péage urbain).



### 3.3. Allemagne

#### a) Identification et contrôle des véhicules

La surveillance de la conformité aux prescriptions de l'Umweltzone se fait via la présence d'une vignette qui doit être collée sur la face intérieure du pare-brise du véhicule. La couleur de cette vignette est fonction de la catégorie d'émission du véhicule (cf. paragraphe 2.6) et renseigne ainsi sur le niveau d'émissions polluantes du véhicule. Ce code couleur est le même pour la signalisation routière au point d'entrée de la zone et permet ainsi facilement à l'utilisateur de savoir quelle catégorie de véhicule peut circuler dans la LEZ. La figure ci-après montre le cas de Düsseldorf en 2012 où les véhicules portant une vignette jaune ou verte peuvent circuler. Depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2014, seuls les véhicules portant la vignette verte peuvent circuler dans la LEZ.



Figure 31 : Panneau indiquant l'entrée de l'Umweltzone et vignettes

Source : ADEME

La vignette est valable dans toute l'Allemagne. Elle peut être commandée sur Internet<sup>37</sup> ou achetée auprès des services d'homologation des véhicules, des garages ou ateliers certifiés, des centres de contrôles techniques (TÜV, DEKRA, etc.). Chaque land définit une liste d'organismes habilités à la distribution des vignettes. Chaque vignette porte le numéro de la plaque d'immatriculation du véhicule afin d'éviter les fraudes. C'est l'autorité compétente pour la distribution de la vignette qui inscrira à l'encre indélébile le numéro de la plaque d'immatriculation sur la vignette au moment où l'utilisateur l'achète. Ce montant comprend :

- Les frais d'impression : environ 1 ou 2 EUR selon le Sénat de Berlin en 2011. Les vignettes sont imprimées par des entreprises privées. Celles-ci doivent se conformer aux spécifications définies et publiées par le ministère fédéral des Transports au travers d'une loi. Les vignettes y sont définies comme "à usage unique, indélébiles et infalsifiables". La vignette doit être conçue de manière à se détruire lorsqu'on la décolle du pare-brise.

<sup>37</sup> Exemple sur le site Internet de la ville de Berlin : <https://www.berlin.de/labo/kfz/dienstleistungen/feinstaubplakette.shop.php>



- Différents coûts administratifs de délivrance de la vignette : vérification des numéros de code des émissions sur les papiers d'immatriculation des véhicules, sélection de l'autocollant correspondant, inscription du numéro de la plaque d'immatriculation, etc. Les coûts administratifs de mise à disposition de la vignette (hors coûts d'impression) ont été estimés<sup>38</sup> à 1 030 000 EUR pour 1 600 000 vignettes, pour les véhicules des particuliers immatriculés en Allemagne. Les coûts sont plus importants pour des véhicules immatriculés à l'étranger car il faut plus de temps pour vérifier les informations qui permettent de relier la date de première immatriculation et le niveau d'émissions polluantes du véhicule : 515 000 EUR pour 160 000 vignettes à destination de véhicules immatriculés à l'étranger.

La vignette coûte entre 5 et 10 EUR.

Pour les véhicules immatriculés à l'étranger, des sites Internet proposent la commande en ligne de la vignette (exemple : <http://www.dekra-norisko.fr/ecolo/vignette-ecologique-commande.aspx>). Il faut joindre une copie du certificat d'immatriculation du véhicule. Des hôtels proposent également aux touristes étrangers de commander la vignette avant leur venue.

Les contrôles sont effectués manuellement sur les véhicules :

- En circulation, par la police au cours d'autres contrôles courants.
- En stationnement, par la police et les services municipaux.

Pour un véhicule conduit ou transportant une personne lourdement handicapée (qui bénéficie donc d'une dérogation nationale et n'a pas l'obligation d'avoir une vignette), le contrôle en pleine circulation se fait par contrôle de la carte d'invalidité. A l'arrêt, le contrôle se fait par vérification de la présence de carte de stationnement pour personnes handicapées qui doit être placée derrière le pare-brise. Les voitures de collection bénéficiant d'une dérogation sont reconnues via la plaque d'immatriculation par la présence de la lettre H ou d'un numéro rouge qui commence par 07.

#### b) Amende

Toute infraction au règlement de la zone écologique est passible d'une amende de 80 EUR (absence de vignette ou véhicule non-conforme aux conditions d'accès). Avant 2015, l'amende était de 40 EUR, associée pour les conducteurs allemands à l'ajout d'une pénalité sur le permis de conduire qui pouvait au maximum en contenir 18.

#### c) Contrôle et taux de respect à Berlin

Pour rappel, la LEZ de Berlin a été mise en œuvre progressivement, avec une première phase du 1<sup>er</sup> janvier 2008 au 31 décembre 2009 où les véhicules portant une vignette rouge, jaune ou verte pouvaient circuler et une deuxième phase, débutée le 1<sup>er</sup> janvier 2010, où seuls les véhicules « verts » sont autorisés à circuler.

Le Sénat de Berlin indique que la première phase a impacté 7 % de la flotte et que 51 231 contraventions ont été distribuées dans cette période (février 2008- décembre 2009). La deuxième phase impacte 10 % de la flotte. De janvier 2010 à mai 2011, 67 345 contraventions ont été distribuées. Selon le Sénat de Berlin, 96% de ces contraventions ont porté sur des véhicules en stationnement et 75 % concernaient des véhicules non berlinois ne portant pas de vignette.

Les études faites à Berlin et dans six villes de la Ruhr et à Stuttgart ont montré des taux de respect de 95 à 99 % pour les véhicules des particuliers et de 85 à 93 % pour les véhicules commerciaux (camions et camionnettes).

---

<sup>38</sup> Exposé des motifs à la révision et aux amendements de la 35<sup>ème</sup> ordonnance relative au contrôle des immissions polluantes du 10 octobre 2006 (35. BImSchV).





### 3.4. Suède

#### a) Identification et contrôle des véhicules

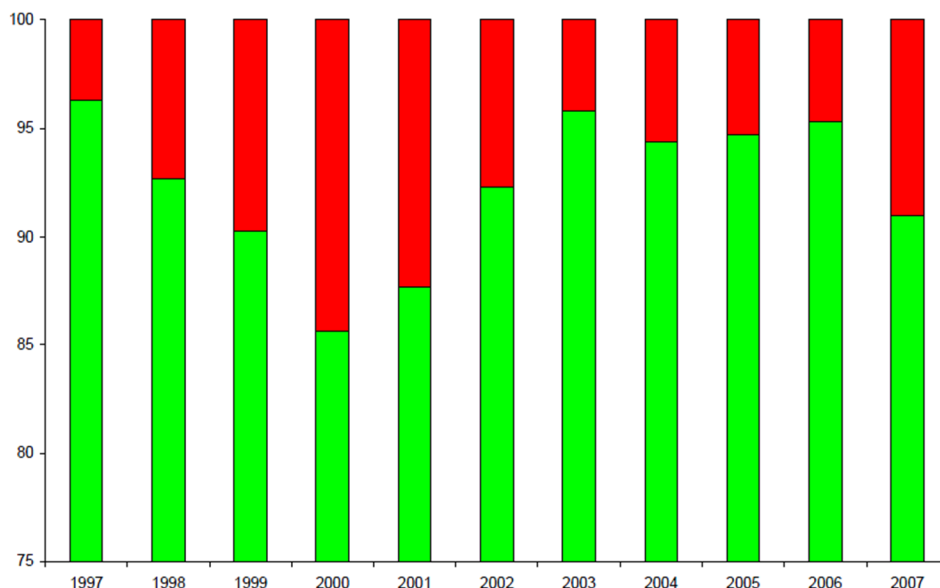
L'inspection du respect des zones à faibles émissions suédoises est visuelle et effectuée par la police. Pour rappel, seuls les véhicules de plus de 3,5 tonnes sont concernés par la Low Emission Zone. Ces véhicules doivent s'enregistrer avant de pénétrer dans la LEZ. Ils doivent afficher sur leur pare-brise un document qui prouve qu'ils sont autorisés à circuler. Pour cela, les propriétaires de véhicules doivent remplir un formulaire qu'ils enverront à la ville dans laquelle ils veulent circuler. Le dispositif d'identification des véhicules n'est pas national donc il faut faire une demande dans chaque ville si l'on souhaite circuler dans toutes les villes suédoises disposant d'une LEZ. Ce système s'applique également aux véhicules étrangers. Les véhicules qui ne sont pas conformes mais autorisés par règlement spécifique doivent également afficher clairement sur leur pare-brise le document approprié.

#### b) Amende

En cas d'infraction à la réglementation, l'amende est de 1 000 couronnes suédoises (environ 108 EUR<sup>39</sup>). De plus, les véhicules trop vieux peuvent être enlevés de la zone.

#### c) Taux de respect à Stockholm

La figure ci-dessous est extraite d'une étude d'évaluation datant de 2008. Elle montre que le taux de respect à Stockholm était extrêmement faible en 2000. Suite à un audit, le taux de conformité a été significativement amélioré suite à la révision du système de contrôle.



**Figure 32 : Taux de conformité à la LEZ de Stockholm entre 1997 et 2007**  
Données fournies en pourcentage ; le taux de non-respect est représenté en rouge

<sup>39</sup> Taux de change pris égal à 0,107 EUR pour 1 SEK (moyenne représentative de l'évolution du taux de change de la couronne suédoise entre janvier et mars 2015).



### 3.5. Pays-Bas

#### a) Contrôle

Les caractéristiques environnementales des poids lourds sont enregistrées dans une base de données (il n'est pas nécessaire d'entreprendre une démarche particulière pour s'enregistrer). Initialement, les contrôles étaient effectués manuellement par les forces de police puis le contrôle par vidéosurveillance s'est généralisé.

Les poids lourds immatriculés à l'étranger peuvent pénétrer sans restriction dans les LEZ. Les Pays-Bas étudient actuellement la possibilité d'introduire un système d'enregistrement des véhicules étrangers.



Figure 33 : Panneau d'entrée de LEZ aux Pays-Bas

Avec l'apparition des LEZ pour les voitures particulières et les véhicules utilitaires légers (Utrecht, Rotterdam, Amsterdam), le système de contrôle par vidéosurveillance a été étendu à ces catégories de véhicules. La ville de Rotterdam a ainsi installé 33 caméras de surveillance scannant les plaques d'immatriculation dans la zone de restriction afin de faire respecter ces nouvelles conditions d'accès.

#### b) Amendes et dérogations

Pour les poids lourds, l'amende en cas d'infraction était d'environ 160 EUR jusqu'à fin 2011. Au 1<sup>er</sup> janvier 2012, le montant de l'amende est passé à 220 EUR. Des frais administratifs sont également comptabilisés, soit 9 EUR supplémentaires. Amsterdam avait instauré une période de trois mois, au début de la mise en œuvre de sa LEZ, sans contravention.

Pour les voitures particulières et les véhicules utilitaires légers, l'amende pour non-respect est de 90 EUR auxquels s'ajoutent également 9 EUR de frais administratifs.

L'argent des amendes n'est pas reversé à la collectivité mais au Royaume des Pays-Bas.

Comme Amsterdam avec les poids lourds, la ville de Rotterdam a instauré une période transitoire de quelques mois sans amende, au lancement de la mise en œuvre de sa LEZ, où seules des lettres d'information et d'avertissement étaient envoyées aux contrevenants. Par ailleurs, au-delà des différentes dérogations de droit d'accès, la ville de Rotterdam autorise aux conducteurs n'ayant plus accès à la zone, une exemption de circulation d'une journée, 12 fois par an (24,90 EUR la journée). Les véhicules étrangers ne répondant pas aux critères d'accès dans la LEZ doivent également s'affranchir de cette taxe journalière pour y pénétrer<sup>40</sup>.

#### c) Taux de respect

Dans son rapport de 2008 « Een jaar milieuzones vrachtverkeer Effectstudie », la société de conseil DHV présente l'état des lieux du parc automobile dans les LEZ (cf. paragraphe 6.2). Les sondages menés en mai/juin/juillet 2008 montrent que les règles d'accès aux Low Emission Zones sont respectées en moyenne à plus de 65 % dans ces villes néerlandaises. La mise à jour du rapport d'évaluation néerlandais en 2009<sup>41</sup> a révélé que le taux de respect avait augmenté entre 2008 et 2009. Dans la deuxième moitié de 2008, environ 60 à 75 % des poids lourds étaient en règle. Dans la première moitié de 2009 ce chiffre atteignait environ 80 à 85 %. Le personnel de surveillance a été renforcé et davantage de contrôles ont été effectués tandis qu'un nombre croissant de villes se tournait vers le contrôle vidéo. La clé étant l'augmentation du sentiment de probabilité de pouvoir être contrôlé systématiquement. Les possibilités de dérogation ont aussi été réduites. Le taux d'infraction varie en fonction de la ville et des moyens de contrôle mis en œuvre :

<sup>40</sup> <http://www.gezonderelucht.nl/>

<sup>41</sup> Buck Consultants International en Goudappel Coffeng, 2009. Effectstudie milieuzones vrachtverkeer – Stand van zaken 2009. Uitgevoerd in opdracht van SenterNovem, november 2009.



- à Amsterdam, où le contrôle se fait par vidéosurveillance (53 caméras), 5 % des camions sont en infraction ;
- à Bois-le-Duc, Eindhoven et Breda où le contrôle est manuel, 20-25 % des camions sont en infraction.

Cependant, la meilleure qualité des contrôles à Amsterdam n'a pas généré une flotte beaucoup plus propre par rapport aux autres villes où le contrôle est manuel car beaucoup plus de dérogations ont été accordées. Cette meilleure qualité des contrôles a permis d'améliorer l'acceptabilité du dispositif (traitement équitable). On notera que les véhicules publics et les bus ne sont pas concernés par la LEZ, et dans certaines villes, 15 % de la flotte municipale ne respecte pas les critères de la LEZ.

Les taux de respect plus élevés d'Amsterdam par rapport aux autres villes hollandaises donnent une indication quant à l'impact comparé des caméras par rapport au contrôle humain. Il faut aussi noter dans l'expérience d'Amsterdam qu'un taux de respect plus élevé n'aboutit pas forcément à un nombre plus élevé de voitures propres, dès lors qu'un nombre accru de dérogations a été accordé.

L'information sur le taux de respect néerlandais de la liste ci-dessous provient de différentes sources, antérieures à 2010 et compilées par Sadler Consultants. Les dérogations seront comptabilisées ici comme critères conformes aux règles de la LEZ considérée.

- Amsterdam : depuis la mise en œuvre du contrôle par caméra, seul 5 % des camions roulent illégalement dans la LEZ. Sur 7 000 véhicules circulant quotidiennement dans Amsterdam, 150 verbalisations sont dressées par jour, contre 30 par jour avant le contrôle par caméra.
- Bois-le-Duc : 83 % de camions en règle – en hausse de 70 %
- Eindhoven : 91 % des véhicules sont en règle
- Tilburg : plus de 85 % de respect en octobre 2009, contre 77 % l'année précédente
- Breda : 77 % de respect

Milieudefensie, une ONG qui fait régulièrement des enquêtes de terrain sur l'application des normes dans les LEZ, déclare que plus de contrôles devraient être effectués. Depuis janvier 2009, ils ont observé qu'environ 20 % des camions ne respectaient pas les critères de la LEZ (sans compter les dérogations). À titre d'information, voici quelques résultats de ces contrôles ponctuels :

- à Maastricht : 14 camions en infraction sur 24 (≈ 58 %)
- à Rotterdam : 33 camions en infraction sur 100 (33 %)
- à Utrecht : 43 camions en infraction sur 150 (≈ 29 %)
- à Breda : 16 camions en infraction sur 44 (≈ 36 %)
- à Tilburg : 12 camions en infraction sur 38 (≈ 31 %)
- à Eindhoven : 20 camions en infraction sur 74 (≈ 27 %)

Une étude menée en 2012 par Boogaard *et al.* précise que dans la LEZ d'Amsterdam, le taux de respect est passé de 66 % en 2008 à 97 % en 2010, la ville ayant mis en place un système de contrôle par caméra en 2009. Bien que l'augmentation du taux de respect ne soit pas complètement due au changement du type de contrôle (renouvellement naturel et régulier de la flotte de véhicules), celui-ci a joué un rôle clé dans le respect de l'action<sup>42</sup>.

Le rapport<sup>43</sup> issu du projet RETMIF, mené entre 2013 et 2015 dans le cadre de l'appel à projets AACT-AIR<sup>44</sup>, rappelle à ce sujet « *qu'en termes économiques, le rôle du choix du type de contrôle est à mettre en parallèle avec l'investissement réalisé pour la mise en place du dispositif, en prenant en compte le fait que le taux de respect augmente mathématiquement avec le temps du fait du renouvellement régulier de la flotte de véhicules* ».

<sup>42</sup> Boogaard, H., et Al., 2012. Impact of low emission zones and local traffic policies on ambient air pollution concentrations. Science of the Total Environment, 435-436, 132-140.

<sup>43</sup> Dabanc, L., Montanon, A., Cruz, C., Rizet, C., Belton-Chevallier, L., Bocquentin, M., 2015. Projet RETMIF - Réduction des émissions de polluants du transport de marchandises : retours d'expériences des restrictions de circulation en Europe et scénarios pour l'Ile-de-France. IFSTTAR, rapport de recherche pour l'ADEME/AACT-AIR, septembre 2015. 166 pages. Cf. <http://www.ademe.fr/reduction-emissions-polluants-transport-marchandises-retours-dexperiences-restrictions-circulation-europe-scenarios-lile-france>

<sup>44</sup> Appel à projet « Aide à l'action des collectivités territoriales en faveur de la qualité de l'air ». Plus d'informations sur <http://www.ademe.fr/expertises/air-bruit/passer-a-laction/dossier/programmes-faveur-qualite-lair-aact-air-cortea-primequal/aact-air-actions-faveur-qualite-lair-territoires>



#### d) Coût du contrôle

Les informations relatives aux coûts liés aux contrôles ne sont pas facilement accessibles. Elles sont généralement données parmi les coûts de mises en œuvre et de fonctionnement de la Low Emission Zone. Aussi, les éléments ci-dessous sont portés à titre d'information et comprennent différents aspects du contrôle de la Low Emission Zone dans sa globalité.

L'expérience des Pays Bas montre que les coûts initiaux de mise en œuvre d'une LEZ avec contrôle manuel s'élèvent à environ 100 000 EUR pour une ville de taille moyenne (environ 200 000 habitants) puis de 75 000 EUR annuellement pour les contrôles. Il faut compter un budget plus substantiel pour les villes plus grandes. Un système de contrôle par réseau de caméras représente un coût entre 10 000 et 50 000 EUR.

Le rapport de suivi des LEZ du ministère néerlandais de l'Environnement donnait, pour les travaux de préparation, un budget total pour 8 municipalités contributrices de 1 440 000 EUR et des coûts annuels de fonctionnement (c'est-à-dire de contrôle) de 600 000 EUR. Le tableau ci-dessous donne les grandes lignes de coût spécifiques à la mise en place d'une LEZ. Comme le contrôle par caméra ne fait que commencer (Amsterdam vient de sous-traiter pour 70 caméras, La Haye a passé un appel d'offre européen) les coûts n'ont pas pu être précisés plus en détail. Le coût annuel du contrôle manuel est d'environ 75 000 EUR par ville, sans compter le coût des études de conformité. Les autres coûts sont l'entretien de la signalisation et les dérogations.

Description	Coût	Détails
<b>Coût de préparation</b>		
Recherches initiales	15 000 €	Qualité de l'air, composition du parc motorisé
Enquête de répartition	30 000 €	Moyens d'optimiser la répartition et l'investissement pour le calcul d'impact économique
Calculs sur la qualité de l'air	10 000 €	Effets sur les concentrations NO <sub>2</sub> et PM <sub>10</sub>
Calcul d'impact économique	10 000 €	Coût pour l'économie locale
Encadrement interne de soutien	1 demi-poste (*)	Recherche et coordination avec les parties prenantes
<b>Coûts de mise en place</b>		
Communication	25 000 €	Communication avec les parties prenantes
Signalisation routière	15 000 €	Installation du signalement
Dispositif de contrôle	40 000 €	Achats informatiques & équipements pour le contrôle & la formation des agents de contrôle
<b>Coûts de fonctionnement annuels</b>		
Contrôles	1 poste d'encadrement, env. 60 000 €	Agent de maintien de l'ordre et/ou policier
Evaluation (souvent par cabinet de conseil)	15 000 €	Rapport annuel ou bisannuel d'impact de la LEZ par surveillance des plaques minéralogiques & calcul d'impact

**Tableau 10 : Coûts moyens de mise en place des LEZ pour 8 collectivités locales néerlandaises**

(\*) Dans ce tableau, les postes de personnels sont donnés en équivalents temps plein (ETP)

Le rapport « Een jaar milieuzones vrachtverkeer – Effectstudie » donne une ventilation plus détaillée et une meilleure appréhension de la gamme des coûts. Ceux-ci sont listés dans le tableau ci-après et proviennent des autorités d'Utrecht, Eindhoven, Rotterdam, Bois-le-Duc, Breda, Tilburg et La Haye. Les données provenant de plusieurs villes, il est probable que certaines aient externalisé certains postes, d'autres les ayant traités en interne, en fonction des accords ayant cours dans la municipalité concernée.

<b>A. Étude de faisabilité (½ année)</b>		<b>Coûts</b>
Recherche		5 à 25 000 €
Enquête sur la qualité de l'air		10 à 20 000 €
Détermination des flux de trafic (i)		20 à 30 000 €
Gestion du projet		10 à 30 000 €
Total		100 à 150 000 €
Postes d'effectifs nécessaires		1 à 1,5 ETP
<b>B. Préparation (½ année)</b>		<b>Coûts</b>
Élaboration d'une politique de dérogation		5 à 20 000 €
Mise en place de logiciels et matériel pour faire fonctionner la LEZ, comme par ex. pour dérogations, conformité et notification d'amendes		20 à 30 000 €



Élaboration des politiques de contrôle manuel (ii)	5 à 10 000 €
Achat de logiciels / matériel pour le contrôle manuel	20 à 40 000 €
Signalisations routières	20 à 40 000 €
Communication (iii)	10 à 100 000 €
Gestion de projet	10 à 30 000 €
Total	75 à 150 000 €
Personnel requis	1 à 1,5 ETP
<b>C. Gestion (pendant le fonctionnement de la LEZ)</b>	<b>Coûts</b>
Coût de la gestion des dérogations	10 000 €
Personnel requis pour les dérogations	0.5 ETP
Contrôle par « agent d'enquête compétent » des coûts fixes du projet	10 000 €
Personnel requis	Variable
Coûts de recherche sur évaluation / surveillance	20 à 30 000 €
Coûts globaux du projet	20 à 40 000 €
Total	Pas encore disponible
Personnel requis	Max 0.5 ETP + agents de contrôle

**Tableau 11 : Détail des coûts moyens de 7 LEZ néerlandaises**

Dans ce tableau, les postes de personnels sont donnés en équivalents temps plein (ETP)

(i) n'est compté qu'une seule étude exploratoire.

(ii) surveillance par caméra non comprise.

(iii) les actions de communication des collectivités locales sont très diverses, de la distribution de dépliant (tous) à l'installation de panneaux publicitaires (Breda) en passant par la publicité (tous), des réunions (beaucoup), etc.

### 3.6. Autriche

Les quatre LEZ régionales d'Autriche (Basse Autriche, Vienne, Styrie, Burgenland) font partie d'un régime national qui prévoit la mise en place de vignettes de couleurs différentes en fonction des normes de véhicule. Cependant, pour le moment, seules la ville-état de Vienne et la Basse-Autriche ont procédé à ce système de vignettes.

En Autriche, les vignettes coûtent 2,5 EUR et peuvent être achetées dans certains garages et bureaux de l'ÖAMTC (association à but non lucratif d'automobilistes autrichiens).

L'interdiction de circuler est valable également pour les véhicules étrangers. Pour acheter les vignettes hors d'Autriche, il faut envoyer un certain nombre d'information et de documents par mail (carte grise du véhicule, etc.). Le prix d'une vignette est alors de 20 EUR (en excluant les différentes taxes). Elle est délivrée sous 5 jours ouvrés.



Figure 34 : Vignettes servant à la classification des véhicules lourds en Autriche

Source : [www.aisoe.at](http://www.aisoe.at)

### 3.7. Prague (République Tchèque)

La République Tchèque mettra en place, à partir de 2019 (initialement prévu en 2017), un dispositif national fondé sur le système allemand<sup>45</sup>. Il est en effet question d'effectuer une homogénéisation avec l'Allemagne quant aux moyens de contrôles des LEZ par vignettes. Le but est de faciliter la compréhension et de simplifier le

<sup>45</sup> <http://fr.urbanaccessregulations.eu/countries-mainmenu-147/czech-republic-mainmenu-448/praha>



dispositif pour les conducteurs amenés à circuler dans les deux pays. La reconnaissance mutuelle des vignettes d'émissions de chaque pays est en cours de discussion entre l'Allemagne et la République Tchèque. Une confirmation de la République Tchèque est attendue sur cette question.



Figure 35 : Panneaux indiquant l'entrée/sortie de la LEZ de Prague et vignettes associées

Source gauche : <http://www.autosalon.iprima.cz/auta-vyrobena-pred-rokem-2006-nebudou-smet-do-prahy>

Source droite : <http://www.futureage.eu/zpravy/detail/477-vlada-schvalila-nizkoemisni-zony-pro-auta>

Les autocollants seront vendus aux automobilistes contre une preuve de la norme d'émission de leur véhicule. Ils pourront être achetés dans les services dédiés aux transports des municipalités. L'achat des autocollants en ligne est en cours d'étude. Les véhicules étrangers seront également impactés. Des contrôles de police manuels seront réalisés et l'amende en cas de non-respect sera comprise entre 1500 CZK et 2500 CZK (entre 55 et 90 EUR environ)<sup>46</sup>. Des dérogations seront accordées aux résidents de la zone, les véhicules de transport public, de l'armée et les véhicules de secours (ambulanciers, pompiers). La création de la zone environnementale nécessitera l'implantation de 293 panneaux de signalisations, pour un coût compris entre 640 000 CZK et 1,1 millions CZK (soit entre 23 000 et 40 000 EUR environ).<sup>47</sup>

### 3.8. Italie

En Italie, il n'existe pas de système national d'application des LEZ, les régions et les municipalités sont donc libres de définir les règles s'appliquant aux zones considérées. Une certaine homogénéisation des restrictions et des règles apparaît cependant, notamment au niveau régional.

Les LEZ sont délimitées par des panneaux de signalisation indiquant l'horaire de fonctionnement de la LEZ ainsi que les normes de véhicules interdites de circulation dans la zone.

Selon les LEZ, les contrôles s'effectuent via un contrôle manuel des véhicules (notamment dans le cas des LEZ hivernales), ou bien, lorsque la LEZ est associée à une zone piétonne, via un contrôle par caméra ANPR. Les plaques d'immatriculation sont ainsi comparées aux fichiers centraux des automobiles comprenant l'ensemble des informations sur l'âge et la norme Euro du véhicule. Si celui-ci est en infraction, une amende est envoyée au propriétaire par courrier postal.

Les propriétaires des véhicules ne respectant pas les restrictions de circulation s'exposent à une amende de 75 à 450 EUR.

A Palerme, où la LEZ est cumulée à un péage urbain, les modalités de restriction sont différentes :

- Pour les véhicules essence Euro 2 et antérieurs et les véhicules diesel Euro 3 et antérieurs, le permis annuel obligatoire pour avoir accès à la LEZ est de 90 EUR et l'amende en cas de non-respect est de 164 EUR.
- Pour les véhicules essence à minima Euro 3 et les véhicules diesel à minima Euro 4, le permis annuel obligatoire pour avoir accès à la LEZ est de 80 EUR et l'amende en cas de non-respect est de 81 EUR.

<sup>46</sup> Taux de change pris égal à 27, 6 € pour 1 CZK (moyenne représentative de l'évolution du taux de change de la couronne tchèque entre janvier et mars 2015).

<sup>47</sup> Rapport explicatif émis suite à la résolution du Conseil de la Ville de Prague du 29/04/2014 pour instaurer une LEZ dans la ville (<http://archiv.pravapraha.cz/files/ppraha/1228/duvodova-zprava.pdf>).



### 3.9. France

#### a) Contrôle

En France, afin d'être autorisés à circuler ou non dans les ZCR, les propriétaires de véhicule doivent s'équiper d'une vignette Crit'Air à apposer sur le pare-brise de leur véhicule afin d'être identifiés. Il s'agit d'un certificat individuel sécurisé valable pour toute la durée de vie du véhicule. Les vignettes Crit'Air distinguent les véhicules en six catégories différentes selon leur type de motorisation (électrique, essence, diesel) et leur date de première immatriculation, comme expliqué sur la figure suivante.

Pour obtenir la vignette Crit'Air, le propriétaire d'un véhicule doit se rendre sur le site <https://www.certificat-air.gouv.fr/>, muni de la carte grise du véhicule. Une fois les informations du véhicule renseignées, la vignette est envoyée par voie postale à l'adresse qui figure sur la carte grise du véhicule. Le prix de la vignette est de 4,18 EUR, payable en ligne. Ce prix couvre les frais de fabrication, de gestion et d'envoi.

La collectivité décide ensuite de la ou des catégories de vignette à laquelle ou auxquelles la circulation est interdite dans la ZCR. Elle doit indiquer les véhicules porteurs de vignettes autorisés à circuler sur un panneau situé aux points d'entrée de la ZCR, ainsi que les jours et horaires d'application de la mesure.



Figure 36 : Exemple de panneau entrée/sortie de ZCR  
Source : www.crit-air.fr

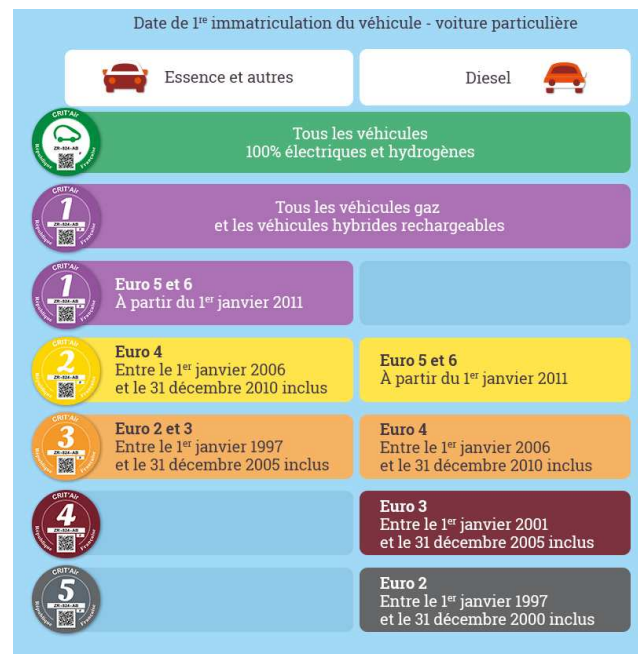


Figure 37 : LEZ Classification Crit'Air  
Source : www.ecologique-solidaire.gouv.fr/

#### b) Amendes

Les propriétaires de véhicule (VP, VUL, 2RM) ne respectant la restriction de circulation ou ne possédant pas la vignette Crit'Air dans une ZCR sont passibles d'une amende de 3<sup>ème</sup> classe soit 68 EUR (majoration à 180 EUR si non payée dans les 45 jours). Les conducteurs de poids lourds, autocars et autobus ne respectant la restriction de circulation ou ne possédant pas la vignette Crit'Air dans une ZCR sont quant à eux passibles d'une amende de 4<sup>ème</sup> classe soit 135 EUR (majoration à 375 EUR si non payée dans les 45 jours)<sup>48</sup>.

<sup>48</sup> Article 2 du Décret n° 2016-847 du 28 juin 2016 relatif aux zones à circulation restreinte.



### 3.10. Récapitulatif des amendes et des recettes

Le tableau suivant récapitule le montant des amendes en cas de non-respect des règles d'accès aux Low Emission Zones à travers l'Europe.

Pays	Montant de l'amende	Utilisation de recettes
<b>Autriche</b>	Maximum 2 180 €	/
<b>Allemagne</b>	Depuis 2015 : 80 € Avant 2015 : 40 € (+ ajout d'une pénalité sur le permis de conduire)	Pas d'usage spécifique
<b>France</b>	68 € pour les VP, VUL et 2RM Majoration à 180 € si paiement après 45 jours 135 € pour les PL Majoration à 375 € si paiement après 45 jours	Pas d'usage spécifique
<b>Belgique (Anvers)</b>	En 2017 : 125€ En 2018 : 150€ pour la 1 <sup>re</sup> contravention 250€ pour la 2 <sup>e</sup> contravention* 350€ pour la 3 <sup>e</sup> contravention* <i>*Si espacement de moins de 12 mois</i>	Pas d'usage spécifique
<b>Italie</b>	25 à 450 € (selon les régions)	Pas d'usage spécifique
<b>Pays-Bas</b>	220 € (+ 8 € de frais administratifs)	Pas d'usage spécifique
<b>République Tchèque</b>	1500 à 2500 CZK (environ 55 à 90 €)	Pas d'usage spécifique
<b>Royaume-Uni</b>	500 à 1000 £ (environ 600 à 1 200 €)	Pas d'usage spécifique / considéré comme revenu et compense les coûts opérationnels du dispositif
	Si paiement en moins de 14 jours alors 250 à 500 £ (300 à 600 €)	
	Si paiement après 28 jours alors 750 à 1500 £ (900 à 1 800 €)	
<b>Suède</b>	1000 SEK (environ 107 €)	Pas d'usage spécifique

**Tableau 12 : Amendes et allocations des recettes en Europe**

Pour les pays renseignés, il n'y a aucun usage spécifique des recettes ainsi générées.





## 4. Impacts sur la qualité de l'air

### 4.1. Introduction

#### a) Principe

Un des objectifs recherchés lors de la mise en œuvre d'une LEZ est le renouvellement des véhicules les plus anciens afin de réduire les émissions en polluants liées au trafic routier. La réduction de ces émissions par véhicule permet, à terme, d'envisager une diminution des concentrations en polluants dans l'air ambiant. Cependant, les concentrations en polluants en milieu urbain dépendent de nombreuses autres sources (chauffage urbain, émissions industrielles...) et varient de façon importante en fonction des conditions météorologiques. Par ailleurs, la relation entre diminution des émissions et diminution des concentrations n'est pas linéaire<sup>49</sup>.

#### b) Méthodologie

L'impact des LEZ sur la qualité de l'air doit être évalué à partir des résultats de mesures ou modélisations des concentrations en polluants atmosphériques. Deux types de méthodes sont principalement utilisés :

- La comparaison directe de mesures de concentrations en polluants entre les situations suivantes :
  - o Avant/après mise en œuvre de la LEZ
  - o Intérieur/extérieur de la LEZ
  - o Villes avec/sans LEZCes trois approches peuvent être traitées de manière complémentaire dans certaines études. De plus, les comparaisons peuvent être complétées par un traitement statistique plus ou moins avancé, prenant en compte la corrélation avec certains paramètres météorologiques ou de circulation.
- La modélisation des concentrations attendues en se basant sur les réductions des émissions liées à la diminution du nombre de véhicules polluants constatée. Cette méthode se traduit le plus souvent par la comparaison entre l'état « après LEZ » et l'estimation de ce qu'auraient été les émissions « sans LEZ ».

#### c) Principaux résultats

En raison des méthodologies différentes utilisées, la revue des différentes études présentant les impacts des LEZ sur la qualité de l'air se caractérise par une grande disparité des résultats. Pour une même LEZ, des résultats contradictoires peuvent apparaître en fonction du jeu de données considéré et du traitement effectué (exemples des villes d'Amsterdam, de Munich ou à plus grande échelle de l'étude réalisée sur 19 villes allemandes). Néanmoins, plusieurs études convergent vers les deux grandes tendances suivantes :

- Un effet limité sur les concentrations en NO<sub>x</sub> et/ou NO<sub>2</sub>
- Un effet plus important sur les concentrations en particules, particulièrement pour les PM<sub>2.5</sub> (une réduction de la part de PM<sub>2.5</sub> dans les particules est constatée dans plusieurs études même si celle-ci ne se traduit pas toujours par une valeur de concentration), ainsi que sur le black carbon<sup>50</sup> (BC).

La baisse des teneurs en PM<sub>2.5</sub>/BC est décrite par la bibliographie comme plus pertinente pour caractériser l'effet des LEZ pour les raisons suivantes :

- Les véhicules les plus polluants contribuent de manière plus importante aux émissions de ces deux substances que pour les NO<sub>x</sub> ou les particules PM<sub>10</sub>.
- La réduction des émissions liées aux normes Euro agit davantage sur ces polluants.

La toxicité de ces polluants est reconnue comme plus importante, aussi un gain sur leur concentration dans l'air ambiant entraîne un gain plus important pour la santé que pour les autres polluants.

<sup>49</sup> Entre l'émission de polluants primaires (polluants émis directement par les sources) et la concentration dans l'air de ces polluants, différents phénomènes interviennent entraînant une relation non linéaire entre émissions et concentrations, les plus impactant étant ceux liés aux conditions météorologiques (vent influençant la dispersion des polluants, formation de polluants secondaires sous l'effet du rayonnement solaire, etc.).

<sup>50</sup> Carbone suie, composé carboné présent dans les particules fines et qui permet de caractériser les particules issues de combustions incomplètes (combustibles d'origine fossile et biomassique). En milieu urbain, ses principales sources sont le trafic routier (moteur diesel principalement) et le chauffage au bois peu performant.



d) Tableau de synthèse

Le tableau ci-dessous présente les résultats obtenus selon les différentes études. Les impacts relevés concernent uniquement les diminutions de concentrations dans l'air ambiant (et non les diminutions d'émissions). Le black carbon (BC) et le carbone élémentaire (EC) sont considérés comme équivalents pour l'étude des impacts. La mention « NS » signifie que les résultats observés sont non significatifs car la valeur mesurée (dans le sens d'un impact négatif ou positif) est inférieure aux incertitudes de la méthode employée.

Ville/Pays	Réf	Rq	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	BC/EC
Londres	51				NS	-1 µg/m <sup>3</sup> (-15 %)	-1 µg/m <sup>3</sup> (-15 %)
	52				-0,5 µg/m <sup>3</sup>		
	53			NS	-1 à -3 %		
	54		NS		NS	Baisse	Baisse
Stockholm	55	Modélisation	-1,3 %		-3 %		
	56	Modélisation		-3 à -4 %	-13 à -19 %		
Pays-Bas	57	Modélisation		-0,2 à -1,1 µg/m <sup>3</sup>	-0,1 à -0,6 µg/m <sup>3</sup>		
	58		NS	NS		NS	NS
Amsterdam	59	Part du trafic	-4,9 %		-5,8 %		-12,9 % (EC)
Berlin	60				NS à -7 %		-14 à -16 % (EC)
	61		-12 %		-7 %		-52 %
Leipzig	8				NS		-6 à -14 % (EC)
	62						-59 %
Cologne	/				-4 %		
	8				-5 à -7 %		
Munich	8/63				NS à -12 %		
	64				NS		
	65				-13 %		
	66					NS	-0,6 µg/m <sup>3</sup>
Rhénanie nord	/				-2 µg/m <sup>3</sup>		
Allemagne (19 villes)	67				-1 µg/m <sup>3</sup> (< 5 %)		
Copenhague	68					-0,7 µg/m <sup>3</sup> (-5 %)	
Lisbonne	69		-12 %	NS	-23 %		
Bruxelles	70	Modélisation	-6,5 %				-9 %

<sup>51</sup> The London Low Emission Zone Accountability Study (Ben Barratt, Gary Fuller, Frank Kelly - King's College London) 19 octobre 2009.

<sup>52</sup> Transport for London (2010) Travel in London – Report 3.

<sup>53</sup> Ellison, R.B. et al., 2013. Five Years of London's low emission Zone: Effects on vehicle fleet composition and air quality.

<sup>54</sup> Holman C., Harrison R., Querol X., 2015. Review of the efficacy of low emission zones to improve urban air quality in European cities, Atmospheric Environment 111, 161-169.

<sup>55</sup> Johansson, C., Pettersson, M., Burman, L., Johansson, P.-A., Hoglund, P., 2000. Calculated concentrations of PAH, benzene and particles. Stockholm and Uppsala Luftvårdsförbund. Air Quality and Noise Analysis, Stockholm. Environment and Health Protection Administration, P.O.Box 38 024, SE-100 64, Stockholm, Sweden. AQMA Report no. 2000:7.2 (in Swedish).

<sup>56</sup> Jansson, LG. (2008) Miljözon för tung trafik i Stockholm 1996-2007. Rapporten är framtagen på uppdrag av Trafikkontoret.

<sup>57</sup> DHV (2008) Een jaar milieuzones vrachtverkeer Effectstudie.

<sup>58</sup> Boogaard, H., Janssen, N.A.H., Paul H. Fischer, P.H. et al. (2012) Impact of low emission zones and local traffic policies on ambient air pollution concentrations. Science of the Total Environment, 435-436:132-140.

<sup>59</sup> Implementation of a low emission zone and evaluation of effects on air quality by long-term monitoring – Pavlos Panteliadis, Maciej Strak, Gerard Hoek, Arnie Weijers, Saskia van der Zee, Marieke Dijkema – Atmospheric Environment 86 (janvier 2014).

<sup>60</sup> Cyrus J. et al., 2013. Low emissions zones reduce PM<sub>10</sub> mass concentrations and diesel soot in German cities. Journal of the Air & Waste Management Association, 64(4):481-487, 2014.

<sup>61</sup> Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz (Hrsg.): ein Jahr Umweltzone stufe 2 in Berlin: Wirkungsuntersuchungen. 2011.

<sup>62</sup> Landesamt für Umwelt Landwirtschaft und Geologie. Umweltzone Leipzig. Abschlussbericht, 2017.

<sup>63</sup> Cyrus, J., Peters, A., Wichmann, H.E., 2009. Umweltzone München Eine erste Bilanz. Umweltmed. Forsch. Prax. 14, 127-132.

<sup>64</sup> Morfeld, P. et al., 2013. Einrichtung einer Umweltzone und ihre Wirksamkeit auf die PM<sub>10</sub>-Feinstaubkonzentration. Pilotanalyse am Beispiel München. Zentralbl. Arbeitsmed. 63,104-115.

<sup>65</sup> Cyrus, J. et al., 2014. Low emission zones reduce PM<sub>10</sub> mass concentrations and diesel soot in German cities. JAWMA 64 (4), 481-487.

<sup>66</sup> Qadir, R. M., Abbaszade, G., Schnelle-Kreis, J. et al. (2013). Concentrations and source contributions of particulate organic matter before and after implementation of a low emission zone in Munich, Germany. *Environmental Pollution*.

<sup>67</sup> Morfeld P et al. Effectiveness of Low Emission Zones of Stage 1: Analysis of the Changes in Fine Dust Concentrations (PM<sub>10</sub>) in 19 German Cities. *Pneumologie* 2014; 68: 173–186.

<sup>68</sup> Jensen, S.S., Ketzler, M., Nøjgaard, J.K., Becker, T., 2011. What are the impacts on air quality of low emission zones in Denmark? In: Proceedings from the Annual Transport Conference at Aalborg University. ISSN: 1603-9696.

<sup>69</sup> Ferreira F. et al., 2015. Air quality improvements following implementation of Lisbon's Low Emission Zone. *Atmospheric Environment* 122, 373-381.

<sup>70</sup> Sarah Hollander, 2017. « Brussels Low Emissions Zone », Présentation effectuée à la journée d'échanges technique sur les zones à circulation restreinte, Lyon, 12 octobre 2017.



## 4.2. Résultats à Londres (Royaume-Uni)

### a) Prévisionnel

L'étude de faisabilité de la société AEA Technology Environment (juillet 2003)<sup>71</sup> a estimé l'impact de la Low Emission Zone du Grand Londres sur la qualité de l'air. Pour cela, une modélisation a été réalisée en considérant deux polluants (NO<sub>x</sub> et PM<sub>10</sub>), différents parcs de véhicules roulants et trois horizons :

- Horizon 2007 où le schéma inclut les camions, les bus et les cars
- Horizon 2010 où le schéma inclut les camions, les bus et les cars (2010-A)
- Horizon 2010 où le schéma inclut les camions, les bus, les cars, les camionnettes et les taxis (2010-B)

Il est à noter que le scénario 2010-B n'est pas réaliste car le système actuellement mis en œuvre ne prévoit pas d'y intégrer les taxis. Les résultats sont exprimés en termes de réductions des émissions mais également en termes de réductions de la surface des zones dépassant les valeurs limites réglementaires. Le tableau 13 présente les résultats de cette étude.

Polluant	Réduction des émissions			Réduction des surfaces des zones dépassant les valeurs limites		
	2007	2010-A	2010-B	2007	2010-A	2010-B
NO <sub>x</sub> (NO <sub>2</sub> )	1,5 %	2,7 %	3,8 %	4,7 %	12 %	18,9 %
PM <sub>10</sub>	9,0 %	19 %	23 %	0 %	32,6 %	42,9 %

Tableau 13 : Estimation des bénéfices de la LEZ de Londres sur la qualité de l'air

Cette étude a montré que la mise en œuvre de la Low Emission Zone la plus contraignante (c'est-à-dire avec des normes d'émission plus strictes) ne permettrait pas d'atteindre l'objectif de qualité européen du dioxyde d'azote en 2010. Par contre, la réduction des émissions induite par cette mesure peut suffire à atteindre l'objectif de qualité dans les zones où les concentrations sont très proches, mais supérieures, à cet objectif. Les concentrations en particules PM<sub>10</sub> à Londres au moment de l'étude de faisabilité (juillet 2003) n'étaient pas une problématique majeure comparée à celles du dioxyde d'azote : 91,4 km<sup>2</sup> dans Londres dépassent les valeurs limites en dioxyde d'azote contre 42,7 km<sup>2</sup> pour les particules. La LEZ permet de réduire fortement (plus de 30 %) la superficie de Londres dépassant la moyenne annuelle réglementaire en PM<sub>10</sub>. L'étude met en avant la réduction des surfaces dépassant les valeurs limites tout en indiquant que l'amélioration de la qualité de l'air au sens général sera faible. Le plus grand bénéfice de la Low Emission Zone portera sur les particules PM<sub>10</sub>.

### b) Impact après mise en œuvre de la LEZ

Les mesures de la qualité de l'air, réalisées dans le cœur de Londres pendant la première année de mise en œuvre de la LEZ, n'ont pas montré d'impact du dispositif sur les concentrations en particules PM<sub>10</sub><sup>72</sup> sans doute du fait que les taxis et véhicules légers ne soient pas concernés par le dispositif alors qu'ils sont en quantité importante. En revanche, on observe une diminution des concentrations en Black Carbon et en particules PM<sub>2.5</sub> (-1 µg/m<sup>3</sup> et -15 % en local) au niveau des stations de trafic.

Démontrer dans quelle mesure la LEZ est responsable des changements observés dans les concentrations mesurées présente des difficultés. D'après un rapport de Transport for London<sup>73</sup>, celles-ci sont notamment dues à la variabilité saisonnière et climatique qui requiert une analyse sur le long terme mais aussi aux multiples facteurs, indépendants de la LEZ, qui jouent sur la qualité de l'air.

Sur la base d'une méthode de modélisation, TfL estime, à partir de données sur les émissions, une diminution des concentrations jusqu'à 0,5 µg/m<sup>3</sup> au niveau des routes les plus fréquentées. En revanche, l'évolution des concentrations mesurées par les stations de surveillance de la qualité de l'air ne permet pas de distinguer les effets de la LEZ parmi toutes les autres mesures prises pour améliorer la qualité de l'air. Aussi, la tendance générale des concentrations mesurées sur les stations en proximité de routes très fréquentées de la LEZ est

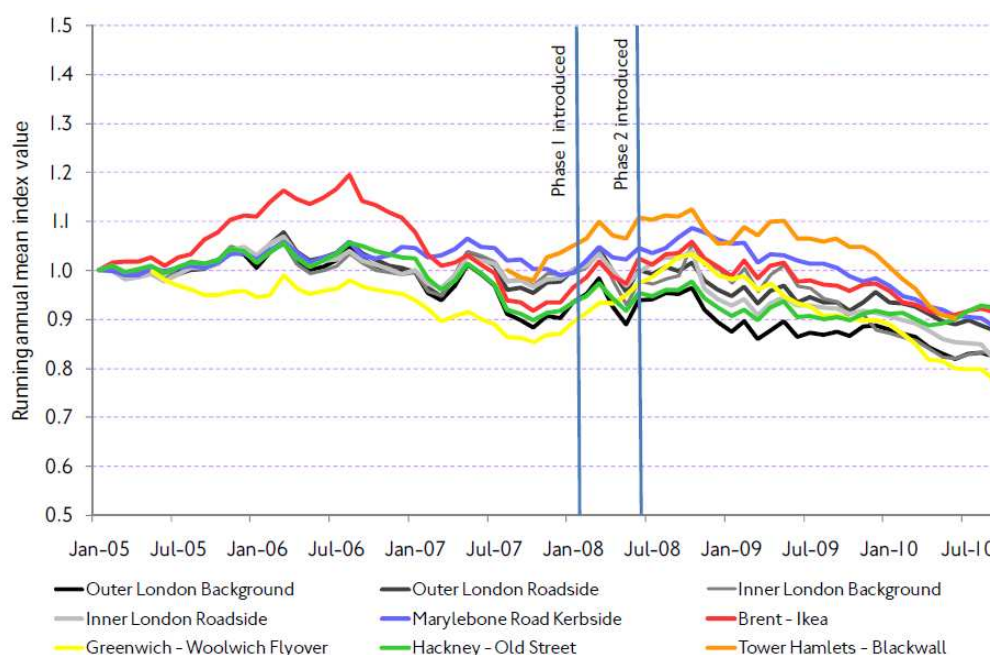
<sup>71</sup> AEA Technology Environment, 2003. The London Low Emission Zone - Feasibility Study. A summary of the Phase 2 Report to the London Low Emission Zone Steering Group.

<sup>72</sup> Barratt, B., Fuller, G., Kelly, F. 2009. The London Low Emission Zone Accountability Study. King's College London, 19.10.2009.

<sup>73</sup> Transport for London, 2010. Travel in London, Report 3.



similaire à celle observée dans le reste de la LEZ (courbes moyennes des sites de fond urbain et de proximité trafic dans Inner (centre) et Outer (extérieur) London, en gris et noir sur la figure 38). Les auteurs du rapport expliquent que l'effet de la Low Emission Zone se fait ressentir au-delà des zones où la circulation est la plus élevée.



Source: Transport for London, based on data from Kings College Environmental Research Group.

**Figure 38 : Tendances des concentrations en PM<sub>10</sub>**

Valeur de référence en janvier 2005 = 1 ; tendances globales pour Londres (gris et noir)  
Tendances pour les stations de mesure spécifiques de la LEZ (autres couleurs)

Une étude plus récente<sup>74</sup> sur l'impact de la LEZ de Londres sur le parc automobile et la qualité de l'air apporte des conclusions intéressantes après 5 ans de mise en œuvre du dispositif. Les données sont issues de quatre stations de mesure de la qualité de l'air dont trois sont situées à l'intérieur du périmètre de la LEZ et une à 25 km de la LEZ. Ainsi, selon cette étude, la LEZ a permis d'augmenter la proportion de véhicules à faibles émissions polluantes ce qui s'est traduit par une amélioration faible mais significative des concentrations en particules tandis qu'il n'a pas été possible de mettre en évidence des variations significatives<sup>75</sup> pour les oxydes d'azote (cf. ci-dessous extrait du résumé de l'article scientifique publié dans le numéro 23 de la revue Transportation Research Part D: Transport and Environment : les concentrations en particules ont diminué d'environ 3 % à l'intérieur de la LEZ et d'environ 1 % à l'extérieur de la zone ; aucune variation significative des concentrations en oxydes d'azote n'a été observée.).

Extrait : "Ambient air quality measurements show concentrations of particulate matter within the low emission zone have dropped by 2.46-3.07 % compared to just over 1 % for areas just outside the zone. However, no discernible differences are found for NO<sub>x</sub> concentrations."

Des résultats plus contrastés ont été obtenus en tentant d'étudier l'impact de la phase 1 de la LEZ en s'affranchissant des variations de concentrations liées à d'autres sources d'émission que celles liées uniquement au trafic routier<sup>76</sup>. Ainsi d'après les travaux de Baratt (2014), aucune tendance significative n'est observée sur les teneurs en PM<sub>10</sub> et NO<sub>2</sub>, cependant, les concentrations en black carbon et PM<sub>2.5</sub> diminuent à l'extérieur de la ville, laissant envisager un bénéfice pour la santé.

<sup>74</sup> Ellison, R.B., Greaves, S.P., Hensher, D.A., 2013. Five years of London's low emission zone: effects on vehicle fleet composition and air quality. Transportation Research Part D 23, 25-33.

<sup>75</sup> Variations non significatives car les différences de concentrations entre les sites « dans » et « en dehors » de la la LEZ ne sont pas supérieures aux différences liées aux incertitudes sur la mesure.

<sup>76</sup> Holman C., Harrison R., Querol X., 2015. Review of the efficacy of low emission zones to improve urban air quality in European cities, Atmospheric Environment 111, 161-169.

### 4.3. Résultats à Stockholm (Suède)

En 2000, une étude<sup>77</sup> a été réalisée pour évaluer les différents impacts de la LEZ quatre ans après sa mise en œuvre à Stockholm. Les bénéfices sur la qualité de l'air ont été estimés par modélisation par rapport à la situation où la LEZ n'existerait pas. Les résultats obtenus sont :

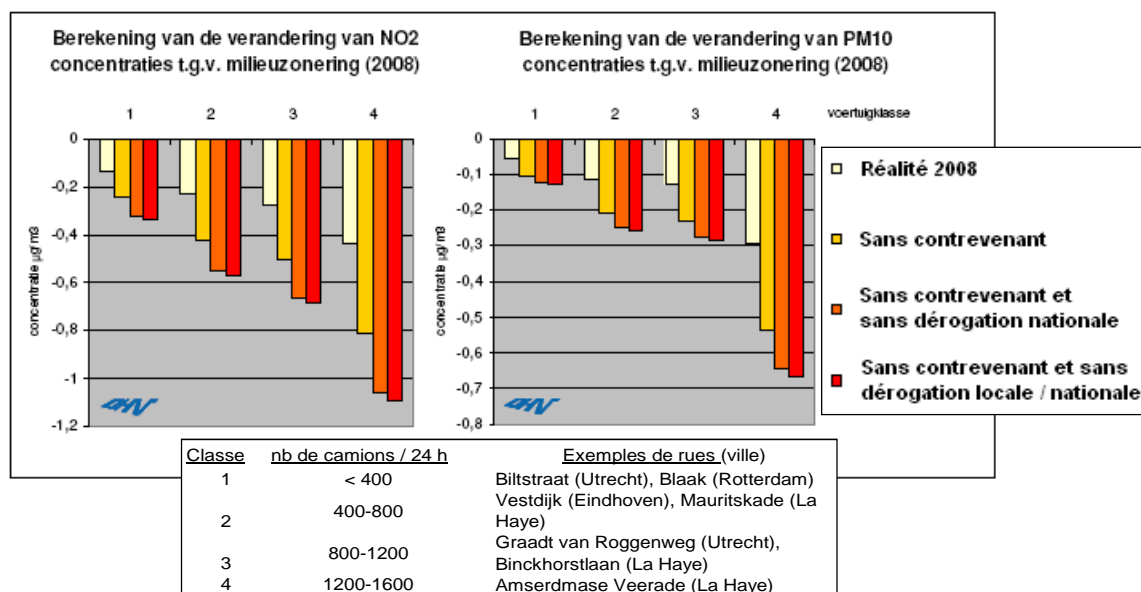
- Une réduction des émissions de NO<sub>2</sub> de 10 % associée à une réduction des concentrations de 1,3 % (intervalle de 0,5 à 2 %).
- Une réduction des émissions de PM<sub>10</sub> de 40 % associée à une réduction des concentrations de 3 % (intervalle de 0,5 à 9 %).

Cette étude a aussi montré que l'effet de la zone environnementale était important par rapport à celui qu'auraient eu d'autres actions qui auraient pu être mises en œuvre par l'administration locale.

L'impact de la LEZ a été réévalué en 2007<sup>78</sup>, soit plus de dix ans après sa mise en œuvre. La méthodologie employée est différente. Le scénario « fil de l'eau » (c'est-à-dire sans LEZ) a été plus compliqué à estimer car la LEZ était en fonctionnement depuis plus de 10 ans. Il a été estimé que la LEZ avait permis de réduire, selon le scénario fil de l'eau choisi, les émissions de NO<sub>x</sub> de 3 à 4 %, d'hydrocarbures de 16 à 21 %, et de particules de 13 à 19 %.

### 4.4. Résultats aux Pays-Bas

La société DHV a réalisé une étude d'impact<sup>79</sup> après un an de mise en œuvre des LEZ aux Pays-Bas. Ce rapport présente les diminutions des concentrations en NO<sub>2</sub> et PM<sub>10</sub> évaluées par modélisation à partir de la composition du parc roulant relevé en été 2008 et en comparaison d'une situation avec et sans LEZ. Les résultats sont fonction du nombre de camions circulant en 24 heures (voertuigklasse) et du nombre de contrevenants. La Figure 39 présente les résultats obtenus :



**Figure 39 : Evaluation de l'impact des LEZ sur les concentrations en NO<sub>2</sub> et PM<sub>10</sub>**  
Données établies par modélisation à partir des relevés du parc lors de l'été 2008  
Source : DHV

La classe 4 correspond aux rues où le trafic des camions est le plus important. C'est ici que les meilleurs bénéfices sur la qualité de l'air sont attendus. Ces bénéfices augmenteront lorsqu'il y aura moins de contrevenants et moins de dérogations. En résumé et en moyenne pour les villes des Pays-Bas disposant de zones à faibles émissions, les réductions de concentrations sont de 0,2 à 1,1 µg/m<sup>3</sup> pour le dioxyde d'azote et de 0,1 à 0,6 µg/m<sup>3</sup> pour les PM<sub>10</sub>.

<sup>77</sup> Johansson, C., Pettersson, M., Burman, L., Johansson, P.-A., Hoglund, P., 2000. Calculated concentrations of PAH, benzene and Particulate Matter. Environment and Health Protection Administration, Air Quality and Noise Analysis, AQMA Report 2000:7.2.

<sup>78</sup> Jansson, L.G., 2008. Miljözon för tung trafik i Stockholm 1996-2007. Rapporten är framtagen på uppdrag av Trafikkontoret.

<sup>79</sup> DHV, 2008. Een jaar milieuzones vrachtverkeer. Effectstudie in opdracht van SenterNovem, oktober 2008.



Une étude publiée en 2012<sup>80</sup> a permis d'évaluer l'impact de 5 LEZ aux Pays-Bas sur la qualité de l'air.

L'équipe de recherche a mesuré les niveaux de concentration en PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>2</sub> et NO<sub>x</sub> avant (2008) et après (2010) l'introduction d'une LEZ dans cinq villes néerlandaises (Amsterdam, La Haye, Utrecht, Bois-le-Duc, et Tilburg).

La méthode employée est la comparaison des résultats de campagne de mesure (NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, carbone suie et PM<sub>2.5</sub>) avant et après mise en œuvre de chaque LEZ, au niveau d'un point de mesure dans la LEZ et un autre en dehors (cf. figure ci-contre).

Les résultats montrent que les concentrations dans les LEZ ont diminué mais pas suffisamment pour prouver un impact de la LEZ qui soit statistiquement significatif.

L'étude propose plusieurs pistes pour expliquer que l'impact des LEZ ne soit pas celui attendu. A titre d'exemple, les LEZ mises en place pourraient être trop petites et ne pas concerner assez de véhicules.

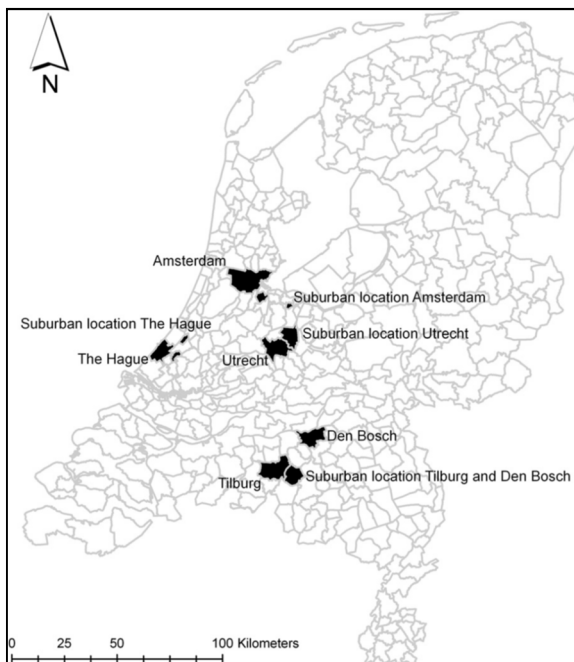


Figure 40 : Localisation des sites de mesures aux Pays-Bas

L'augmentation de la part des diesels dans le parc automobile pourrait également contrebalancer des éventuels effets positifs. En outre, la crise économique tendrait à générer une baisse globale des émissions à travers tout le pays ce qui rendrait le changement dû aux LEZ plus difficile à détecter.

Cette étude amène des propositions pour atteindre des niveaux de pollution plus bas : les zones à faibles émissions polluantes pourraient être plus vastes, voire plus restrictives et fonctionner en parallèle de mesures complémentaires pour la réduction de la circulation.

Un article<sup>81</sup> de janvier 2014 propose une nouvelle évaluation de l'impact sur la qualité de l'air de la LEZ d'Amsterdam. Dans son introduction, l'article rappelle qu'une telle évaluation présente des difficultés et que différentes méthodes sont mises en œuvre dans ce genre d'exercice, avec différents indicateurs. Les résultats d'efficacité d'une LEZ sur la qualité de l'air peuvent donc varier en fonction de la méthode d'évaluation employée. L'étude réalisée ici repose sur l'analyse statistique de données sur le long-terme de concentrations en PM<sub>10</sub>, oxydes d'azote (NO<sub>2</sub> et NO<sub>x</sub>) quotidiennes et de suie (carbone élémentaire et absorption) de manière ponctuelle :

- deux avant la mise en œuvre de la LEZ et deux ans après,
- au niveau de deux stations à l'intérieur de la zone : à proximité immédiate du trafic dans une rue où circulent 15 000 véhicules chaque jour (dont 690 bus et poids lourds) et en fond urbain dans une rue où la circulation motorisée est interdite.

Les différences de concentrations entre les deux stations de mesure ont été attribuées au trafic routier. Ces données ont été ajustées afin de prendre en compte les conditions de vent (vitesse et direction), le jour de la semaine (lundi au vendredi versus samedi-dimanche) et l'intensité du trafic. Cette nouvelle étude a démontré une diminution significative des concentrations des polluants atmosphériques traceurs de la circulation routière dans le voisinage d'une station de surveillance de type « trafic » après la mise en œuvre de la zone à faibles émissions à Amsterdam. Ces résultats sont donc différents de ceux de l'étude précédente de 2012 (impact sur la qualité de l'air des LEZ de cinq villes néerlandaises). Un des auteurs de l'article indique que plusieurs raisons

<sup>80</sup> Boogaard, H., et Al., 2012. Impact of low emission zones and local traffic policies on ambient air pollution concentrations. Science of the Total Environment, 435-436, 132-140.

<sup>81</sup> Panteliadis, P., Strak, M., Hoek, G., Weijers, R., van der Zee, S., Dijkema, M., 2014. Implementation of a low emission zone and evaluation of effects on air quality by long-term monitoring. Atmospheric Environment 86, 113-119.



peuvent expliquer cette différence (dont les méthodes employées) mais que la plus importante est le fait que, dans cette dernière étude, ce sont de longues séries de données qui ont été analysées.

Une des conclusions de l'étude est : « *La réduction de carbone élémentaire de 0,33 µg/m<sup>3</sup>, comme observé dans notre étude, est équivalente à une augmentation de l'espérance de vie d'environ 2 mois par personne vivant à proximité de la route où la station de surveillance est située (Janssen et al., 2011). Cela fait de la LEZ une mesure de politique qui ne concerne pas seulement la conformité aux directives européennes sur la qualité de l'air, mais avant tout un outil pour améliorer les conditions sanitaire et environnementales dans une ville comme Amsterdam.* »

## 4.5. Résultats en Allemagne

### a) Résultats globaux pour 8 villes allemandes

L'article scientifique « *Low emission zones reduce PM<sub>10</sub> mass concentrations and diesel soot in German cities* »<sup>82</sup> fait le point sur différentes études allemandes pour estimer l'impact sur la qualité de l'air de la mise en œuvre des Low Emission Zones. Ces études concernent en tout les 8 villes suivantes : Berlin, Mannheim, Stuttgart, Tübingen, Ludwigsburg, Munich, Cologne et Leipzig. Les principales conclusions sont :

- L'analyse des niveaux de PM<sub>10</sub> réalisé dans Cologne, Berlin et Munich est conforme aux résultats attendus avant la mise en œuvre des dispositifs calculés par modélisation (réduction de la concentration jusqu'à 10 %).
- A Berlin, l'évaluation de données de qualité de l'air a montré qu'en 2010 les concentrations en suie liée au trafic routier avaient diminuées de 52 % par rapport à 2007.
- En 2012 à Berlin, les émissions de particules diesel ont été réduites de 63 % supplémentaires par rapport à la diminution d'une situation sans LEZ (année de référence = 2007).
- La fraction des particules PM<sub>2.5</sub> liée au trafic routier a également fortement diminué à Munich.
- Les effets des LEZ sont considérablement plus significatifs pour la santé humaine que ce qui avait été prévu en ne prenant en compte que les concentrations en masse des PM<sub>10</sub>.
- La réduction de 10 % des concentrations en PM<sub>10</sub> peut être difficilement observable sur les moyennes annuelles mesurées à cause de la variabilité annuelle des conditions météorologiques. Ainsi, pour évaluer les effets de la LEZ, il vaut mieux recourir à des mesures de carbone suie (BS) ou de carbone élémentaire (EC). Le bénéfice des zones à faibles émissions sur la santé humaine évalué à partir de données BS et EC est beaucoup plus grand que ce qui est actuellement visible à partir de mesures de routine de PM<sub>10</sub>.

### b) Résultats globaux pour 19 villes allemandes

Une étude de 2013<sup>83</sup> s'est attachée à comparer les résultats avant/après réalisation d'une LEZ à partir de mesures PM<sub>10</sub> réalisées en continu de 2005 à 2009 sur 19 villes allemandes. Cette étude très complète se base sur l'analyse de quadruplets de données constituées de la manière suivante : au droit de la LEZ / à l'extérieur de la LEZ / avant introduction de la LEZ / après introduction de la LEZ.

Les données de concentration utilisées proviennent de mesures en continu au pas de temps demi-horaire, réalisées à l'aide de jauges béta et de microbalance à quartz conformément aux méthodes métrologiques de référence. Ces données sont de plus consolidées par les moyennes sur 24 heures réalisées par gravimétrie. Plus de 2 millions de quadruplets ont ainsi été analysées en corrélation avec de nombreux facteurs tels que les paramètres météorologiques ou les périodes de vacances.

Les résultats indiquent une diminution entre la situation avant et après la mise en œuvre des LEZ inférieure à 0,2 µg/m<sup>3</sup> (soit inférieure à 1 %) sur l'ensemble des stations. En considérant uniquement les stations de trafic, la plus grande réduction de concentration de PM<sub>10</sub> observée est inférieure à 1 µg/m<sup>3</sup> (soit inférieure à 5 %).

<sup>82</sup> Cyrys, J., Peters, A., Soentgen, J., Wichmann, H.-E., 2014. Low emission zones reduce PM<sub>10</sub> mass concentrations and diesel soot in German cities. *Journal of the Air & Waste Management Association* 64 (4), 481-487.

<sup>83</sup> Morfeld, P., Groneberg, D.A., Spallek, M.F., 2014. Effectiveness of Low Emission Zones of Stage 1: Analysis of the Changes in Fine Dust Concentrations (PM<sub>10</sub>) in 19 German Cities. *Pneumologie* 68(3), 173-186.



### Encadré 5 : Résultats et controverses

Peu après la publication de l'étude de Peter Morfeld concluant à un effet très limité des LEZ sur les concentrations en PM<sub>10</sub> sur 19 villes allemandes (inférieur à 1 %), une autre étude menée par Christiane Malina<sup>84</sup> est parue dans la même revue indiquant des effets beaucoup plus importants (-9 %).

Des commentaires ont été adressés par Peter Morfeld sur cette seconde étude et ont été publiés par Transportation Research. Ceux-ci font part de nombreux biais méthodologiques, notamment la sélection de stations de mesure et de données non représentatives (station proche d'un chantier, données de trafic sur des grands axes éloignés...), l'utilisation de données uniquement post-LEZ ne permettant pas d'évaluer la baisse des concentrations avant la mise en œuvre des dispositifs, et l'absence de calcul d'incertitudes.

La réponse de Christiane Malina est également publiée et précise que les données utilisées sont celles qui sont officiellement validées, qu'effectivement la méthodologie est différente de celle utilisée par Peter Morfeld mais qu'étant donné le nombre de variables, il n'est pas surprenant de trouver un écart de 1 à 9 %.

Il est à noter que Peter Morfeld a également adressé une lettre aux éditeurs de la revue Atmospheric Environment donnant les mêmes précisions méthodologiques, suite à la parution de l'étude bibliographique recensant l'effet des LEZ en Allemagne<sup>85</sup>.

#### c) Berlin

Une méthode combinant mesures et modélisation a été mise en œuvre afin d'estimer quel a été l'impact de la LEZ de Berlin<sup>86</sup>. Les résultats après mise en œuvre de la phase 2 (seuls les véhicules équipés d'une vignette verte ont le droit de circuler, soit Euro 4 ou Euro 3 + FAP pour les véhicules diesel) indiquent les tendances suivantes :

- Diminution de la concentration moyenne annuelle en PM<sub>10</sub> d'environ 7 % depuis 2007
- Diminution de la concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> de 12 % depuis 2007
- Diminution du black carbon de 52 %

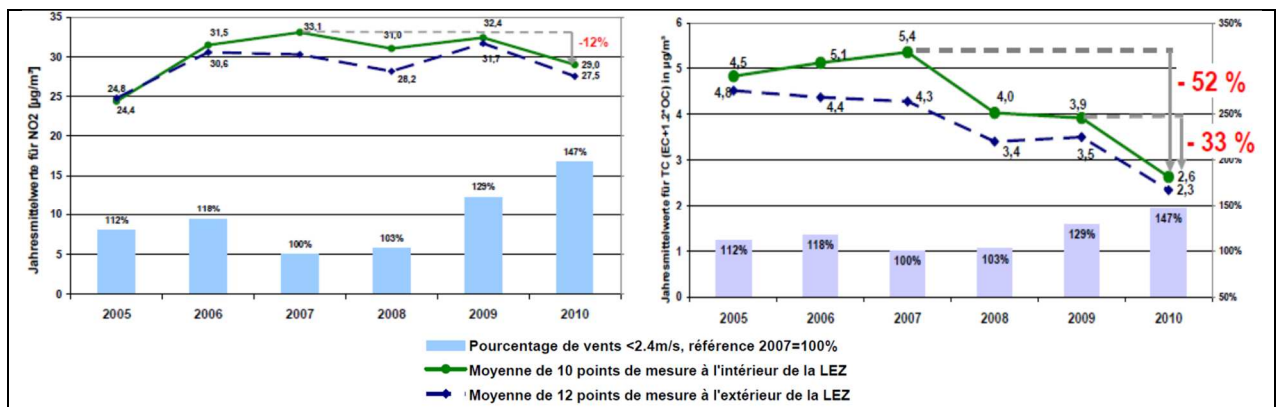


Figure 41 : Evolution des teneurs en NO<sub>2</sub> et BC sur la LEZ de Berlin entre 2005 et 2010

#### d) Cologne

A Cologne, la première année de fonctionnement de la LEZ a entraîné une diminution de la concentration moyenne annuelle des PM<sub>10</sub> d'environ 4 % et une diminution de 17 % du nombre de jours dépassant la valeur limite journalière pour les PM<sub>10</sub>.

<sup>84</sup> Malina, C., Scheffler, F., 2015. The impact of Low Emission Zones on particulate matter concentration and public health, Transportation Research Part A, 77, 372-385.

<sup>85</sup> Holman C., Harrison R., Querol X., 2015. Review of the efficacy of low emission zones to improve urban air quality in European cities, Atmospheric Environment 111, 161-169.

<sup>86</sup> Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz, 2011. Ein Jahr Umweltzone Stufe 2 in Berlin.



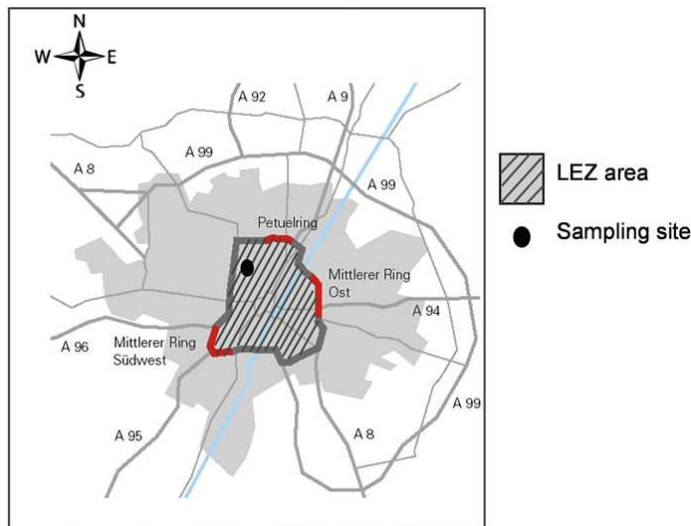


e) Rhénanie-du-Nord-Westphalie

En Rhénanie-du-Nord-Westphalie, les bénéfices des LEZ sur la qualité de l'air sont une réduction d'environ 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de la moyenne annuelle en  $\text{PM}_{10}$  et seize journées en moins dépassant la valeur limite journalière pour les  $\text{PM}_{10}$ .

f) Munich

Plusieurs études ont été menées sur la ville de Munich suite à l'introduction de la LEZ en deux phases : 2008 pour l'interdiction aux véhicules antérieurs à Euro II, puis 2010 pour les véhicules avant Euro III. Pour l'évaluation des effets de cette LEZ sur les concentrations en  $\text{PM}_{10}$ , ces études présentent des résultats divergents. En 2009<sup>87</sup>, des mesures de  $\text{PM}_{10}$  indiquaient une réduction de 5 à 12 % sur la LEZ par rapport à des sites de mesure extérieurs, cependant la reprise de ces données en 2013<sup>88</sup> et leur analyse corrélée, avec d'autres paramètres tels que la météorologie, n'ont pas prouvé cet effet. Une étude de 2014<sup>89</sup>, utilisant le même modèle d'analyse corrélée mais sur un jeu de données de 4 années, conclut à une réduction significative (13 %) des teneurs en  $\text{PM}_{10}$  mesurées sur une station de trafic de la LEZ. Ces différences d'interprétation illustrent l'influence des jeux de données considérés et des méthodes de traitement statistique sur les résultats pouvant être obtenus<sup>90</sup>.



Une étude publiée en 2013<sup>91</sup> s'est attachée à évaluer les effets de la LEZ sur les particules  $\text{PM}_{2.5}$ . Des prélèvements ont ainsi été effectués dans le centre-ville sur une route importante (environ 41000 véhicules/jour en moyenne) avant (40 échantillons d'octobre 2006 à février 2007) et après (42 échantillons d'octobre 2009 à février 2010) l'introduction de la première phase de la LEZ. Les échantillons ont ensuite été analysés afin de déterminer leur composition chimique et donc la contribution de chaque type de source de pollution (trafic automobile, combustion du bois et du charbon et cuisine).

Figure 42 : Localisation du site d'échantillonnage pour l'évaluation de la LEZ de Munich<sup>92</sup>

Ces analyses ont montré que la mise en place de la LEZ a eu un fort impact sur la pollution en particules d'origine automobile. Les chercheurs ont ainsi montré que la part des particules émises par le trafic routier a chuté de 60% après la mise en place de la LEZ et que les concentrations en carbone élémentaire issu du trafic routier sont tombées de 1,1 à 0,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Toutefois, la concentration en  $\text{PM}_{2.5}$  dans la zone a diminué faiblement et de façon non significative entre 2006 et 2010. Les auteurs suggèrent que ce résultat pourrait être lié à une augmentation de la pollution particulaire liée à la combustion du bois. En effet, l'hiver 2009/2010 a été inhabituellement froid et la pollution liée à la combustion de bois aurait augmenté de 180 % par rapport à l'hiver 2006/2007. Les chercheurs ont conclu que la LEZ avait eu un fort impact positif sur la pollution liée au trafic automobile dans le centre-ville de Munich.

<sup>87</sup> Cyrys, J., Peters, A., Wichmann, H.E., 2009. Umweltzone München – Eine erste Bilanz. Umweltmedizin in Forschung und Praxis 14 (3), 127-132.

<sup>88</sup> Morfeld, P., Stern, R., Bultjes, P., Groneberg, D.A., Spallek, M., 2013. Introduction of a low-emission zone and the effect on air pollutant concentration of particulate matter ( $\text{PM}_{10}$ ) – a pilot study in Munich. Zentralbl. Arbeitsmed 63, 104-115.

<sup>89</sup> Cyrys, J., Peters, A., Soentgen, J., Wichmann, H.-E., 2014. Low emission zones reduce  $\text{PM}_{10}$  mass concentrations and diesel soot in German cities. Journal of the Air & Waste Management Association 64 (4), 481-487.

<sup>90</sup> Holman C., Harrison R., Querol X., 2015. Review of the efficacy of low emission zones to improve urban air quality in European cities, Atmospheric Environment 111, 161-169.

<sup>91</sup> Qadir, R.M., et Al., 2013. Concentrations and source contributions of particulate organic matter before and after implementation of a low emission zone in Munich, Germany. Environmental Pollution 175, 158-167.

<sup>92</sup> Qadir, R.M., et Al., 2013. Concentrations and source contributions of particulate organic matter before and after implementation of a low emission zone in Munich, Germany. Environmental Pollution 175, 158-167



#### g) Leipzig

L'effet de la LEZ de Leipzig sur la qualité de l'air dans la zone a été évalué en 2017 par l'agence de l'environnement de l'état de Saxe<sup>93</sup>. Pour ce faire, les mesures de 2 stations de trafic dans la ville de Leipzig et de 2 stations de trafic dans la ville de Dresden (ne comportant pas de LEZ) ont été comparées entre 2010 et 2016 (la LEZ de Leipzig a été mise en place le 1<sup>er</sup> mars 2011) selon une méthode causale, dite « de Lenschow ». A partir des données de trafic, du bruit de fond urbain et de facteurs de correction liés à la météorologie, les résultats suivants ont été obtenus :

- Réduction du nombre de particules de granulométrie entre 30 et 200 nm de 74 %,
- Réduction du black carbon de 59 %.

A noter que les baisses de concentrations enregistrées pour ces polluants avec la mise en place de la LEZ ne sont pas prises en compte pour corriger l'évolution observée selon d'autres facteurs éventuels de réduction. Par ailleurs, l'étude précise qu'il n'a pas été observé de baisse significative des concentrations en NO<sub>2</sub> et PM<sub>10</sub> au fil des années, même après la mise en place de la LEZ.

### 4.6. Résultats à Copenhague (Danemark)

La LEZ de Copenhague a été mise en œuvre en deux phases : 2008 avec une restriction s'appliquant aux poids-lourds antérieurs à la norme Euro II, puis 2010 pour les poids-lourds antérieurs à Euro III. L'impact de la LEZ a été évalué<sup>94</sup> à partir d'une station de mesure située en bordure d'un boulevard très fréquenté. Une diminution de 5 % (0,7 µg/m<sup>3</sup>) a pu être observée sur les concentrations en PM<sub>2,5</sub> cependant, les auteurs ont souligné la difficulté d'attribuer cette baisse à la LEZ étant donné la réduction constante des émissions liée au renouvellement du parc automobile.

### 4.7. Résultats à Lisbonne (Portugal)

Une étude réalisée en 2013 par l'Université des Sciences et Technologies de Lisbonne estime que la mise en place de la LEZ dans la capitale portugaise depuis 2011 a déjà permis d'obtenir des résultats satisfaisants en termes d'émissions locales. La LEZ (dans sa phase 1 et début de phase 2) a permis la réduction des émissions de PM<sub>10</sub> de 20 % et de 8 % pour les NO<sub>x</sub> entre 2011 et 2012 dans la zone 1. Néanmoins les concentrations mesurées en PM<sub>10</sub> et en NO<sub>x</sub> dans la ville dépassent encore les valeurs seuils fixées par l'Union Européenne.<sup>95</sup> Cette étude a également évalué par modélisation l'impact de la mise en œuvre de la 3<sup>ème</sup> phase de la LEZ sur les émissions. Elle pourrait permettre une réduction des émissions de NO<sub>x</sub> de 22 % et des émissions de PM<sub>10</sub> de 30 % dans la zone 1. Elle pourrait atteindre 74 % de réduction pour les PM<sub>10</sub> dans la zone 2. Selon Francisco Ferreira, professeur de la Nouvelle Université de Lisbonne et auteur de cette étude, les résultats sont déjà positifs, notamment sur l'Avenue de la Liberté, un des axes les plus pollués de Lisbonne, où les teneurs en PM<sub>10</sub> pour l'année 2013 sont presque redescendues au niveau de la valeur réglementaire européenne.

La même équipe de chercheurs a publié un article en 2015 dans la revue Atmospheric Environment, précisant cette fois-ci l'impact de la LEZ sur les concentrations en NO<sub>2</sub> et en PM<sub>10</sub> dans l'air ambiant<sup>96</sup>. Les données de trois stations de mesure de qualité de l'air (cf. figure suivante) ont été utilisées entre 2011 et 2013 :

- Station de trafic (Av Libertade) située dans la zone 1 de la LEZ
- Station de fond urbain (Olivais) située en dehors de la LEZ
- Station de trafic (Entrecampos) située proche de la limite de la zone 2 de la LEZ

Les séries de données du 1<sup>er</sup> janvier 2011 au 31 décembre 2013 ont été séparées en 2 groupes, avant et après le 16 septembre 2012 qui correspond à la date de modification de la circulation sur l'axe Marquês de Pombal/Avenida da Liberdade.

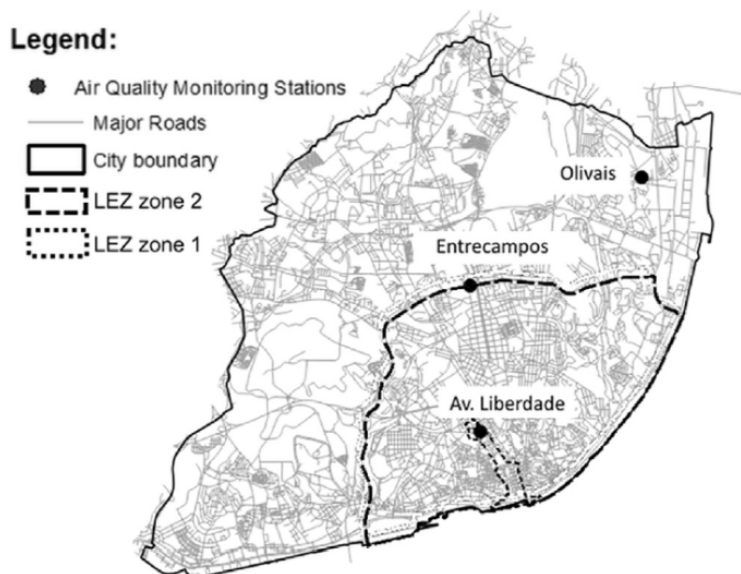
<sup>93</sup> Landesamt für Umwelt Landwirtschaft und Geologie. Umweltzone Leipzig Abschlussbericht.2017

<sup>94</sup> Jensen, S.S., Kettel, M., Nøjgaard, J.K., Becker, T., 2011. What are the impacts on air quality of low emission zones in Denmark. Proceedings from the Annual Transport Conference at Aalborg University. ISSN: 1603-9696.

<sup>95</sup> Ferreira, F., Gomes, P., Tente, H., Carvalho, A.C., Rodrigues, A., Pereira, P., 2013. Zona de Emissões Reduzidas na cidade de Lisboa. In: Actas da 10<sup>a</sup> Conferencia Nacional do Ambiente/XII Congresso Nacional de Engenharia do Ambiente. Universidade de Aveiro, 6-8 november 2013, ISBN 978-989-98673-0-7.

<sup>96</sup> Ferreira, F., Gomes, P., Tente, H., Carvalho, A.C., Pereira, P., Monjardino, J., 2015. Air quality improvements following implementation of Lisbon's Low Emission Zone. Atmospheric Environment 122 (2015) 373-381.





**Figure 43 : Localisation des stations de surveillance de la qualité de l'air pour évaluer l'impact de la LEZ de Lisbonne**

Les résultats montrent pour l'année 2013 une réduction de 23 % de la concentration moyenne annuelle de  $PM_{10}$  et de 12 % pour le  $NO_2$  par rapport à l'année 2011, associée à une réduction des émissions (paragraphe précédent). Plus précisément, les données montrent une réduction significative du niveau de  $PM_{10}$  avant/après l'implantation de la phase 2 et de la modification des conditions de circulation (sur les moyennes horaires et journalières) mais des valeurs similaires durant le week-end où la LEZ n'est pas active. Une réduction des niveaux de  $NO_x$  est aussi remarquée mais les auteurs la considèrent comme non significative car la réduction de concentrations entre 2011 et 2013 est plus importante à l'extérieur de la LEZ. Cette non significativité est également retrouvée dans d'autres villes ayant mis en place une LEZ (Berlin, Londres) et les auteurs l'expliquent par le fait que de nombreux véhicules diesel récents (Euro 5 et Euro 6) ne tiennent pas leur promesse vis-à-vis des émissions de  $NO_x$  en conditions réelles de circulation.

Les auteurs concluent par le fait que la phase 2 de la LEZ, contrairement à la phase 1, a permis d'obtenir un véritable impact sur la qualité de l'air par rapport aux concentrations de particules fines. De plus, ils estiment qu'une sévèrisation des restrictions devrait être mise en place lors des futures phases de la LEZ (minimum Euro 2 dans la zone étendue et Euro 3 voire Euro 4 dans la zone centrale), couplée un effort financier permettant l'installation de caméras de surveillance (plutôt qu'un contrôle manuel comme actuellement) afin d'obtenir un meilleur taux de respect.

## 4.8. Résultats à Bruxelles

La LEZ de Bruxelles sera mise en œuvre à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2018. Seuls les véhicules diesel pré-Euro et Euro 1 seront interdits la première année. A partir du 1<sup>er</sup> janvier 2019, les véhicules essence de mêmes catégories seront également interdits tandis que la restriction de circulation pour les véhicules diesel s'étendra jusqu'à Euro 2. Chaque année, de sa création en 2018 jusqu'en 2025, les restrictions de circulation deviennent de plus en plus strictes en fonction des normes Euro. La figure ci-dessous résume l'évolution des modalités d'accès dans la LEZ dans le temps :

DIESEL	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
EURO 6, 6b, 6d, temp / VI	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès
EURO 5, 5a, 5b / V ou EEV	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès avec le pass payant*
EURO 4 / IV	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*
EURO 3 / III	Accès	Accès	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*
EURO 2 / II	Accès	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*
EURO 1 / I	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*
Sans EURO	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*

\* maximum 8 jours par an

ESSENCE/LPG/CNG	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
EURO 6, 6b, 6d, temp / VI	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès
EURO 5, 5a, 5b / V ou EEV	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès
EURO 4 / IV	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès
EURO 3 / III	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès
EURO 2 / II	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès	Accès avec le pass payant*
EURO 1 / I	Accès	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*
Sans EURO	Accès	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*	Accès avec le pass payant*

\* maximum 8 jours par an

Figure 44 : Evolution des conditions d'accès dans la LEZ à Bruxelles

Source : <http://lez.brussels/>

Une modélisation réalisée par la ville de Bruxelles<sup>97</sup> a permis d'estimer l'impact de ces restrictions de circulation sur les émissions de NO<sub>x</sub>, particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub> et de black carbon (BC) en 2020 et en 2025, puis sur les concentrations de NO<sub>x</sub> et BC dans l'air ambiant pour ces mêmes années par rapport à une année de référence (2015). Dans ce cadre, deux scénarios ont été mis en place :

- Scénario « fil de l'eau » sans la LEZ (en 2020 et 2025),
- Scénario avec l'évolution des restrictions de la LEZ (en 2020 et 2025).

<sup>97</sup> Sarah Hollander, 2017. « Brussels Low Emissions Zone », Présentation effectuée à la journée d'échanges techniques sur les zones à circulation restreinte, Lyon, 12 octobre 2017.



Le tableau suivant résume les réductions d'émissions et de concentrations observées pour chaque scénario en 2020 et 2025 par rapport à 2015 :

<b>Evolution des émissions par rapport à 2015</b>				
	<b>2020 Fil de l'eau</b>	<b>2020 LEZ</b>	<b>2025 Fil de l'eau</b>	<b>2025 LEZ</b>
<b>NO<sub>x</sub></b>	-24 %	-27 %	-47 %	-62 %
<b>BC</b>	-38 %	-50 %	-66 %	-86 %
<b>PM<sub>10</sub></b>	-10 %	-15 %	-18 %	-25 %
<b>PM<sub>2.5</sub></b>	-17 %	-24 %	-29 %	-40 %
<b>Evolution des concentrations par rapport à 2015</b>				
	<b>2020 Fil de l'eau</b>	<b>2020 LEZ</b>	<b>2025 Fil de l'eau</b>	<b>2025 LEZ</b>
<b>NO<sub>2</sub></b>	-8 à -11 %	-9 à -12 %	-16 à -22 %	-21 à -28 %
<b>BC</b>	-17 à -21 %	-23 à -27 %	-30 à -36 %	-38 à -46 %

**Tableau 14 : Evolution des émissions/concentrations en 2020 et 2025 à Bruxelles avec/sans la LEZ**

Bien qu'une réduction « naturelle » des concentrations de NO<sub>2</sub> et de black carbon en 2020 et 2025 soit observée, associée à une forte baisse des émissions globales dans la ville (renouvellement naturel et régulier du parc automobile ancien par des véhicules neufs moins polluants, notamment grâce à la mise en place d'une nouvelle réglementation sur les normes Euro : cycles de vérification en laboratoire plus proches des conditions réelles, cycles en conditions réelles), la mise en place de la LEZ permet une plus forte diminution moyenne des émissions dans la zone mais également une baisse des concentrations, plus importante en 2025 qu'en 2020 (diminution moyenne pour le NO<sub>2</sub> et le BC respectivement de 1 % et 6 % en 2020, et de 6,5 % et 9 % en 2025). Par ailleurs, la ville estime par cette modélisation que la valeur réglementaire en moyenne annuelle pour le NO<sub>2</sub> (40 µg/m<sup>3</sup>) sera respectée dans les rues « canyons » de Bruxelles entre 2020 et 2025.



## 5. Impacts socio-économiques

### 5.1. Coûts prévisionnels d'une LEZ

#### a) Cas de la LEZ de Londres

L'étude de faisabilité AEA Technology Environment de juillet 2003<sup>98</sup> a chiffré les coûts de mise en œuvre et de fonctionnement de la LEZ selon différents scénarios (principalement en fonction des moyens de surveillance mis en œuvre). Le tableau ci-dessous indique ces coûts ainsi que les revenus attendus (issus des amendes pour non-respect des règles). Les montants sont exprimés en million de livres sterling (M £). La dernière colonne correspond au schéma qui a été mis en œuvre en 2008.

	Poids lourds seulement				Poids lourds et camionnettes
	Surveillance manuelle	Surveillance automatique par vidéosurveillance mobile	Surveillance automatique par vidéosurveillance fixe	Surveillance automatique par vidéosurveillance fixe et mobile	Surveillance automatique par vidéosurveillance fixe et mobile
<b>Coût de mise en œuvre</b>	2,8 M £	6,4 M £	7,6 M £	9,3 M £	10,4 M £
<b>Coût de fonctionnement</b>	3,9 M £	5,0 M £	5,8 M £	6,4 M £	7,0 M £
<b>Revenus annuels</b>	- 0,4 M £	-1,2 M £	- 1,8 M £	- 3,9 M £	- 4,3 M £

**Tableau 15 : Estimation des coûts de la LEZ de Londres**

Si l'on prend un taux de change moyen de 1,5 € pour 1 £ (l'étude date de juillet 2003), le coût de la mise en œuvre a été estimé à 15,6 millions d'euros, le coût de fonctionnement à 10,5 M€ et les revenus issus des contraventions à 6,4 M€. Les recettes ne sont pas allouées à un usage spécifique comme c'est le cas à Londres pour les recettes du péage urbain<sup>99</sup>. Pour la Low Emission Zone, elles sont considérées comme « revenus » en contrepartie des coûts de fonctionnement. Cette étude montre qu'en aucun cas le système ne se finance par lui-même.

#### b) Cas de la LEZ d'Anvers (Antwerpen) en Belgique

Dans une étude de faisabilité publiée en novembre 2012<sup>100</sup>, Transport & Mobility Leuven examine l'introduction d'une LEZ à Anvers et mène une analyse coûts-bénéfices sur la période 2014-2024. Différents scénarios sont étudiés, en particulier concernant les modes de contrôle. Deux options sont distinguées, vidéo-surveillance via un système de reconnaissance automatique des plaques d'immatriculation ou contrôle par la police des véhicules en stationnement grâce à la présence de vignettes.

Les coûts de mise en œuvre et de fonctionnement du projet échéant au gouvernement s'élèvent, selon le scénario choisi, à un montant compris entre 5 et 8 millions d'euros pour 2014-2024 en valeur actuelle nette (VAN).

Ils comprennent les coûts suivants :

- ✓ Enregistrement des véhicules dans une base de données
- ✓ Selon les scénarios, vidéosurveillance par caméras fixes ou mobiles, ou contrôle des véhicules en stationnement
- ✓ Frais de verbalisation
- ✓ Mise en place d'une signalisation
- ✓ Information du public

<sup>98</sup> AEA Technology Environment, 2003. London Low Emission Zone Feasibility Study Phase II: Final Report to the London Low Emission Zone Steering Group.

<sup>99</sup> La loi prévoit, pour les dix premières années d'existence de la « Congestion Charge » que tous les revenus issus des péages urbains devront être réinvestis pour améliorer les transports sur Londres (augmentation de la fréquence et du nombre de lignes de bus, cheminement pour les piétons, pistes cyclables, etc.).

<sup>100</sup> Transport & Mobility Leuven, 2012. Haalbaarheidsstudie voor invoering en beheer van lage emissiezone(s) in de stad Antwerpen. In opdracht van Stad Antwerpen, 21.11.2012.



Et déduisent les recettes suivantes :

- ✓ Dérogations
- ✓ Amendes

	Coût de mise en œuvre (en euros)	Coût de fonctionnement annuel (en euros)	Revenus annuels (en euros)
Surveillance manuelle des véhicules en stationnement	34 000	498 000	
Surveillance automatique par vidéosurveillance mobile	12 000	150 000	
Surveillance automatique par vidéosurveillance fixe	520 000	369 000	
Enregistrement des véhicules	1 340 000	450 000	
Frais de verbalisation	0	156 000 – 174 000	
Signalisation	35 000	0	
Information	0	100 000 (2014-2015 uniquement)	
Dérogations			370 000
Amendes			99 000

**Tableau 16 : Estimation des coûts de la LEZ prévisionnelle d'Anvers pour le gouvernement**

Pour les utilisateurs, les coûts atteignent 119 à 122 millions d'euros (VAN) selon le scénario retenu, incluant le retrofit des véhicules, le remplacement anticipé du parc, les dérogations et les amendes.

Les bénéfices pour la santé publique, liés à l'amélioration de la qualité de l'air, ont été estimés à environ 200 millions d'euros (VAN).

Les bénéfices excédant les coûts totaux (du gouvernement et des utilisateurs), le projet d'introduction d'une LEZ à Anvers est considéré comme profitable du point de vue de la collectivité. Cette première Low Emission Zone en Belgique devrait être mise en œuvre en 2017.

**A noter :** les coûts très moindres par rapport aux coûts prévisionnels présentés pour la LEZ de Londres s'expliquent par la superficie concernée. En effet, la zone retenue pour la LEZ d'Anvers est le centre-ville, d'une surface d'environ 20 km<sup>2</sup>, bien inférieure à celle de la LEZ de Londres (1600 km<sup>2</sup>). Toutefois, dans l'exemple de la LEZ d'Anvers, on obtient le même résultat que pour la LEZ de Londres, le système ne se finance pas par lui-même.

## 5.2. Monétarisation des bénéfices sur la santé des LEZ en Allemagne

Peu d'études sont disponibles sur l'estimation monétaire des effets des LEZ sur la santé. Les seuls polluants étudiés sont les particules PM<sub>10</sub>, bien que les plus grands bénéfices pour la santé soient attendus par la réduction des particules les plus fines PM<sub>2.5</sub> et de leur teneur en black carbon<sup>101</sup>.

D'après une étude de 2015<sup>102</sup>, deux méthodes ont été utilisées pour évaluer les bénéfices de la réduction des concentrations en PM<sub>10</sub> en Allemagne à l'issue de la phase 1 de mise en place des LEZ dans 25 villes :

- à partir de données allemandes de 2010 ;
- en extrapolant des données américaines plus récentes (2014).

Les données allemandes de 2010 permettent d'évaluer un bénéfice de 760 000 EUR alors que l'estimation d'après les données américaines est de 2,2 millions d'euros. Cette différence s'explique par le coût statistique d'une vie plus élevé aux Etats-Unis (6 millions d'euros aux Etats-Unis contre 2 millions d'euros en Allemagne).

Pour l'introduction de la phase 2 des LEZ sur ces 25 villes, le bénéfice pour la santé, évalué d'après les données allemandes, est de 2,4 millions d'euros. Ces données, calculées à l'échelle de 25 villes uniquement (78 villes possèdent une LEZ en mai 2015), sont mises en parallèle du coût global pour l'Allemagne de la pollution émise par le transport évaluée à 15 millions d'euros. L'auteur souligne par ailleurs que les bénéfices calculés sont à nuancer en fonction des augmentations éventuelles de PM<sub>10</sub> à l'extérieur des LEZ (effet de contournement).

<sup>101</sup> Cyrus, J., Peters, A., Soentgen, J., Wichmann, H.-E., 2014. Low emission zones reduce PM<sub>10</sub> mass concentrations and diesel soot in German cities. *Journal of the Air & Waste Management Association* 64 (4), 481-487.

<sup>102</sup> Malina, C., Scheffler, F., 2015. The impact of Low Emission Zones on particulate matter concentration and public health, *Transportation Research Part A*, 77, 372-385.



Il est à noter que les effets des LEZ sur la qualité de l'air dans cette étude sont considérés comme surestimés par d'autres chercheurs (cf. Encadré 5) et que, par conséquent, les bénéfices pour la santé sont probablement moins importants.

### 5.3. Coûts de fonctionnement de la LEZ de Stockholm

A Stockholm, la LEZ abrite 220 000 personnes et concerne 7 000 poids lourds. Le coût prévisionnel d'implantation de la LEZ était de 37 M de couronnes suédoises (environ 4 M€ avec un taux de change moyen pour le 2<sup>ème</sup> semestre 2011) et s'est avéré être deux fois moins coûteux.

### 5.4. Impacts socio-économiques et prise en compte des enjeux sociaux

#### a) Cas de l'Allemagne

L'Allemagne a mis en place un système de réduction d'impôts pour aider à l'achat de filtre à particules pour les véhicules à motorisation diesel.

Des actions en justice ont été entreprises dans le cadre de la mise en œuvre de LEZ en Allemagne.

- ✓ La cour administrative d'Hanovre a rejeté le 21 avril 2009 l'affaire engagée par deux citoyens (avec le soutien de l'association automobile allemande ADAC) contre la LEZ de cette ville. Les motifs de cette décision sont que la LEZ est un outil proportionnel par rapport à la problématique, que le trafic automobile est reconnu pour être une source de pollution du NO<sub>2</sub>, que la LEZ va bien réduire les concentrations en NO<sub>2</sub> (le retrofitting n'induit pas d'effets préjudiciables) et que des dérogations peuvent être demandées.
- ✓ Le 14 août 2009, la cour administrative de Stuttgart a jugé que les 36 mesures du « Clean Air and Action Plan » de décembre 2005 ne constituaient pas un plan d'actions. La LEZ n'avait pas été mise en œuvre dans les délais en 2006 et n'était plus efficace dans sa forme actuelle au moment de la mise en œuvre. En effet, entre le 1<sup>er</sup> janvier 2006 et le 28 février 2008, seuls les poids lourds étaient concernés par l'interdiction de circulation (à partir du 1<sup>er</sup> mars 2008 : les véhicules du groupe 1 ; à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2012 : les véhicules des groupes 1 et 2). Or cette action limitée dans le temps ne peut pas être considérée comme une mesure efficace pour réduire de façon permanente le risque. Donc, l'autorité administrative régionale devait soumettre un plan d'actions avec au moins deux mesures du plan d'actions d'ici le 28 février 2010. Parmi les mesures envisagées figurait le renforcement des conditions d'accès à la LEZ. Depuis lors, les conditions d'accès de la LEZ à Stuttgart ont été renforcées.

#### b) Cas de Londres

L'ADEME a réalisé en mai 2013 un benchmark sur la prise en compte des enjeux sociaux dans les politiques publiques environnementales<sup>103</sup>. Ce rapport nous indique qu'à Londres, des études ex-ante, menées en 2006 pour accompagner l'élaboration de la LEZ ont abordé les effets et répercussions possibles de la LEZ sur la santé, l'environnement, l'économie et l'égalité.

L'étude d'impact sur les inégalités (Equality Impact Assessment) s'intéresse aux impacts potentiels de la LEZ sur des "groupes cibles" (equality target groups), à savoir : les femmes, les populations noires et les minorités ethniques, les jeunes et les enfants, les personnes âgées, les personnes handicapées, les lesbiennes, gays, bi et trans, et les personnes de différents groupes religieux. L'Equality Impact Assessment couvre également d'autres groupes potentiellement touchés par la LEZ, à savoir les personnes socio-économiquement défavorisées, les Roms et les gens du voyage.

<sup>103</sup> ADEME, 2012. Benchmark sur la prise en compte des enjeux sociaux dans les politiques publiques environnementales. Rapport final, octobre 2012. Le rapport est disponible à l'adresse suivante : <http://www.ademe.fr/benchmark-prise-compte-enjeux-sociaux-politiques-publiques-environnementales>





Les conclusions de ces études montrent que :

- Les bénéfices escomptés en termes d'amélioration de la qualité de l'air profiteront à tous, et en particulier aux groupes cibles. En effet, les bénéfices les plus importants seront dans les endroits où la qualité de l'air est la moins bonne. Or, la littérature montre un lien entre pauvreté, exposition à une mauvaise qualité de l'air et une mauvaise santé.
- Les coûts de mise en œuvre de la LEZ vont des coûts liés au retrofit à ceux liés à l'achat d'un nouveau véhicule, mais peuvent également inclure la faillite d'entreprises ou la perte de services fournis par certaines entreprises qui se voient obligées de cesser tout ou une partie de leur activité à cause de la hausse des coûts induits. Les entreprises les plus touchées par la LEZ seraient les Très Petites Entreprises (TPE) qui utilisent de grandes camionnettes ou des minibus. Ceci est dû au fait que les petites flottes d'entreprises utilisent en général des véhicules plus âgés, et que les petites entreprises sont plus vulnérables à la hausse de leurs coûts. Ces derniers n'auraient pas les fonds ni la flexibilité permettant de répondre aux exigences des normes Euro ou d'assumer le paiement des taxes journalières correspondant au non-respect des normes. C'est notamment le cas des entreprises dans le domaine de la construction, qui opèrent en milieu très concurrentiel et ne seraient pas capables de répercuter leurs coûts sur leurs clients. Les entreprises tenues par des personnes appartenant aux minorités ethniques, ou par des femmes, sont en général plus petites que la moyenne, et pourraient donc être plus durement touchées. Cependant, les données manquent pour conclure avec certitude sur le fait que la LEZ désavantagerait plus les groupes cibles que la population en général. D'une façon générale, les coûts supportés par les consommateurs du fait de la hausse des frais de transport sont jugés négligeables.

De manière générale, la prise en compte des enjeux sociaux est le dernier volet des thématiques abordées par les études et évaluation *ex-ante*. L'effort est avant tout tourné vers la prise en compte des effets de la LEZ sur la qualité de l'air. Ensuite, les évaluations considèrent les impacts sur les transports car ils engendrent des données pour les suivis environnementaux et économiques. Les impacts sociaux sont analysés comme des effets secondaires.

Aucune évaluation *ex-post* des impacts sociaux de la LEZ, en particulier pour les groupes les plus vulnérables, n'a été menée à ce jour.



## 5.5. Impacts socio-économiques aux Pays-Bas

Le bureau d'étude DHV a réalisé en 2008 un rapport d'étude d'impact après un an de mise en œuvre des zones à faibles émissions « Een jaar milieuzones vrachtverkeer Effectstudie ». Le coût annuel de la mise en conformité de la flotte par secteur de l'industrie du transport a été évalué par rapport au chiffre d'affaires des entreprises. Comme le montre la figure 45, ce coût annuel représente majoritairement (plus de 60 % des cas) 0 à 25 % du chiffre d'affaires pour les grossistes et les transporteurs. Pour les détaillants, ce coût peut atteindre jusqu'à 50 % du chiffre d'affaires pour plus de 30 % d'entre eux.

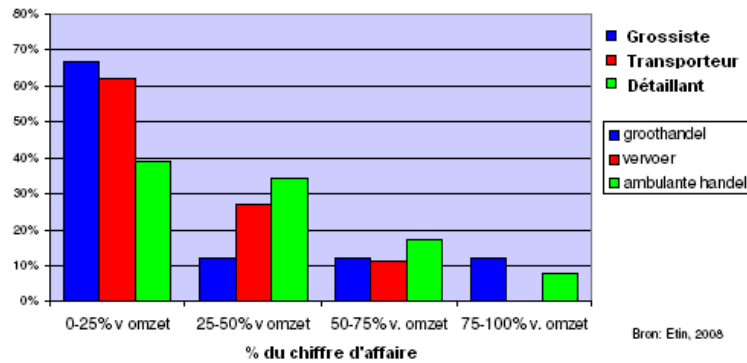


Figure 45 : Evaluation des coûts de la mise en conformité du parc pour le secteur de l'industrie

Plutôt que de mettre en conformité son véhicule, le propriétaire peut décider ne plus entrer dans la LEZ. Mais cela a un coût dont le graphique ci-après donne un pourcentage par rapport au chiffre d'affaires.

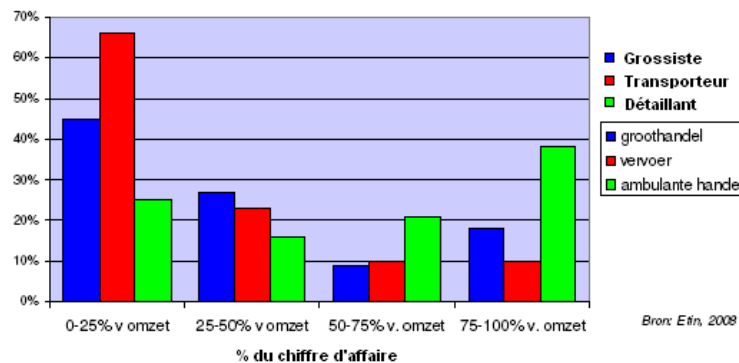


Figure 46 : Evaluation des coûts liés au choix de ne plus accéder à la LEZ

Des aides financières sont accordées aux Pays-Bas pour les propriétaires de poids lourds qui souhaitent équiper de filtre à particules leurs véhicules. Jusqu'en février 2009, 13,5 millions d'euros ont été consacrés à cette mesure qui a concerné 23 395 camions. De plus, les propriétaires de camions qui souhaitent acheter un nouveau véhicule peuvent bénéficier d'une prime s'ils achètent un camion répondant aux normes Euro V. Pour l'année 2009, neuf millions d'euros ont été alloués à cette mesure.

Sous l'impulsion de la ville d'Utrecht, la ville de Rotterdam a étendu son interdiction de circuler depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2016 aux véhicules particuliers et aux véhicules utilitaires légers :

- Interdiction des véhicules Euro 2 et antérieurs pour les véhicules à moteur diesel ;
- Interdiction des véhicules pré-Euro pour les véhicules à moteur essence.

Elle a également étendu sa LEZ d'une superficie de 2,5 km<sup>2</sup> à environ 24 km<sup>2</sup> devenant ainsi la plus grande LEZ des Pays-Bas. Cependant, dans le cadre de cette sévèrisation des droits d'accès dans la LEZ, une action en justice a été entreprise en 2016 par des automobilistes. Le jugement rendu le 14 juin 2017 par le tribunal, confirmé par celui de la Cour d'Appel le 11 octobre 2017, empêche la ville de Rotterdam d'interdire la circulation pour les véhicules essence pré-Euro pour manque de preuves scientifiques dans leur impact sur la qualité de l'air. La municipalité a donc suspendu l'envoi d'amendes aux propriétaires de véhicules essence pré-Euro 1 circulant dans la LEZ, en attendant le jugement du dernier recours.

## 5.6. Aides financières dans le cadre de la ZCR de Paris

Pour aider les Parisiens dont les véhicules sont concernés par ces restrictions, la ville de Paris a mis en place des politiques d'aides financières afin de les accompagner vers des mobilités moins polluantes :

- Aides financières à l'achat d'un vélo (électrique ou non),
- Réductions financières sur l'abonnement annuel au service Autolib',
- Subventions pour un forfait annuel NAVIGO,
- Subventions pour un abonnement annuel au service Vélib'.

Des aides spécifiques existent pour les professionnels de Paris et de la petite couronne, dont une pour le remplacement de leur véhicule interdit par un véhicule électrique ou au Gaz Naturel (GNV), sous conditions spécifiques.

## 5.7. Faisabilité économique et sociale : quatre leviers d'actions

Les différents retours d'expérience des Low Emission Zones en Europe montrent que 4 leviers sont utilisés pour agir sur la faisabilité économique et sociale de ces dispositifs :

- Catégorie de véhicules : inclure tel ou tel type de véhicule dans le dispositif ; la majorité des Low Emission Zones ne concerne pas les VP.
- Mise en œuvre progressive : un phasage dans le temps pour le type de véhicule concerné et/ou les conditions d'accès.
- Dérogations : nationales ou locales, temporaires, pour certains types de véhicules ou d'usage, etc.
- Aides financières : éventuellement uniquement avant le début de l'opération, pour le privé ou le grand public, sur des fonds locaux ou nationaux.

Pays/ville	1. Catégorie de véhicule	2. Mise en œuvre progressive	3. Dérogations	4. Aides financières
<b>Londres</b>	Initialement : poids lourds, bus et autocars Etendu aux camionnettes et minibus	Des phases prévues dès le début dont 4 ans après le démarrage : élargissement aux camionnettes et minibus	Peu de dérogations  Possibilité de payer 120 à 240 € pour « polluer » une journée	Aucune après l'annonce de la future mise en place de la LEZ
<b>Allemagne</b>	Tous véhicules sauf 2 roues	Des conditions d'accès de plus en plus strictes annoncées dès le début de la LEZ	Nationale (dont véhicules de collection)  Locales (dont dérogations pour cause de difficultés financières)	* Prime à la casse nationale * Prêts bon marché (banque KfW) pour achat PL Euro V * Réduction d'impôt (330 €) pour l'achat d'un filtre à particules homologué
<b>Italie</b>	Tous véhicules	Dispositif pouvant fonctionner quelques heures par jour et seulement en hiver → tendance à devenir permanents	De très nombreuses dérogations : des véhicules de services de la ville jusqu'aux personnes allant donner leur sang	* Aides pour le retrofit * Prime à la casse pour les ménages à faibles revenus
<b>Pays-Bas</b>	Uniquement les poids lourds	Initialement : intégration des VUL prévue à partir de juillet 2013 (3 à 6 ans après le début des LEZ)	Nationales Temporaires : pour cause de difficultés financières	Aides pour le retrofit

Tableau 17 : Leviers d'action identifiés pour la faisabilité des LEZ



Note sur l'Allemagne : la banque nationale allemande KfW a proposé des prêts bon marché lors de l'achat de poids lourds Euro V. Le coût additionnel était fixé à 8 500 EUR par véhicule. Le taux était de 1,5 % sans remboursement requis pendant les deux premières années, soit un bénéfice de 2 250 à 4 250 EUR. La réduction d'impôt de 330 EUR pour aider à l'achat d'un FAP homologué a existé jusqu'en 2010 (le début des LEZ en Allemagne date de 2008). Les dérogations locales pour cause de difficultés financières s'adressent aux particuliers et aux entreprises.

Note sur le retrofit (extrait de l'avis de l'ADEME de juin 2014 « Emissions de particules et de NOx des véhicules routiers »<sup>104</sup>) : « Afin de réduire les émissions de polluants du parc existant, il est envisageable, sous certaines conditions, d'installer des filtres à particules fermés sur des véhicules lourds déjà en service. A défaut, des filtres ouverts peuvent être utilisés, mais leur efficacité reste très inférieure, d'où un intérêt limité. L'installation en retrofit sur des véhicules légers n'est pas efficace. »

La communication semble également être un levier d'action favorisant la faisabilité sociale d'une Low Emission Zone (cf. paragraphe 7).

---

<sup>104</sup> ADEME, 2014. Emissions de particules et de NOx par les véhicules routiers. Avis de l'ADEME, juin 2014 : <http://www.ademe.fr/emissions-particules-nox-vehicules-routiers>



## 6. Impacts sur le parc automobile

### 6.1. Changement de la flotte de véhicules en Suède

La Suède est un pays précurseur dans la mise en œuvre de zones à faibles émissions puisque trois villes suédoises ont mis en place ce schéma en 1996 parmi lesquelles Stockholm. Un rapport de mai 2008 remis par le Bureau des Transports de la ville de Stockholm<sup>105</sup> montre que sa zone à faibles émissions a induit un changement de la flotte des véhicules et plus précisément une substitution énergétique :

- Pour les camions : diminution du nombre de camions essence au profit du gaz et du diesel
- Pour les bus : diminution du nombre de bus essence et diesel au profit de l'éthanol et du gaz

Ces tendances sont valables pour la ville de Stockholm mais également à l'échelle du comté<sup>106</sup>, comme le montre le tableau ci-après. Cependant, la tendance est plus accentuée pour la ville de Stockholm. On constate également que, de façon générale, le nombre de camions a augmenté tandis que le nombre de bus a diminué. À Stockholm, l'augmentation de camions est moins importante qu'à l'échelle du comté. De même, la diminution de bus est plus accentuée à Stockholm.

Camions	Diesel	Essence	Ethanol	Gaz naturel, biogaz, GPL	Total
Stockholm 1996	3 658	225	1	0	3 884
Stockholm 2007	4 108	119	0	70	4 297
Evolution 1996-2007	+ 12%	- 47%	- 1 unité	+ 70 unités	+ 11%
Comté 1996	10 011	591	2	0	10 604
Comté 2007	12 168	306	1	113	12 588
Evolution 1996-2007	+ 21%	- 48%	- 50%	+ 113 unités	+ 19%

Bus	Diesel	Essence	Ethanol	Gaz naturel, biogaz, GPL	Total
Stockholm 1996	1 178	138	157	0	1 473
Stockholm 2007	599	2	299	30	930
Evolution 1996-2007	- 49%	- 98%	+ 90%	+ 30 unités	- 37%
Comté 1996	2 337	205	309	50	2 901
Comté 2007	2 147	9	398	54	2 608
Evolution 1996-2007	- 8%	- 96%	+ 29%	+ 8%	- 10 %

Tableau 18 : Evolution de la flotte de véhicules entre 1996 et 2007 à Stockholm et dans son comté

### 6.2. Impact sur le parc aux Pays-Bas

Dans un rapport de 2008<sup>107</sup>, le bureau d'études DHV présente l'état des lieux du parc automobile dans les zones écologiques, données issues d'un sondage en mai/juin/juillet 2008. Le graphique ci-après présente la moyenne des villes de Rotterdam, La Haye, Tilburg et Eindhoven. « RF » est le symbole pour « Filtre à particules ».

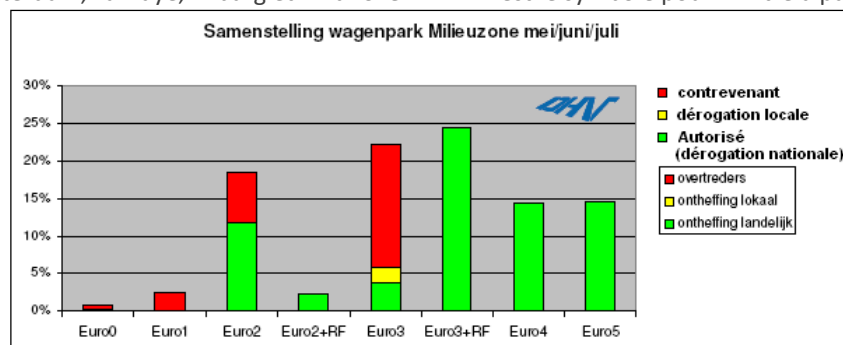


Figure 47 : Composition du parc dans 4 LEZ néerlandaises

Composition moyenne des villes de Rotterdam, La Haye, Tilburg et Eindhoven) en mai/juin/juillet 2008

Ce graphique permet de constater que les règles d'accès aux LEZ sont respectées en moyenne à plus de 65 % dans ces villes. A partir de 2010, les critères d'accès sont devenus plus contraignants puisque seuls les véhicules

<sup>105</sup> Trafikkontoret, 2008. Miljözon för tung trafik i Stockholm 1996-2007. Rapporten är framtagen på uppdrag av Trafikkontoret, 12.05.2008.

<sup>106</sup> La Suède est divisée en 21 comtés. La ville de Stockholm appartient au comté de Stockholm. Ce comté regroupe 26 communes pour une superficie de 6 488 km<sup>2</sup> (la superficie de Stockholm est de 187 km<sup>2</sup>).

<sup>107</sup> DHV, 2008. Een jaar milieuzones vrachtverkeer. Effectstudie in opdracht van SenterNovem, oktober 2008.



Euro 3 avec filtres à particules, Euro 4 et Euro 5 sont admis dans les LEZ. Plus de 50 % des véhicules satisfaisaient déjà aux critères du 1<sup>er</sup> janvier 2010. Une des conclusions de DHV sur ce point est : « Deux développements importants sont attendus à l'avenir qui conduiront à un changement de la flotte dans les LEZ : le nombre de contrevenants sera sévèrement réduit en raison de la stricte application de la loi. En outre, le retrait d'un grand nombre d'exemption pour les véhicules Euro et Euro sans filtres à particules conduira à un nouveau changement de la flotte ».

Le graphique suivant permet de visualiser la différence de composition du parc entre les villes qui ont une zone à faibles émissions et celles qui n'en disposent pas. Les véhicules les plus « propres » sont en plus grande proportion dans les villes opérant une LEZ, ce qui prouve l'impact de la LEZ sur le renouvellement de la flotte. L'étude dont est issu ce graphique indique également que la proportion de véhicules Euro V est de 25 % dans les villes opérant une LEZ contre 13 % dans les villes sans LEZ.

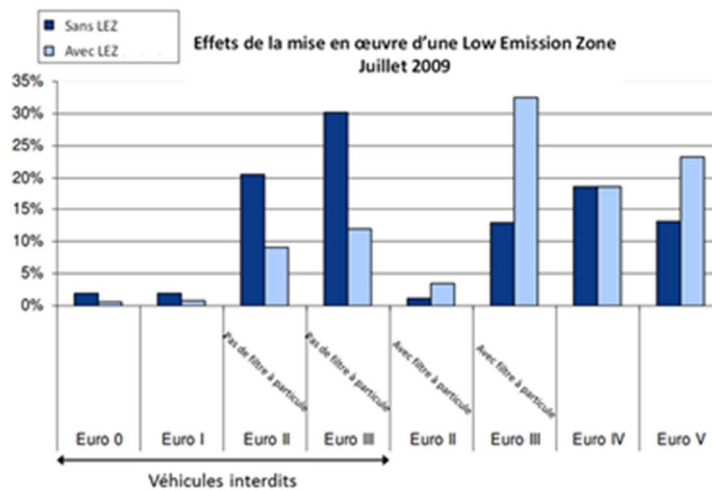


Figure 48 : Composition du parc dans et hors de LEZ néerlandaises  
Source : Buck Consultants International en Goudappel Coffeng, 2009.

### 6.3. Impact sur le parc à Berlin

Le Sénat de Berlin a réalisé une étude *ex ante* du trafic routier et de la composition du parc suite à la mise en place de la Low Emission Zone. Cette étude montre que la LEZ ne fait pas véritablement apparaître une tendance à la baisse du nombre de véhicules en circulation. La nette baisse de trafic observée entre 2007 et 2008 (pour rappel, la LEZ de Berlin a débuté en janvier 2008) est générale et peut s'expliquer par les pics de prix des carburants et la politique des transports de Berlin pour promouvoir les modes de transport plus propres.

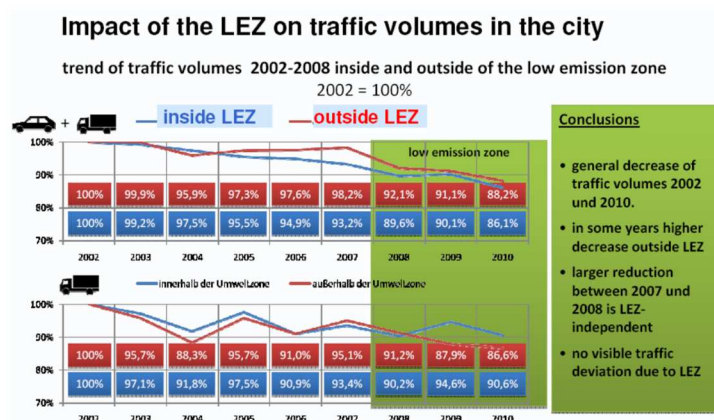


Figure 49 : Impact de la LEZ de Berlin sur le trafic routier  
Source : Sénat de Berlin

En revanche, la Low Emission Zone a eu une nette influence sur la modernisation des véhicules diesel. Ainsi, en septembre 2010 les véhicules légers diesel Euro 4 et Euro 3 équipés d'un filtre à particule représentent 91 % du



parc alors que la projection au même horizon sans LEZ donne pour cette même catégorie de véhicule un taux de 49 %.

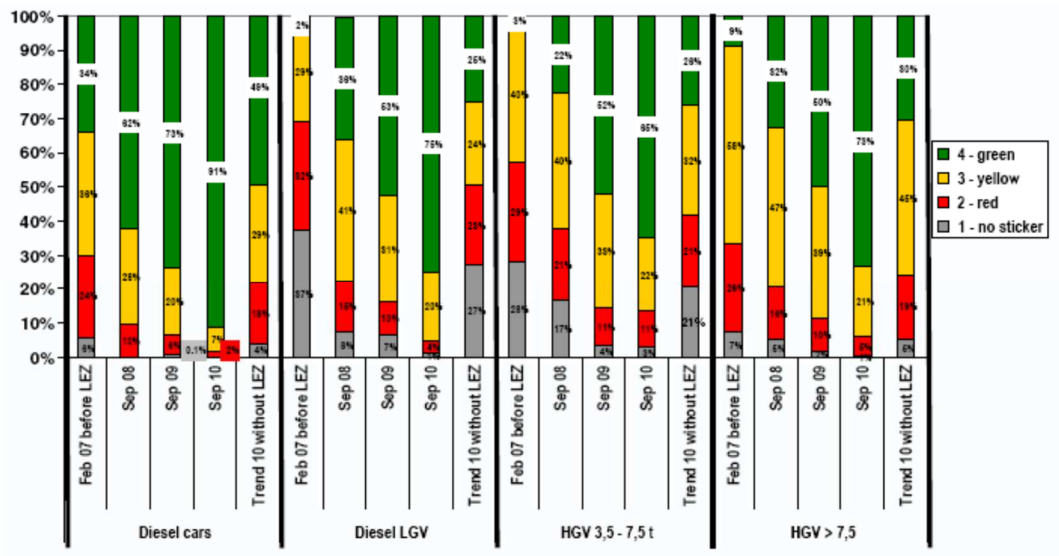
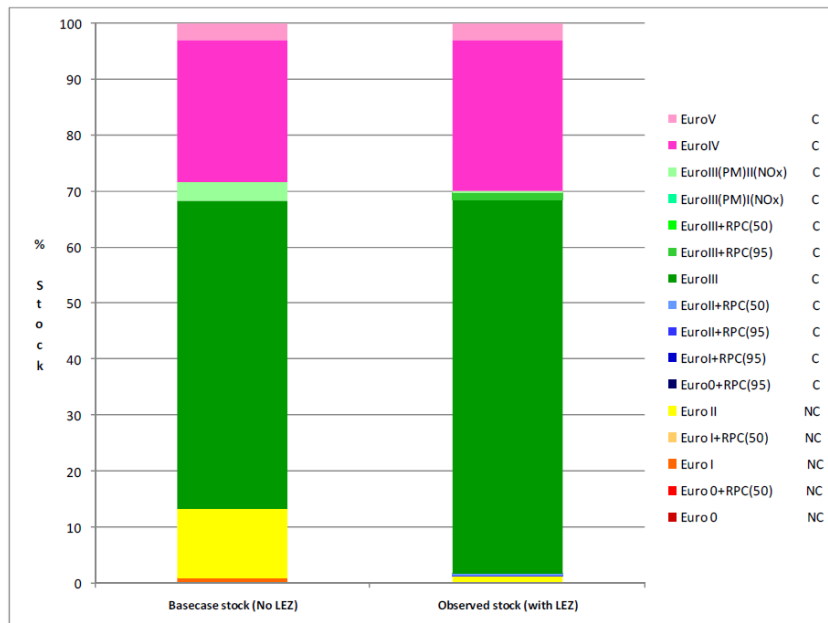


Figure 50 : Impact de la LEZ de Berlin sur la composition du parc

Données établies à partir de relevés des plaques d'immatriculation. De gauche à droite : véhicule légers diesel / VUL diesel / PL 3,5 à 7,5 tonnes / PL > 7,5 tonnes. Source : Sénat de Berlin

#### 6.4. Impact sur le parc de poids lourds à Londres

Transport for London a étudié l'impact de la LEZ sur la composition du parc des poids lourds fin 2008 après un an de mise en place des deux premières phases de la LEZ de Londres. Pour cela, des données issues des cent caméras de surveillance du dispositif ont été comparées à un scénario « business as usual » dans lequel la LEZ n'aurait pas été mise en place et où le parc aurait maintenu un turn-over constant. Les Figures suivantes exposent les résultats obtenus pour les poids lourds articulés et rigides.



Source: Kings College Environmental Research Group, based on data from TfL.

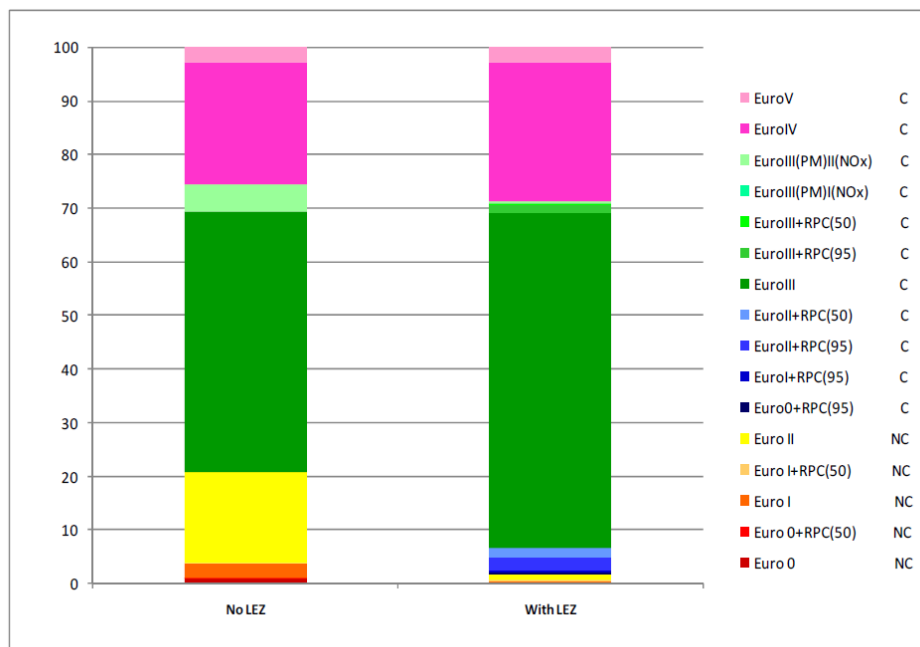
Figure 51 : Comparaison du parc de poids lourds articulés (>12 t) avec/sans dispositif LEZ

A gauche, scénario « business as usual » sans LEZ, fin 2008 ; à droite situation du parc réel fin 2008.

Les normes satisfaisant la LEZ fin 2008 sont notées « C » ; celles ne la respectant pas, « NC ».



On constate, qu'en l'absence de LEZ, sur les poids lourds articulés (figure 51), 12 % des véhicules n'auraient pas satisfait la norme de la LEZ telle qu'elle était fin 2008 (véhicules de normes Euro II ou inférieure). Avec la mise en place de la LEZ, fin 2008, seuls 3 % des véhicules ne satisfaisaient pas les normes de la LEZ. La modernisation des véhicules a eu lieu principalement sous la forme d'un remplacement des véhicules Euro II par des véhicules Euro III.



Source: Kings College Environmental Research Group, based on data from TfL.

**Figure 52 : Comparaison du parc de poids lourds rigides (>12 tonnes) avec/sans dispositif LEZ**

A gauche, scénario « business as usual » sans LEZ, fin 2008 ; à droite situation du parc réel fin 2008.

Les normes satisfaisant la LEZ fin 2008 sont notées « C » ; celles ne la respectant pas, « NC ».

Pour les poids lourds rigides (figure 52), les résultats sont similaires à ceci près que plus de 20 % des véhicules auraient été Euro II (ou de norme inférieure) sans la LEZ et que là encore, seuls 3 % des véhicules ne satisfaisaient pas les normes de la LEZ fin 2008. De plus, on constate sur les poids lourds rigides une modernisation plus marquée vers les normes supérieures à Euro III (Euro IV et V), bien que la modernisation vers le standard Euro III reste majoritaire.

Une étude<sup>108</sup> publiée en 2013 montre une continuité par rapport aux résultats de fin 2008 concernant la modernisation du parc de poids lourds. D'après cette étude, la Low Emission Zone aurait permis le passage de 20 % des poids lourds en véhicules plus « propres ». De plus, les camionnettes de plus de 1,3 tonne, incluses dans la LEZ depuis janvier 2012, semblent suivre le même chemin que les poids lourds avec une réduction du nombre de véhicules ne respectant pas les standards de la LEZ.

## 6.5. Impact sur le parc à Lisbonne

Une étude publiée en 2014<sup>109</sup> a montré qu'entre 2011 (lancement de la 1<sup>ère</sup> phase de la LEZ) et 2012 (lancement de la 2<sup>ème</sup> phase de la LEZ) il y a eu une réduction du trafic journalier à l'intérieur de la LEZ (3 %) mais également à l'extérieur (4 %), cependant les auteurs ne lient pas cette réduction à l'implantation de la LEZ mais à une série de plusieurs facteurs (la crise économique de 2008, l'augmentation du prix du carburant et à la modification des conditions de circulation dans la ville).

<sup>108</sup> C Ellison, R.B., Greaves, S.P. & Hensher, D.A., 2013. Five Years of London's low emission zone: Effects on vehicle fleet composition and air quality. Transportation Research Part D 23, 25-33.

<sup>109</sup> Nunes da Silva, F., Lajas Custodio, R.A., Martins, H., 2014. Low Emission Zone: Lisbon's Experience. Journal of Traffic and Logistics Engineering Vol. 2, No. 2, June 2014.





Une équipe de recherche de l'Université Nouvelle de Lisbonne a publié un article en 2015 dans la revue *Atmospheric Environment* montrant l'impact de la LEZ sur les concentrations en NO<sub>2</sub> et en PM<sub>10</sub> dans l'air ambiant (cf. paragraphe 4.7) mais également sur le parc automobile<sup>110</sup>. L'étude confirme que l'impact de la LEZ n'est pas visible sur la réduction du trafic mais qu'il l'est sur l'évolution de la composition de la flotte circulant dans la ville, avec un renouvellement significatif du parc circulant. Même en tenant compte du fait qu'un nombre non négligeable de véhicules pré-Euro 2 continuent à circuler dans la LEZ, leur nombre a diminué en 2012/2013 par rapport à 2011 et leur poids dans le parc global est devenu faible, à l'exception de la flotte de taxis en exploitation (environ 30 % sont Euro 1 ou antérieurs, ces derniers ayant eu droit à de nombreuses dérogations). Les véhicules Euro 4 et Euro 5 ont augmenté leur poids relatif dans la plupart des flottes (en particulier les voitures particulières et les véhicules utilitaires légers). Les auteurs estiment que le renouvellement global de la flotte locale est un impact de la mise en œuvre de la deuxième phase de la LEZ avec des exigences de circulation plus strictes. En effet, ils précisent que ce renouvellement de la flotte n'est pas un phénomène « naturel » avec le temps puisqu'au contraire les données récentes montrent un vieillissement de la flotte portugaise actuelle (forte baisse des ventes de véhicules neufs en raison de la crise économique dans le pays).

## 6.6. Impact sur le transport de marchandises

Le transport de marchandises est un contributeur non négligeable des émissions du secteur routier et donc des émissions polluantes globales, notamment en zone urbaine. D'après le CITEPA, dans la région Île-de-France en 2012, les émissions en oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et en particules PM<sub>10</sub> proviennent respectivement à 56 % et 28 % du trafic routier, ces proportions étant largement supérieures à proximité ou en bordure de route. La contribution du transport de marchandises dans les villes françaises est estimée à environ 35 % des NO<sub>x</sub> et 45 % des PM<sub>10</sub> dans la pollution totale liée au transport urbain (Albergel et al., 2006, Gonzales-Feliu, 2010).

Une étude a été menée en 2011 par Danielis sur l'Ecopass de Milan et apporte des résultats sur le sujet. Le nombre de véhicules quotidiens de fret dans la zone Ecopass était de 13 040 avant l'introduction du système, et de 9 521 après. Ceci signifie que l'approvisionnement des entreprises et résidents du centre de Milan a continué à s'effectuer (sans problème majeur identifié) avec 27 % de véhicules en moins. Par ailleurs, le nombre de véhicules de fret à carburant alternatif ou « zéro émission » passant par la zone a augmenté de 92 à 1089 au cours de la période.

Une étude menée par l'IFSTTAR dans le cadre du projet RETMIF entre 2013 et 2015<sup>111</sup> avait notamment pour objectifs de comprendre dans quelle mesure la mise en place d'une LEZ influence et modifie l'activité de transport de marchandises. Pour cela, trois cas particuliers de LEZ ont été étudiés (Londres, Berlin, Göteborg) et une double méthode a été utilisée :

- d'une part des entretiens auprès de professionnels du transport ont été menés,
- d'autre part un recueil de données statistiques sur les évolutions en termes de volume de trafic (sur les véhicules ainsi que sur la structure du secteur d'activité).

Sur les trois zones étudiées, le rapport conclut que la Low Emission Zone n'a pas eu d'impact réel sur le nombre de véhicules circulants (le trafic automobile en termes de volume). En revanche, elle a accéléré le renouvellement de la flotte des véhicules concernés.

Les effets de la LEZ sur l'activité du transport cachent des disparités selon la taille des entreprises de transport. L'étude des trois cas a montré que les plus grandes entreprises, disposant déjà d'une flotte importante, n'ont que peu été touchées par le dispositif du fait soit d'un redéploiement de leurs moyens sur d'autres lieux non soumis à ces contraintes ou soit d'une flotte récente. En effet, leur parc de véhicules, qu'ils le possèdent ou qu'ils le louent, est récent car régulièrement renouvelé dans le cadre d'une politique d'investissement ou de conditions contractuelles de services avec les loueurs ou/et les constructeurs. Par contre, les plus petites ont eu de réelles difficultés pour pouvoir investir. Aussi, les mesures d'accompagnement sont essentielles pour ces entreprises. Les restrictions progressives et les dérogations ont permis à ces entreprises d'avoir davantage de temps pour se conformer aux exigences pour accéder à la zone.

<sup>110</sup> Ferreira, F., Gomes, P., Tente, H., Carvalho, A.C., Pereira, P., Monjardino, J., 2015. Air quality improvements following implementation of Lisbon's Low Emission Zone. *Atmospheric Environment* 122 (2015) 373-381.

<sup>111</sup> Dablanc, L., Montonen, A., Cruz, C., Rizet, C., Belton-Chevallier, L., Bocquentin, M., 2015. Projet RETMIF - Réduction des émissions de polluants du transport de marchandises : retours d'expériences des restrictions de circulation en Europe et scénarios pour l'Île-de-France. IFSTTAR, rapport de recherche pour l'ADEME/AACT-AIR, septembre 2015. 166 pages.



Le temps entre l'annonce et la mise en place de la LEZ a donc une grande importance. Les grandes entreprises ont en général le temps de s'adapter, mais l'adaptation des petits transporteurs ou des artisans-chauffeurs est plus difficile, car ils n'ont pas forcément les moyens financiers d'avoir des véhicules récents ou « propres ». Ils seront donc plus à même de disparaître ou d'entrer dans l'illégalité. Les auteurs précisent également que pour que ce dispositif fonctionne, le contrôle de la mesure, son efficacité et surtout les sanctions sont des facteurs déterminants dont il faut tenir compte dès le départ.

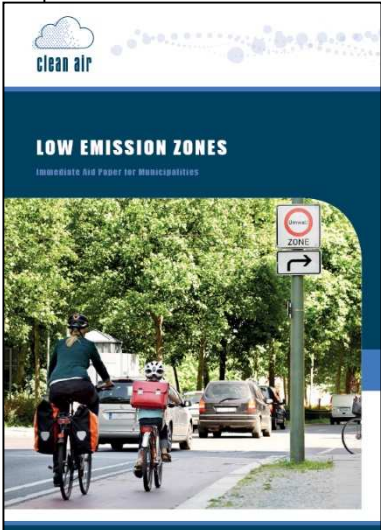


## 7. La communication sur les LEZ

### 7.1. Pourquoi communiquer ? Quand communiquer ?

La communication faite sur le projet d'une Low Emission Zone et sur sa mise en place semble être une étape importante pour favoriser sa faisabilité sociale (en plus des autres leviers d'actions vus en paragraphe 5.6). Ainsi, la brochure d'information du projet Clean Air<sup>112</sup> indique que la communication doit être l'étape numéro 1 : « *La communication avec la population est un élément essentiel d'une LEZ efficace. Le plus tôt possible, l'objectif de la zone environnementale devrait être expliqué, ses bénéfices pour les citoyens devraient être présentés et l'information concernant ses conséquences attendues et ses alternatives devraient être partagée avec les citoyens.* »

## WHAT NEEDS TO BE DONE IN ORDER TO MAKE LOW EMISSION ZONES SUCCESSFUL?



The image shows a brochure cover for 'LOW EMISSION ZONES' with the subtitle 'IMMEDIATE AID PAPER FOR MUNICIPALITIES'. It features a photograph of cyclists on a street next to a 'No Motor Vehicle' sign with a right-turn arrow.

### Step 1: Communication

Communication with the population is an essential element of effective Low Emission Zones . As early as possible, the purpose of the environmental zone should be explained, its benefits for citizens should be presented and information regarding its anticipated consequences and alternatives should be shared with citizens. This includes information about possibilities to fit vehicles with a particle filter or possible transitions to vehicles with petrol engines. Due to their high particulate matter emissions, vehicles with direct injection petrol engines are not an environmentally-friendly alternative.

Figure 53 : Extraits de la brochure « LEZ – Immediate aid paper for municipalities »

Source : Clean Air project

<sup>112</sup> Source : Clean Air project, brochure « LEZ – Immediate aid paper for municipalities », 2014. ([www.cleanair-europe.org](http://www.cleanair-europe.org))



## 7.2. La communication à Londres

Pour rappel, la première étape de la Low Emission Zone de Londres a débuté le 4 février 2008. Avant cette date, des études de faisabilité avaient été réalisées dès 2003 avec des phases de consultation du public. C'est une forme de communication avant mise en œuvre effective du dispositif.

La LEZ de Londres a connu différentes phases qui ont permis d'intégrer de nouveaux types de véhicules au dispositif et de rendre de plus en plus strictes les conditions d'accès à la zone. A chaque fois, Transport for London a émis des brochures (papier et site internet) pour expliquer le dispositif et donner des informations pratiques. Les documents de 2009 mentionnent les futures phases de la LEZ et indiquent quels véhicules actuellement autorisés seront interdits lors de la prochaine étape. Les documents sont traduits en langue étrangère (dont le français) car la LEZ concerne également les véhicules immatriculés en dehors de l'Angleterre (cf. figure 54).

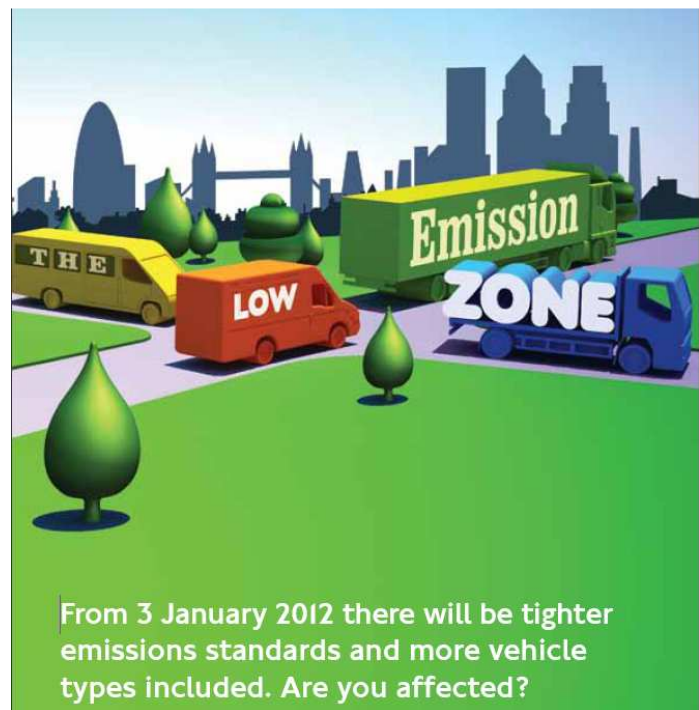


Figure 54 : Extraits de différents documents de TfL informant sur la LEZ de Londres

Ci-contre : version anglaise et française d'une brochure de 2009  
Ci-dessus : extrait d'une brochure de 2011 expliquant les nouvelles règles de la LEZ pour 2012



La prochaine phase de la LEZ est celle de la future Ultra Low Emission Zone (cf. paragraphe 2.5). Elle a été annoncée en 2013 par le maire et une consultation publique a eu lieu en courant 2014. La communication vient donc à la fois des promoteurs du dispositif mais également des opposants comme le montre la figure 55 avec les critiques d'utilisateurs de véhicules historiques<sup>113</sup>. En 2015, le maire s'est impliqué activement dans la communication sur la qualité de l'air et la mise en place de la future ULEZ (cf. Annexe 4). Le site internet de Transport for London<sup>114</sup> diffuse des documents sur le futur dispositif avec une version à destination des professionnels et une version pour le grand public (cf. figure 56). Ce site permet également de consulter tous les documents relatifs à la consultation publique.



Figure 55 : Communication des opposants à la future ULEZ de Londres

Source : <http://www.pistonheads.com/gassing/topic.asp?t=1388012>



Figure 56 : Couverture des documents de TfL sur la future ULEZ de Londres

A gauche : version grand public ; à droite : version pour les professionnels

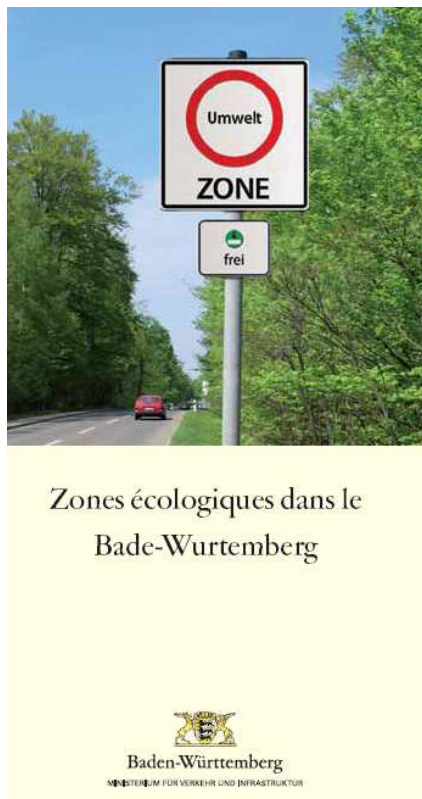
<sup>113</sup> Au final, les véhicules dits « historiques » c'est-à-dire construits avant 1973 ou payant une taxe « véhicule historique » auront une dérogation et pourront circuler dans l'ULEZ.

<sup>114</sup> <https://tfl.gov.uk/corporate/publications-and-reports/ultra-low-emission-zone>



### 7.3. La communication en Allemagne

En Allemagne, la communication se fait principalement via des brochures d'information (avec parfois des traductions en langues étrangères ; cf. figure 57).



#### Zone écologique de Berlin Information à l'intention des touristes étrangers

La zone écologique de Berlin existe depuis le 1er/1/2008. Elle a été aménagée dans l'objectif de réduire la pollution atmosphérique due aux particules fines provenant des gaz d'échappement des véhicules.

La zone écologique est située au centre de Berlin

Figure 57 : Extraits de brochures d'information rédigées en français sur les LEZ du Bade-Wurtemberg (à gauche) et la LEZ de Berlin (à droite)

A Berlin, des systèmes d'information en temps réel à travers des panneaux situés sur les grands axes de trafic avaient été mis en place au début de la LEZ.



Au lancement de sa LEZ, Cologne a affiché des posters, mis en place des panneaux lumineux, fait des actions de communication dans la rue (notamment un kiosque mobile d'information) et, comme Berlin, utilisé les panneaux à message variable (cf. figure 58).



**Figure 58 : Exemples de communication à Cologne**

En haut : kiosque mobile d'information

Ci-contre : panneau lumineux

En bas à droite : panneau à affichage variable indiquant qu'à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2008 le véhicule doit être équipé d'une vignette pour pouvoir circuler

Source : Ville de Cologne



## 7.4. La communication à Paris

La ville de Paris communique principalement au travers de son site internet, mais également différents supports (notamment des brochures disponibles dans les mairies d'arrondissement), afin de favoriser l'accès à l'information, notamment les modalités de fonctionnement de la LEZ, et l'acceptabilité sociale de celle-ci en démontrant que si la ville restreint la circulation à certains conducteurs, elle les aide également financièrement à surmonter cette restriction (cf. paragraphe 5.6 pour plus d'informations).



Figure 59 : Exemples de communication sur les aides financières relative à la mise en place de la ZCR à Paris  
Source : <https://www.paris.fr/>





## 7.5. La communication à Lisbonne

La communication sur la LEZ de Lisbonne pendant les deux premières phases s'est faite à travers un slogan contenant quatre items pour « plus de Lisbonne » : moins de pollution, plus d'oxygène, mieux respirer et vivre plus à Lisbonne.

Le choix a été fait d'avoir des messages positifs associant la LEZ à une amélioration de la qualité de l'air, plutôt qu'une idée négative de restriction de la circulation.



Figure 60 : Affiches relatives à la LEZ de Lisbonne

A gauche : slogan pour les 2 premières phases ; à droite : slogan pour la troisième phase



Figure 61 : Actions d'information et sensibilisation dans les rues de Lisbonne pour la 3<sup>ème</sup> phase de la LEZ

Source : <http://www.cm-lisboa.pt>

Pour la troisième phase, le slogan a été changé afin de véhiculer un message encore plus positif : « *Lisbonne, une bonne ville à respirer* ».

Par ailleurs, la communication a été amplifiée lors de la mise en place de cette phase. Pendant le mois précédent son instauration, une action d'information et de sensibilisation a été menée par la ville de Lisbonne, la police municipale et la Faculté des Sciences et Technologies de l'Université Nouvelle de Lisbonne : des tracts ont été distribués dans certaines rues de la ville afin d'expliquer les changements à venir aux conducteurs (zone de restriction, véhicules concernés, etc.) et le but de cette action, notamment en termes d'amélioration de la qualité de l'air.

Enfin, une conférence de presse a été menée conjointement par le commandant de la police municipale et le directeur des Transports de la ville, le 15 janvier 2015, jour du lancement de la 3<sup>ème</sup> phase, et retransmise à la télévision et à la radio.



Figure 62 : Conférence de presse pour le lancement de la 3<sup>ème</sup> phase de la LEZ de Lisbonne

Source : <http://www.cm-lisboa.pt>



## 7.6. La communication en Belgique

Avant même la mise en œuvre de la LEZ d'Anvers, un site internet a été mis en ligne (<https://www.slimnaarantwerpen.be/fr/lez>) pour expliquer le principe de la future LEZ et donner des informations pratiques. L'objectif de la ville était de laisser du temps aux habitants et professionnels pour s'adapter à la future restriction de circulation (ils peuvent notamment voir si leur véhicule sera autorisé en répondant à quelques questions sur internet). Un film (sous forme de dessin animé) a été réalisé pour informer d'une manière ludique sur les modalités de la LEZ et la mise en perspective avec la qualité de l'air. Les habitants ont également reçu des brochures d'information et des affiches ont été exposées dans les rues de la ville. Le site permet également d'acheter un ticket journalier d'entrée (maximum 8 jours/an) pour les conducteurs dont le véhicule est interdit de circuler dans la LEZ. Enfin, il informe sur les différentes phases à venir de la LEZ (sévérisation des restrictions à partir de 2020 et 2025).



**Figure 63 : Communication sur la LEZ d'Anvers**

A gauche : extrait d'une brochure d'information ;  
à droite : captures d'écran du site internet dédié (film d'animation et icône du test véhicule)  
Source : <https://www.slimnaarantwerpen.be/nl/lez>

Par ailleurs, Traxio (fédération d'entreprises dans le secteur automobile et de la mobilité) et la ville d'Anvers ont lancé en février 2016 une campagne d'information des automobilistes en diffusant 3 types d'autocollants (en fonction de la norme Euro) à apposer sur les voitures à vendre qui renseigneront à partir de quand celles-ci pourront ou non accéder dans la LEZ, afin de créer une transparence complète vis-à-vis d'un client acquéreur d'un véhicule d'occasion. Les véhicules dotés d'un autocollant orange pourront pénétrer dans la LEZ jusqu'en 2019, ceux avec un autocollant jaune jusqu'en 2024 et ceux possédant un autocollant vert pourront toujours circuler.

A Bruxelles, le même mécanisme d'information du public a été mis en place, avec l'apparition d'un site internet dédié à la LEZ près d'un an avant son instauration le 1<sup>er</sup> janvier 2018. Le site est simple et intuitif afin de toucher le plus grand nombre de personnes, et disponible en trois langues (français, néerlandais, anglais). Il propose plusieurs onglets précisant, entre autres, les caractéristiques de la LEZ (notamment son évolution annuelle en termes de restriction jusqu'en 2025), de quelle manière sont effectués les contrôles, quelles sont les alternatives en termes de transports lorsque son véhicule est concerné par une interdiction de circuler, et une série de réponses aux questions les plus fréquentes.

D'autre part, une vaste campagne d'information et de sensibilisation étalée sur plusieurs semaines a été lancée fin septembre sur le thème « Il y a 1001 façons de circuler à Bruxelles sauf en auto trop polluante », trois mois



avant le lancement de la LEZ. Différents supports sont exploités pendant cette campagne : des clips radio sur des stations publiques et privées, des séquences vidéo sur des sites de ventes de véhicules d'occasion, sur Youtube (preroll), des affiches dans les rues de Bruxelles, des dépliants, des partages d'animations sur Facebook... Un centre d'appels (géré par Bruxelles environnement) a également été mis en place, ouvert du lundi au vendredi pour répondre aux questions des particuliers et professionnels.



## La LEZ

- Que signifie LEZ ?
- Pourquoi une LEZ à Bruxelles ?
- Sur quel territoire la LEZ est-elle mise en place à Bruxelles ?
- Quand la LEZ est-elle mise en œuvre ?

## Que signifie LEZ ?

LEZ signifie « Low Emission Zone », en français « Zone de basses émissions ». C'est le terme utilisé pour désigner une ville ou partie de ville interdite de circulation aux véhicules les plus polluants. C'est une des mesures prises dans de très nombreuses villes européennes pour améliorer la qualité de l'air et donc la santé publique.

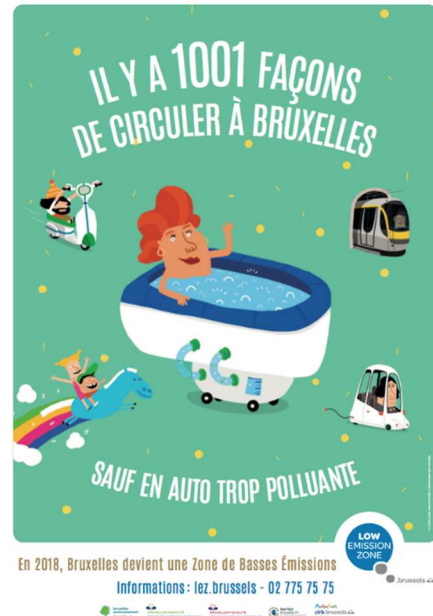
## Pourquoi une LEZ à Bruxelles ?

Différentes études de l'Organisation mondiale de la Santé et diverses actions de la Commission européenne ont mis en exergue la mauvaise qualité de l'air à Bruxelles et l'impact négatif sur la santé publique. Pour offrir la meilleure qualité de l'air possible, Bruxelles a décidé de mettre en place la LEZ.

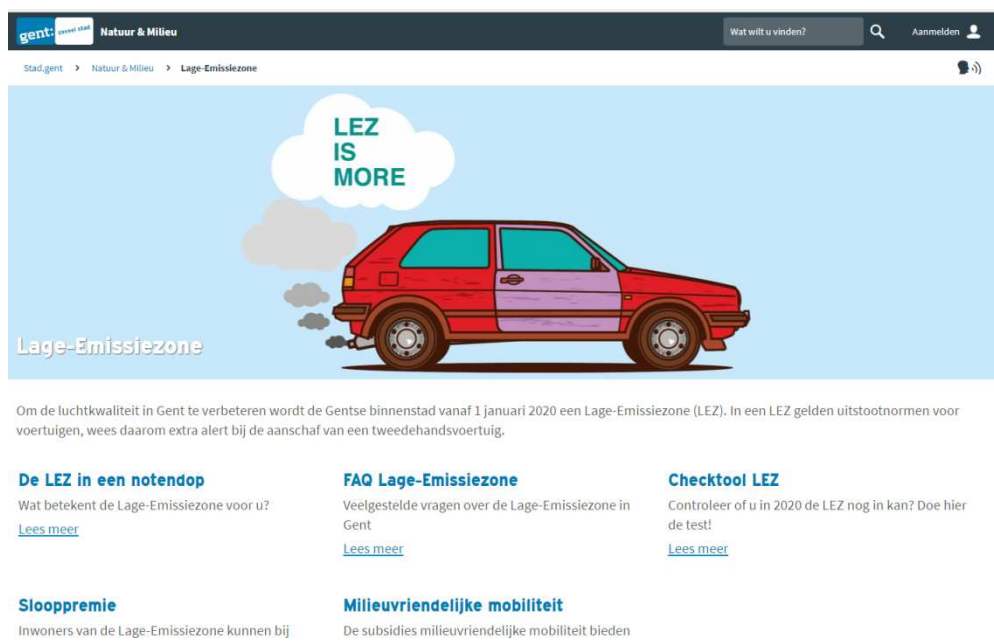
## Figure 64 : Communication sur la future LEZ de Bruxelles

A gauche : capture d'écran du site internet dédié à la LEZ ; à droite : affiche -sur le thème « Il y a 1001 façons de circuler à Bruxelles sauf en auto trop polluante »

Source : <http://www.lez.brussels/fr/content/la-lez>



Enfin, la ville de Gand a également mis en place un site internet très en amont du lancement de sa LEZ puisque celle-ci sera effective en 2020. Le site (disponible seulement en flamand à l'heure de la rédaction de ce rapport) permet à chaque conducteur de vérifier si son véhicule pourra circuler dans la LEZ et fournit également des pistes d'accompagnements pour les propriétaires (citoyens ou entreprises) de véhicules incriminés. Malgré la date de lancement éloignée de la LEZ, les autorités de la ville ont annoncé qu'une campagne de sensibilisation serait lancée dès la fin de l'année 2017.



## Figure 65 : Communication sur la future LEZ de Gand (capture d'écran du site internet dédié à la LEZ)

Source : <https://stad.gent/natuur-milieu/lage-emissiezone>



## 8. Ailleurs dans le monde

### 8.1. Cas de Tokyo (Japon)

La ville de Tokyo souffrait depuis les années 1970 d'une très forte pollution aux particules fines, notamment dues aux véhicules diesel en circulation dans la zone métropolitaine. En décembre 2000, le Gouvernement Métropolitain de Tokyo (TMG) a adopté une ordonnance sur la défense de l'environnement, intégrant un règlement sur la mise en place de restrictions de circulation pour les véhicules diesel les plus polluants sur la zone métropolitaine. Les véhicules diesel doivent répondre à des seuils d'émission pour pouvoir circuler dans la zone métropolitaine de Tokyo, et donc, pour les plus anciens, s'équiper de système de filtres à particules en retrofit. Les restrictions de circulation pour les véhicules les plus polluants sont entrées en vigueur en octobre 2003. Trois autres collectivités voisines ont mis en œuvre le même type de dispositif : Chiba, Saitama et Kanagawa.

Ces obligations s'appliquent aux poids lourds de transport de marchandise ou de passagers, ainsi qu'à des véhicules spécifiques tels que les camions de collecte des ordures ménagères, les véhicules réfrigérés, etc. Les véhicules particuliers ne sont pas concernés par ces restrictions de circulation<sup>115</sup>.



Les restrictions ont été appliquées en deux temps : la mise en place des premières restrictions a été effective en octobre 2003 ; celles-ci ont été renforcées en 2005. Les véhicules doivent être équipés de filtres à particules pour pouvoir circuler dans la zone, ils bénéficient cependant d'un délai de 7 ans à partir de la mise en circulation du véhicule pour faire ce retrofit (même si cela dépasse la date de mise en place de la zone environnementale).

La réglementation s'applique aux PL diesel enregistrés à Tokyo (420 000 en 2000) et à ceux enregistrés ailleurs traversant la zone. En 1999, le trafic quotidien de véhicules diesel était estimé à 180 000 véh/jour.

Figure 66 : Vignette pour véhicule équipé d'un dispositif de réduction des émissions de PM

Source : <https://www.pref.saitama.lg.jp/a0504/jourei-jidousha/seikan-gaiyou.html>

Les équipements embarqués de réduction des rejets de particules doivent être certifiés par le TMG. Il peut s'agir de filtres à particules ou de catalyseurs. Les équipements sont regroupés en catégories répondants aux besoins des véhicules en fonction de leur âge.

Les véhicules ayant subi un retrofit peuvent recevoir une vignette indiquant le numéro de l'équipement concerné.

Les contrevenants à cette régulation, reçoivent une injonction à équiper leur véhicule d'un dispositif de réduction des émissions. Si cela n'est pas fait, le propriétaire reçoit une amende de 500 000 yen (3 700 EUR) et son nom est rendu public.

Cette politique a été complétée par un programme lancé en 2001 pour réduire la teneur en soufre du carburant proposé dans la région. A partir de subvention des industriels distribuant du carburant faiblement soufré, les teneurs moyennes ont été largement diminuées.

Dès 2005, les standards de concentration de PM ont été atteints dans la région de Tokyo, les standards de concentration de NO<sub>2</sub> étaient atteints à 50 % en 2005 et à 90 % en 2009<sup>116</sup>. Entre 2002 et 2004, les émissions de PM à Tokyo auraient diminuées de 49 %, faisant suite à la mise en place de l'obligation de retrofit ou de non circulation des véhicules les plus anciens<sup>117</sup>.

<sup>115</sup> [https://www.kankyo.metro.tokyo.jp/vehicle/air\\_pollution/diesel/index.html](https://www.kankyo.metro.tokyo.jp/vehicle/air_pollution/diesel/index.html)

<sup>116</sup> Tadashi Otsuka, Characteristics and Implications of Tokyo's Control Diesel Vehicles, Waseda University, 2011.

<sup>117</sup> Michael P. Walsh, Tokyo's Diesel Policy: Impacts and Lessons Learned, ICCT, 2011.



## 8.2. Cas de Haïfa et Jérusalem (Israël)

Le 22 novembre 2017, le ministère israélien de l'Environnement a annoncé que la ville d'Haïfa serait la première ville d'Israël à établir une (LEZ) dans toutes les zones résidentielles de la ville. Dans un premier temps, à partir de février 2018, il sera interdit aux véhicules diesel de plus de 3,5 tonnes d'entrer et de stationner dans la LEZ, à moins d'être équipés d'un filtre à particules (FAP). Dans un deuxième temps, à partir de janvier 2019, les restrictions s'appliqueront également aux véhicules diesel pesant moins de 3,5 tonnes (incluant les taxis et véhicules utilitaires légers) ne possédant pas *a minima* un FAP.

En parallèle, le 27 décembre 2017, le conseil municipal de Jérusalem a approuvé un règlement municipal permettant l'application d'une LEZ dans le centre-ville. Le règlement vise à restreindre l'entrée de véhicules lourds (pesant plus de 3,5 tonnes) à motorisation diesel datant d'avant 2005 dans le centre-ville (exceptés les véhicules possédant un FAP). Des caméras à lecture de plaques reliées à un système informatisé permettront d'assurer le respect de la LEZ. Une première phase d'information débutera le 1<sup>er</sup> juillet 2018, au cours de laquelle des messages seront envoyés aux conducteurs concernés les informant qu'il est interdit d'entrer avec leur véhicule dans la zone. Dans un second temps, à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2019, l'interdiction entrera en vigueur. La mise en œuvre de cette restriction pour ces véhicules concerne également le transport public. Par ailleurs, la municipalité a l'intention d'étendre la zone couverte par la LEZ six mois après son entrée en vigueur<sup>118</sup>.

## 8.3. Cas de Mexico (Mexique) : approche d'une LEZ

En 1984, la « Journée sans voiture », une initiative citoyenne basée sur le volontariat, est créée. En 1986, un organisme de surveillance de la qualité de l'air est créé : 15 stations réparties dans le district de Mexico mesurent différents polluants atmosphériques (CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>)<sup>119</sup>. Durant la fin des années 1980, de nombreux records des teneurs en ozone dans la ville de Mexico sont enregistrés. En conséquence, en novembre 1989 le plan Hoy No Circula (HNC) est lancé par les autorités de l'Etat de Mexico et la municipalité. Il impose de façon permanente – et toute l'année dès 1990 – une interdiction de rouler un jour par semaine (de 5h à 22h), selon le numéro de la plaque d'immatriculation des véhicules (sur la base du dernier chiffre de la plaque d'immatriculation). Des programmes similaires, dans un objectif premier de réduction de la congestion, ont été mis en place à Athènes (1982), Bogota (1998), Santiago (1986) ou encore à São Paulo (1997) et à Pékin (2008)<sup>120</sup>.

Les transports publics et collectifs sur route (bus, minibus) sont intégrés au programme HNC, tandis que les véhicules roulant au GPL ou au gaz naturel en sont exemptés. Tous les types de véhicules sont concernés (véhicules particuliers, véhicules utilitaires légers, poids lourds) sauf les motocyclettes. En 2008, une restriction supplémentaire est introduite avec l'interdiction de circuler un samedi par mois, toujours selon la plaque d'immatriculation.

Une étude de 2008 analyse l'effet de la politique de la ville de Mexico via son programme HNC sur la qualité de l'air (données 1986-2005). Les effets sur la qualité de l'air observés sont négligeables car les niveaux de pollution n'ont pas baissé lors des jours de la semaine, et la pollution a de plus augmenté le week-end et en semaine la nuit, c'est à dire lorsque le programme HNC n'est pas en vigueur. Cette inefficacité du programme est due à une réponse comportementale : la plupart des conducteurs de Mexico ont choisi de contourner la restriction de circulation en achetant un deuxième véhicule, avec une plaque d'immatriculation différente de leur première. L'achat de ce second véhicule est souvent un véhicule peu cher, donc généralement ancien et très polluant. Les conducteurs n'ayant pas de second véhicule prenaient également plus de taxis, or les taxis étaient parmi les voitures les plus polluantes au Mexique lorsque le HNC a été promulgué<sup>121</sup>. Cette même étude estime que le HNC est une solution à coût social élevé (entre 200 et 250 millions d'euros<sup>122</sup> par an pour le remplacement des véhicules) compte tenu de son effet négligeable sur la qualité de l'air qui ne permet pas d'évaluer de bénéfices liés à la réduction des coûts de santé. A titre d'exemple, le seuil de 100 µg/m<sup>3</sup> d'ozone en moyenne sur 8 h fixé par l'OMS, a été dépassé pendant 92 % de la période de 1986 à 2005.

<sup>118</sup> Association for Emissions Control by Catalyst (AECC), 2017. International regulatory developments, Newsletter December 2017.

<sup>119</sup> Levinson, A., Shetty, S., 1992. Efficient Environmental Regulations, Case studies of urban air pollution: Los Angeles, Mexico City, Cubatão and Ankara, Policy Research Working Paper, WPS 942, World development report. Washington DC, World Bank.

<sup>120</sup> Wolff, H., 2014. Keep Your Clunker in the Suburb: Low Emission Zones and Adoption of Green Vehicles. The Economic Journal 124(578), F481–F512.

<sup>121</sup> Davis, L., 2008. The Effect of Driving Restrictions on Air Quality in Mexico City. Journal of Political Economy 116(1), 38-81.

<sup>122</sup> Moyenne représentative de l'évolution du taux de change euros/dollars entre 2007 et 2015)



Les résultats du HNC semblent contre-productifs, celui-ci a été récemment modifié pour inclure un programme de surveillance d'échappement (« Verificación »). Sur chaque voiture est apposé un autocollant indiquant sa « classe d'émission ». Les véhicules hybrides et électriques sont exemptés des restrictions de HNC. De même, certains véhicules, comme les véhicules particuliers à moteur essence datant de 2014 ou plus récents, et les poids lourds (>3,8 t) à moteur diesel à minima Euro V ou EPA 2010 sont exemptés de la circulation alternée durant 2 ans à partir de la date d'achat du véhicule. Il s'agit de la première modification du programme HNC créant une incitation à la population et aux entreprises d'adopter des technologies plus propres pour circuler en ville<sup>123</sup>.

En juillet 2014, l'interdiction de circuler passe à deux samedis par mois pour les véhicules les plus anciens (9 à 15 ans) et à tous les samedis pour les véhicules de plus de 15 ans. Les véhicules issus des Etats mexicains voisins sont également soumis aux règles du HNC. Elle concerne 560 000 véhicules. En cas de non-respect, l'amende est d'environ 170 EUR.

---

<sup>123</sup> Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal de Mexico (Ministère de l'Environnement du District fédéral de Mexico) : <http://www.sedema.df.gob.mx/sedema/index.php/verificacion-hoy-no-circula/verificacion-vehicular/hologramas-que-se-pueden-obtener>



## Références bibliographiques

ADEME, 2012. Benchmark sur la prise en compte des enjeux sociaux dans les politiques publiques environnementales. Rapport final, octobre 2012.

AEA Technology Environment, 2003. London Low Emission Zone Feasibility Study Phase II: Final Report to the London Low Emission Zone Steering Group.

AEA Technology Environment, 2003. The London Low Emission Zone - Feasibility Study. A summary of the Phase 2 Report to the London Low Emission Zone Steering Group.

Association for Emissions Control by Catalyst (AECC), 2017. International regulatory developments, Newsletter December 2017.

Association for Emissions Control by Catalyst (AECC), 2017. International regulatory developments, Newsletter November 2017.

Association for Emissions Control by Catalyst (AECC), 2017. International regulatory developments, Newsletter October 2017.

Association for Emissions Control by Catalyst (AECC), 2015. International regulatory developments, Newsletter March – April 2015.

Association for Emissions Control by Catalyst (AECC), 2015. International regulatory developments, Newsletter March – April 2015.

Association for Emissions Control by Catalyst (AECC), 2015. International regulatory developments, Newsletter November – December 2009.

Barratt, B., Fuller, G., Kelly, F. 2009. The London Low Emission Zone Accountability Study. Research abstract, King's College London, 19.10.2009.

Boogaard, H., Janssen, N.A.H., Fischer, P.H., Kos, G.P.A., Weijers, E.P., Cassee, F.R., vander Zee, S.C., de Hartog, J.J., Meliefste, K., Wang, M., Brunekreff, B., Hoek, G., 2012. Impact of low emission zones and local traffic policies on ambient air pollution concentrations. *Science of the Total Environment*, 435-436, 132-140.

Buck Consultants International en Goudappel Coffeng, 2009. Effectstudie milieuzones vrachtverkeer – Stand van zaken 2009. Uitgevoerd in opdracht van SenterNovem, november 2009.

C Ellison, R.B., Greaves, S.P. & Hensher, D.A., 2013. Five Years of London's low emission zone: Effects on vehicle fleet composition and air quality. *Transportation Research Part D* 23, 25-33.

Cyrys, J., Peters, A., Soentgen, J., Wichmann, H.-E., 2014. Low emission zones reduce PM<sub>10</sub> mass concentrations and diesel soot in German cities. *Journal of the Air & Waste Management Association* 64 (4), 481-487.

Cyrys, J., Peters, A., Wichmann, H.E., 2009. Umweltzone München – Eine erste Bilanz. *Umweltmedizin in Forschung und Praxis* 14 (3), 127-132.

Dablanc, L., Montenon, A., Cruz, C., Rizet, C., Belton-Chevallier, L., Bocquentin, M., 2015. Projet RETMIF - Réduction des émissions de polluants du transport de marchandises : retours d'expériences des restrictions de circulation en Europe et scénarios pour l'Île-de-France. IFSTTAR, rapport de recherche pour l'ADEME/AACT-AIR, septembre 2015. 166 pages.

Davis, L., 2008. The Effect of Driving Restrictions on Air Quality in Mexico City. *Journal of Political Economy* 116(1), 38-81.



Department for Transport, Office for Low Emission Vehicles, 2015. Low Emission Bus Scheme – Guidance for participants. Rapport final. Mars 2015.

Department for Transport, Department for Business, Innovation & Skills, Office for Low Emission Vehicles, 2015. £65 million funding for ultra-low emission cities and green buses. Communiqué de presse, 11.03.2015.

Deutsche Umwelthilfe. Einführung einer Blauen Plakette zur Minderung der NO<sub>2</sub>-Belastung in Städten. Hintergrundpapier. August 2014

DHV, 2008. Een jaar milieuzones vrachtverkeer. Effectstudie in opdracht van SenterNovem, oktober 2008.

Ellison, R.B., Greaves, S.P., Hensher, D.A., 2013. Five years of London's low emission zone: effects on vehicle fleet composition and air quality. Transportation Research Part D 23, 25-33.

European Commission, 2013. A call for smarter urban vehicle access regulations. Commission staff working document, Brussels, 17.12.2013.

Exposé des motifs à la révision et aux amendements de la 35<sup>ème</sup> ordonnance relative au contrôle des immissions polluantes du 10 octobre 2006 (35. BImSchV).

Ferreira, F., Gomes, P., Tente, H., Carvalho, A.C., Rodrigues, A., Pereira, P., 2013. Zona de Emissões Reduzidas na cidade de Lisboa. In: Actas da 10<sup>a</sup> Conferência Nacional do Ambiente/XII Congresso Nacional de Engenharia do Ambiente. Universidade de Aveiro, 6-8 november 2013, ISBN 978-989-98673-0-7.

Ferreira, F., Gomes, P., Tente, H., Carvalho, A.C., Pereira, P., Monjardino, J., 2015. Air quality improvements following implementation of Lisbon's Low Emission Zone. Atmospheric Environment 122 (2015) 373-381.

Holman C., Harrison R., Querol X., 2015. Review of the efficacy of low emission zones to improve urban air quality in European cities. Atmospheric Environment 111, 161-169.

House of Commons - Environmental Audit Committee - Action on Air Quality: Government Response to the Committee's - Sixth Report of Session 2014-15. Twelfth Special Report of Session 2014-15.

House of Commons - Environmental Audit Committee, 2014. Action on Air Quality, Sixth Report of Session 2014-15, HC 212, 8 December 2014.

Jansson, L.G., 2008. Miljözon för tung trafik i Stockholm 1996-2007. Rapporten är framtagen på uppdrag av Trafikkontoret.

Jensen, S.S., Ketzler, M., Nøjgaard, J.K., Becker, T., 2011. What are the impacts on air quality of low emission zones in Denmark. Proceedings from the Annual Transport Conference at Aalborg University. ISSN: 1603-9696.

Johansson, C., Pettersson, M., Burman, L., Johansson, P.-A., Hoglund, P., 2000. Calculated concentrations of PAH, benzene and Particulate Matter. Environment and Health Protection Administration, Air Quality and Noise Analysis, AQMA Report 2000:7.2.

Landesamt für Umwelt Landwirtschaft und Geologie. Umweltzone Leipzig. Abschlussbericht, 2017.

Levinson, A., Shetty, S., 1992. Efficient Environmental Regulations, Case studies of urban air pollution: Los Angeles, Mexico City, Curitiba and Ankara, Policy Research Working Paper, WPS 942, World development report. Washington DC, World Bank.

Malina, C., Scheffler, F., 2015. The impact of Low Emission Zones on particulate matter concentration and public health. Transportation Research Part A, 77, 372-385.

Michael P. Walsh, Tokyo's Diesel Policy: Impacts and Lessons Learned, ICCT, 2011.





Ministère des Transports et des Infrastructures du Bade-Wurtemberg, 2014. Zones écologiques dans le Bade-Wurtemberg. Plaquette, version décembre 2013.

Ministerio del Interior, Dirección General de Tráfico. La DGT clasifica el parque de vehículos en función de su potencial contaminante. Communiqué de presse. Avril 2016.

Morfeld, P., Groneberg, D.A., Spallek, M.F., 2014. Effectiveness of Low Emission Zones of Stage 1: Analysis of the Changes in Fine Dust Concentrations (PM<sub>10</sub>) in 19 German Cities. *Pneumologie* 68(3), 173–186.

Morfeld, P., Stern, R., Builtjes, P., Groneberg, D.A., Spallek, M., 2013. Introduction of a low-emission zone and the effect on air pollutant concentration of particulate matter (PM<sub>10</sub>) – a pilot study in Munich. *Zentralbl. Arbeitsmed* 63, 104-115.

Nunes da Silva, F., Lajas Custodio, R.A., Martins, H., 2014. Low Emission Zone: Lisbon’s Experience. *Journal of Traffic and Logistics Engineering* Vol. 2, No. 2, June 2014.

Panteliadis, P., Strak, M., Hoek, G., Weijers, R., van der Zee, S., Dijkema, M., 2014. Implementation of a low emission zone and evaluation of effects on air quality by long-term monitoring. *Atmospheric Environment* 86, 113-119.

Qadir, R.M., Abbaszade, G., Schnelle-Kreis, J., Chow, J.C., Zimmermann, R., 2013. Concentrations and source contributions of particulate organic matter before and after implementation of a low emission zone in Munich, Germany. *Environmental Pollution* 175, 158-167.

Rapport explicatif émis suite à la résolution du Conseil de la Ville de Prague du 29/04/2014 pour instaurer une LEZ dans la ville. Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz, 2011. Ein Jahr Umweltzone Stufe 2 in Berlin.

Résolution du 13 avril 2016 de la Direction Général du Transport (Dirección General de Tráfico) du Ministère de l’intérieur, inscrit au bulletin officiel le 21 avril 2016.

Sarah Hollander, 2017. « Brussels Low Emissions Zone », Présentation effectuée à la journée d’échanges technique sur les zones à circulation restreinte, Lyon, 12 octobre 2017.

Tadashi Otsuka, Characteristics and Implications of Tokyo’s Control Diesel Vehicles, Waseda University, 2011.

The Scottish Government, 2015. Low Emission Strategy for Scotland. Consultation, January 2015.

Trafikkontoret, 2008. Miljözon för tung trafik i Stockholm 1996-2007. Rapporten är framtagen på uppdrag av Trafikkontoret, 12.05.2008.

Transport & Mobility Leuven, 2012. Haalbaarheidsstudie voor invoering en beheer van lage emissiezone(s) in de stad Antwerpen. In opdracht van Stad Antwerpen, 21.11.2012.

Transport for London, 2008. London Low Emission Zone: Impacts Monitoring. Baseline Report, July 2008.

Transport for London, 2010. Travel in London, Report 3.

Transport for London, 2013. Clean Air Fund – End of Programme Report. Final report, January 2013, London.

Transport for London, 2014. Transport Emissions Roadmap - Cleaner transport for a cleaner London.

Transport for London, 2015. Congestion Charging & Low Emission Zone Key Fact Sheet, 1 January 2015 to 31 March 2015.

Transportøkonomisk institutt, 2012. Lavutslippssoner - Tiltak for å redusere NO<sub>2</sub>-utslippene. TØI rapport 1216/2012.



Ville de Nantes, Nantes Métropole, 2012. Cœur de Nantes 2015 - La zone à trafic limité - Circuler autrement dans le centre-ville, Plaquette.

Wolff, H., 2014. Keep Your Clunker in the Suburb: Low Emission Zones and Adoption of Green Vehicles. *The Economic Journal* 124(578), F481–F512.



## Annexe 1 : Liste des LEZ recensées en Europe (sept. 2017)

<b>Italie (108 LEZ)</b>	Milan (70 communes)	Düsseldorf	Wiesbaden
<b>Acqui Terme</b>	Minerbio	Erfurt	Wuppertal
Ala/Avio	Modène	<b>Eschweiler</b>	<b>Pays-Bas (13 LEZ)</b>
Alba	Moncalleri	Essen	Amsterdam
Alessandria	Mondovi	Frankfurt	Arnhem
Aoste	Mori	Freiberg am Neckar	Breda
<b>Asti</b>	Naples	Freiburg	La Haye
Baricella	Nichelino	Gerlingen	Delft
Beinasco	Nonantola	Gelsenkirchen	Eindhoven
Bergamo (39 communes)	Novara	Gladbeck	Leiden
Bertinoro	Novi Ligure	Hagen	Maastricht
Biella	Orbassano	Halle (Saale)	Rijswijk
Bologne	<b>Palerme</b>	Hannover	Rotterdam
Bolzano	Parme	Hardthof	s'-Hertogenbosch
Borgaro Torinese	Pavia (15 communes)	Heidelberg	Tilburg
Borgo Valsugana	Pergine Valsugana	Heidenheim	Utrecht
Borgomanero	<b>Pérouse</b>	Heilbronn	<b>Suède (8 LEZ)</b>
Bra	Piacenza	Hemmingen	Göteborg
Brescia (20 communes)	Pianoro	Herne	Helsingborg
Bressanone	Pinerolo	Herrenberg	Lund
<b>Calenzano</b>	<b>Pise</b>	Herten	Malmö
Carmagnole	<b>Ponte San Giovanni</b>	Ilfeld	Mölnal
Carpi	Prato	Ingersheim	Stockholm
Casale Montferrato	Ravenne	Karlsruhe	Umeå
Casalecchio di Reno	Reggio ell'Emilia	Cologne	Uppsala
Castel Bolognese	<b>Riccione</b>	Korntal-Münchingen	<b>Autriche (4 LEZ)</b>
Castel San Pietro	Rimini	Kornwestheim	Steiermark
<b>Castelfranco Emilia</b>	Riva dal Garda	Krefeld	Burgenland
Castenaso	Rivoli	Langenfeld	Niederösterreich
<b>Cento</b>	Rome	Leipzig	Vienne
<b>Cesena</b>	Rovereto	Leonberg	<b>Danemark (4 LEZ)</b>
Carrara	San Lazzaro	Ludwigsburg	Aalborg
Chieri	San Mauro Torinese	Magdeburg	Århus
Chivasso	Sassuolo	Mainz	Copenhague & Frederiksberg
Citta di Arona	Savigliano	Mannheim	Odense
Collegno	<b>Scandicci</b>	<b>Marburg</b>	<b>France (2 LEZ)</b>
Como (14 communes)	<b>Sesto Fiorentino</b>	Markgröningen	<b>Paris</b>
Crémone (9 communes)	Settimo Torinese	Mögglingen	<b>Grenoble</b>
Cuneo	Tortona	Mönchengladbach	<b>Belgique (1 LEZ)</b>
Dovera	Trento	Mühlacker	<b>Anvers</b>
Dozza	Turin	Mühlheim	<b>République Tchèque (1 LEZ)</b>
Empoli	Valenza	Munich	Prague
Faenza	Varese (10 communes)	Münster	<b>Portugal (1 LEZ)</b>
<b>Ferrentino</b>	Venaria Reale	Neu-Ulm	Lisbonne
Ferrara	Vercelli	Neuss	<b>Royaume-Uni (1 LEZ)</b>
Florence	Vérone	Oberhausen	Londres
Forli	Viareggio	Offenbach	<b>Grèce (1 LEZ)</b>
Forlimpopoli	Zola Predosa	Osnabrück	Athènes
Formigine	<b>Allemagne (83 LEZ)</b>	Pfintzal	
Fossano	<b>Aachen</b>	Pforzheim	
Gênes	Asperg	Pleidelsheim	
Granaloro de l'Emilia	Augsburg	Recklinghausen	
Grugliasco	<b>Baligen</b>	Remscheid	
Imola	Berlin	Reutlingen	
Ivrea	Bietigheim-Bissingen	Schönbühlhof	
<b>Lastra a Signa</b>	Bochum	Schramberg	
Lavis	Bonn	Schwäbisch-Gmünd	
Lecco (15 communes)	Bottrop	Schwieberdingen	
Levico Terme	Bremen	Siegen	
Lodi (8 communes)	Castrop-Rauxel	Stuttgart	
Lucca	<b>Darmstadt</b>	Tamm	
<b>Lugo</b>	Dinslaken	Tübingen	
Mantoue	Ditzingen	Ulm	
Mezzocorona	Dortmund	Urbach	
Mezzolombardo	Duisburg	Wendlingen	

**Différence 2015/2017 :**  
 Les nouvelles LEZ sont en vert.  
 Les LEZ qui ne sont plus comptabilisées sont en rouge



## Annexe 2 : Low Emission Zone pour les bus au Royaume-Uni

Hormis Londres, quatre villes possèdent une LEZ en Grande-Bretagne mais leurs restrictions concernent uniquement les flottes de bus locales et ne sont donc pas considérées dans le décompte de cette étude : il s'agit d'Oxford, Nottingham, Norwich et Brighton (1 rue).

Ville	Date	Véhicules concernés	Norme minimale
Norwich	01/06/2008	Bus locaux	Euro III (NOx)
Nottingham	02/05/2010	Bus locaux	Euro III
Oxford	01/01/2014	Bus locaux	Euro V
Brighton	01/01/2015	Bus locaux	Euro V

Les « Low Emissions Bus » en Angleterre

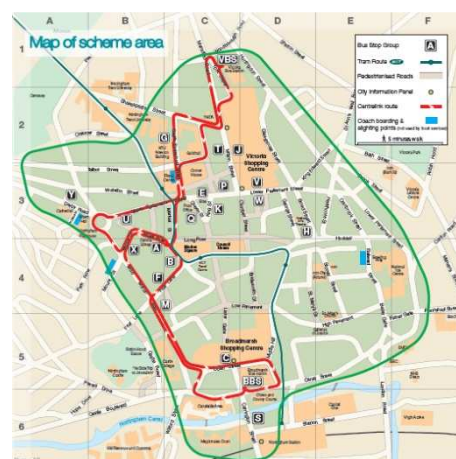
Le 11 mars 2015, le gouvernement britannique a annoncé dans un communiqué un financement à hauteur de 65 millions de livres (environ 91 millions d'euros<sup>124</sup>) pour les « ultra-low emission cities » et « green buses » (que l'on peut traduire par « villes à ultra-faibles émissions » et « bus verts ») au travers d'un programme « Low Emission Bus ». Ce financement constitue la dernière partie du fond de 500 millions de livres alloué par le gouvernement en 2014 pour le programme « Ultra Low Emission Véhicules »<sup>125</sup>.

35 millions de livres iront à 12 collectivités identifiées comme celles montrant le plus de potentiel pour devenir des centres d'excellence pour les véhicules à faibles émissions. Parmi ces 12 collectivités, on peut citer le Grand Londres, York, Sheffield, Oxford, Nottingham ou encore Leicester. Ces collectivités présélectionnées seront invitées à développer leurs propositions durant l'été 2015 et les gagnants (entre 2 et 4 collectivités) seront annoncés à l'automne 2015. Ce processus concurrentiel s'est construit sur le succès du « Green Bus Fund » qui a permis de livrer entre 2009 et 2013 près de 1250 autobus à faibles émissions sur les routes en Angleterre<sup>126</sup>.

Le reste du financement (30 millions de livres) permettra aux autorités locales et aux opérateurs de bus de remplacer les véhicules existants avec des véhicules plus « verts ». Le ministère des Transports britannique évaluera les offres pour le financement de bus selon une sélection de critères détaillés incluant notamment le potentiel d'amélioration de la qualité de l'air locale.

### Cas de Nottingham

Les bus autorisés à délivrer cette zone doivent respecter la norme Euro III depuis le 2 mai 2010. Les immatriculations des bus sont contrôlées par caméras automatiques. Les contrevenants peuvent être verbalisés par la police de la circulation (Civil Enforcement Officers). La carte ci-contre présente la zone affectée (source : <http://www.norfolk.gov.uk>).



Low Emission Bus de Nottingham

<sup>124</sup> Taux de change pris égal à 1,4 € pour 1 £ (moyenne représentative de l'évolution du taux de change entre janvier et mars 2015).

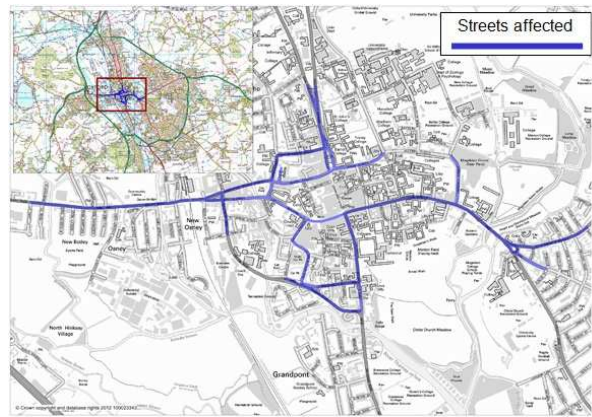
<sup>125</sup> Department for Transport, Department for Business, Innovation & Skills, Office for Low Emission Vehicles, 2015. £65 million funding for ultra-low emission cities and green buses. Press release, 11.03.2015.

<sup>126</sup> Department for Transport, Office for Low Emission Vehicles (OLEV), 2015. Low Emission Bus Scheme – Guidance for participants. Final report. March 2015.

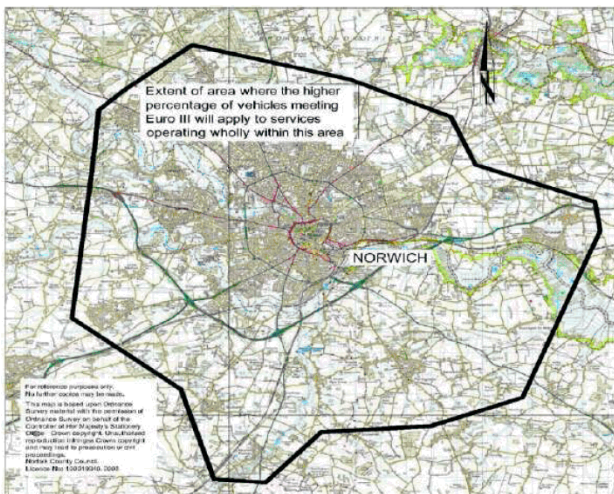


### Cas d'Oxford

La Low Emission Bus a été instaurée le 1er janvier 2014. Les bus autorisés à circuler doivent être a minima Euro V ou avoir fait l'objet d'un retrofit certifié par la Ville. Un système de vidéosurveillance avec reconnaissance de plaque permet de contrôler les bus en circulation. La carte ci-dessous présente les rues affectées.



Low Emission Bus d'Oxford<sup>127</sup>



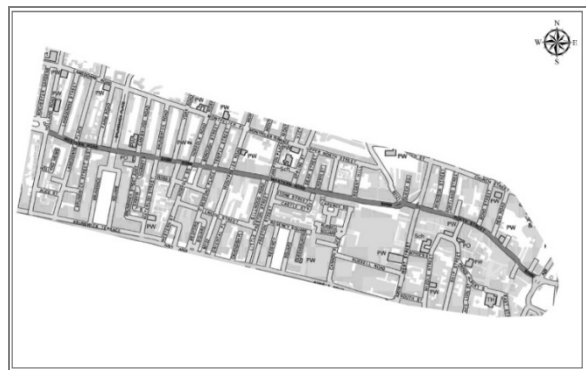
Low Emission Bus de Norwich<sup>128</sup>

### Cas de Norwich

La LEZ a été mise en place en trois phases afin que les services de transport adaptent progressivement leur flotte à la norme Euro III entre le 1er avril 2008 et le 1er avril 2010. A partir de cette date, 100 % des bus dont les deux terminus se situent dans la LEZ doivent respecter la norme Euro III ainsi que 50 % des bus dont un seul terminus se trouve dans la LEZ.

### Cas de Brighton

La LEZ de Brighton ne s'applique qu'à une seule rue. Les bus autorisés à circuler sur la section concernée doivent respecter la norme Euro V depuis le 1er janvier 2015.



Low Emission Bus de Brighton<sup>129</sup>

<sup>127</sup> <http://www.norfolk.gov.uk>

<sup>128</sup> <http://www.oxford.gov.uk/PageRender/decEH/OxfordLowEmissionZone.htm>

<sup>129</sup> Brighton & Hove City Council, 2014. Guidance for bus operators - November 2014, version 3.1.



## Annexe 3 : Campagne « Breathe Better Together » à Londres

Le 30 janvier 2015, le maire de Londres, Boris Johnson, a lancé la campagne « Breathe Better Together » (« mieux respirer ensemble ») en visitant l'école primaire Norbury Manor dans le district de Croydon à Londres. Le but de la campagne est d'encourager chaque citoyen londonien à effectuer de petits changements de comportement qui peuvent avoir un impact positif sur la qualité de l'air. Elle vise particulièrement les jeunes et les familles.



Crédit photo : Mayor of London Press Office

Boris Johnson a déclaré : « *This is about promoting small simple steps we can all make to help improve air quality, protect ourselves from pollutants and indeed breathe better together* » qui pourrait se traduire par « *il s'agit de promouvoir la réalisation des petits gestes simples que nous pouvons tous faire pour aider à améliorer la qualité de l'air, nous protéger contre les polluants et ainsi mieux respirer ensemble* ».

Durant cette campagne de huit semaines, les londoniens verront des affiches d'information sur la qualité de l'air dans les transports de Londres, entendront des annonces à la radio et de nombreuses écoles et entreprises participeront à des événements interactifs et des séminaires sur la lutte contre la pollution.

Parmi ces gestes simples du quotidien :

- Les Londoniens seront encouragés à s'inscrire sur « airTEXT<sup>130</sup> » pour recevoir gratuitement par email et/ou par SMS des alertes sur les niveaux de pollution, ainsi que des conseils et des informations simples pour minimiser l'exposition, notamment en cas de pics de pollution.
- Les parents seront encouragés à effectuer le chemin de l'école à pied ou à vélo en empruntant les routes les moins polluées.
- Les conducteurs seront invités à couper leur moteur quand leur voiture est garée ou stationnée pendant une longue période de temps.



Crédit photo : Mayor of London Press Office

Pendant la campagne, une série d'événements interactifs à l'aide d'un globe « boule de neige » est organisé dans les écoles de Londres (cf. photo ci-contre), afin de permettre aux élèves d'acquérir des connaissances sur la qualité de l'air, les causes et les conséquences de la pollution de l'air, etc. Les interactions dans le globe permettent aux enfants de voir et de ressentir concrètement l'effet des particules. Des conseils et des cadeaux en lien avec la pollution de l'air sont distribués (pas d'information sur la nature des cadeaux).

La campagne « Breathe Better Together » fait partie du programme « Cleaner Air for London » et est organisée en partenariat avec la ville de Londres et les districts de Camden, Croydon et Islington. Le financement a été obtenu à partir du programme de subventions national de la qualité de l'air du DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs), des fonds « Qualité de l'air » du Maire et du projet européen JOAQUIN (Joint Air Quality Initiative).

Sources :

<http://london.gov.uk/priorities/environment/breathe-better-together>

<http://www.cleanerairforlondon.org.uk/projects-campaigns/breathe-better-together>

<http://www.airqualitynews.com/2015/01/30/london-mayor-launches-breathe-better-together-campaign>

<sup>130</sup> Service gratuit de prévision en temps réel de la qualité de l'air dans le Grand Londres (<http://www.airtext.info/>)



## Annexe 4 : Dans le cadre du Clean Air Fund, Londres modernise son parc de bus publics

Une des mesures majeures mise en place par TfL dans le cadre du Clean Air Fund (CAF) est le post-équipement en filtres à particules (FAP) de 120 de ses bus circulant dans les zones prioritaires. Les bus concernés sont des bus récents de catégorie Euro IV et V ayant déjà un niveau d'émission de PM<sub>10</sub> faible au regard des bus plus anciens (Euro III). Le programme a montré que le post-équipement en FAP de ces bus permet de diminuer encore leurs émissions de PM<sub>10</sub> de 77 %.

Cette démarche s'inscrit dans la continuité de la Low Emission Zone. En effet, si les autobus et les autocars sont inclus dans le dispositif de LEZ et doivent respecter les normes en vigueur, les « bus rouges » publics de TfL ne font pas, à strictement parler, partie du dispositif. Ceci s'explique par les efforts importants entrepris par TfL pour que ses bus répondent aux contraintes de la LEZ.

Ainsi les bus Euro II et III en circulation ont été équipés de FAP au cours de la dernière décennie ce qui a permis une diminution de 95,5 % des émissions en PM<sub>10</sub> causées par l'ensemble des bus de TfL entre 1997 et 2011. De plus les bus les plus récents sont de catégorie Euro IV et V et satisfont les normes de la LEZ. Les très vieux bus à l'impériale peuvent faire l'objet de dérogations pour des manifestations très particulières. L'équipement des 120 bus a permis une réduction globale de 5 % des émissions annuelles de PM<sub>10</sub> liées au transport en bus public dans le centre de Londres.

Ce programme a démontré ainsi d'une part, que même sur les bus récents Euro IV et V, et avant l'arrivée d'Euro VI, il a été possible de réduire encore les émissions par l'installation de FAP et d'autre part, que ce type de mesure ciblée géographiquement a permis de combattre la pollution de l'air au niveau local.

Le programme s'est déroulé en deux phases. De mai 2011 à mars 2012, les prototypes de FAP ont été développés et testés. Cette première phase a eu un coût de £ 20 000 (24 000 EUR)<sup>131</sup>. Puis les bus ont été équipés d'avril 2012 à mars 2013 pour un coût de £ 8 000 (8 960 EUR) par bus. Le projet dans son intégralité a donc eu un coût total de £ 980 000 (1 176 000 EUR) sur la période de mai 2011 à mars 2013.

Le rapport du programme souligne que de telles mesures peuvent être facilement adaptées mais qu'elles dépendent de la disponibilité en financements, mais aussi en bus, pour limiter les interruptions de service pendant l'équipement des bus en FAP. Le rapport insiste également sur l'importance de la coopération avec les constructeurs des bus. Dans le cas londonien, les constructeurs ont soulevé des problèmes de garantie du moteur et d'impact sur la consommation en combustible lors du post-équipement en filtres à particules. En réponse à ces problèmes, les constructeurs des filtres ont fourni une garantie couvrant les éventuels dommages sur le moteur. Cependant, les tests sur les prototypes de filtres ont montré que ces derniers n'avaient pas d'impact significatif sur la consommation ou sur la maintenance des moteurs.

En parallèle, et dans le contexte de la mise en place dans le centre de Londres d'une Ultra-Low Emission Zone, 1 600 bus hybrides devaient progressivement être mis en circulation à Londres jusqu'à constituer 20 % de la flotte. En mars 2013, les rues de Londres comptaient 455 bus hybrides et 600 nouveaux bus hybrides étaient prévus pour avril 2016.



<sup>131</sup> Taux de change pris égal à 1,20 € pour 1 £ (moyenne représentative de l'évolution du taux de change entre mars 2011 et mai 2013).



Par ailleurs, 900 bus Euro III devaient être équipés d'un système de post-traitement SCR d'ici mars 2014 afin de diminuer leurs émissions d'oxyde d'azote (250 bus en sont d'ores et déjà équipés).

Dix millions de livres (12 M€\*) ont été consacrés à cette opération (financement par Transport for London et Department for Transport). A l'horizon 2017, une réduction d'environ 21 % des émissions de NO<sub>x</sub> est attendue du fait de l'introduction de bus Euro VI à partir de 2014 et des 900 bus retrofités.

L'audit de la flotte de bus de TfL réalisé en septembre 2017 (un audit de ce type est réalisé chaque trimestre pour le compte de TfL) dénombre à la date du 30 septembre 2017 plus de 1900 bus hybrides. Par ailleurs l'audit précise que désormais à cette date l'ensemble des bus Euro III sont équipés d'un système SCR.

**Sources:**

Clean Air Fund – End of Programme Report, 2013.


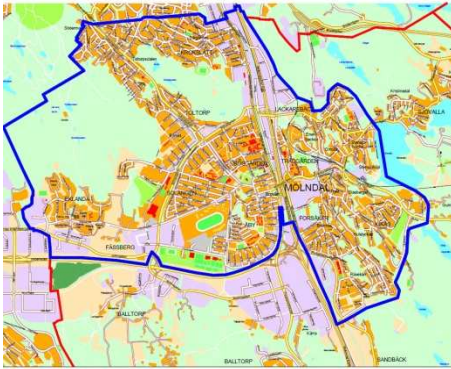


Finn Coyle, Transport for London, Présentation « Transport Emissions London Buses Emissions Reduction », 2013.

Bus fleet audit, Transport for London, 30 September 2017.

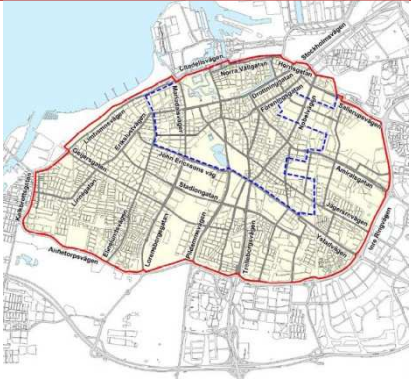
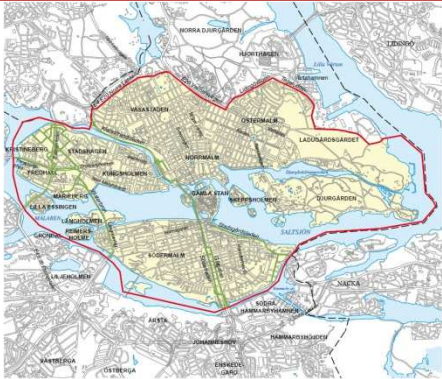
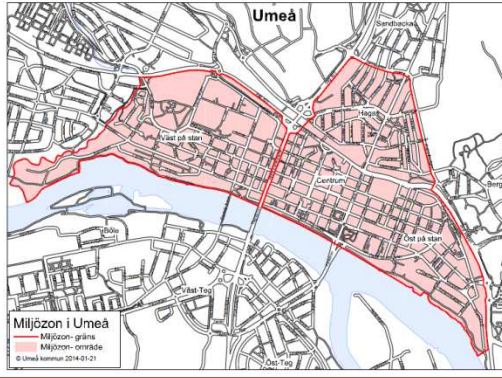





## Annexe 5 : Evolutions des périmètres des Low Emission Zones en Suède

Ville	Cartographie	Superficie d'origine	Superficie mars 2015
<b>Göteborg</b>		~ 15 km <sup>2</sup> 01/07/1996	~ 25 km <sup>2</sup> 01/04/2007
<b>Möln dal</b>		~ 16,8 km <sup>2</sup> 01/07/2010	Inchangée
<b>Helsingborg</b>		~ 1,8 km <sup>2</sup> 01/01/2008	Inchangée
<b>Lund</b>		~ 3,6 km <sup>2</sup> 01/01/1999	Inchangée



Ville	Cartographie	Superficie d'origine	Superficie mars 2015
Malmö		~ 8,4 km <sup>2</sup> 01/07/1996	~ 30,2 km <sup>2</sup> 01/09/2007
Stockholm		~ 32,1 km <sup>2</sup> 01/07/1996	Inchangée
Umeå		~ 3,7 km <sup>2</sup> 01/04/2014	Inchangée
Uppsala		~ 1,8 km <sup>2</sup> 01/01/2013	Inchangée



## Annexe 6 : Dérogations pour la ZCR de Paris

Dans le cadre de la mise en œuvre de la ZCR à Paris, plusieurs dérogations peuvent être accordées, avec des temporalités différentes, et sont précisées dans les articles 2,3 et 4 de l'arrêté n°2017 P 0007 du 14 janvier 2017, publié au Bulletin municipal officiel de la ville de Paris le 20 janvier 2017.

La ZCR ne s'applique pas sur la totalité de la durée de l'arrêté (5 ans) aux véhicules suivants :

- véhicules d'intérêt général prioritaire tels que définis au 6.5 de l'article R. 311- 1 susvisé,
- véhicules d'intérêt général bénéficiant de facilités de passage tels que définis au 6.6 de l'article R. 311- 1 susvisé,
- véhicules du Ministère de la Défense.
- véhicules portant une carte de stationnement pour personnes handicapées prévue par l'article L. 241-3 ou L. 241-3-2 du Code de l'action sociale et des familles,
- véhicules de transport en commun de personnes à faibles émissions au sens de l'article L. 224-8 du Code de l'environnement.

La ZCR ne s'applique pas sur une durée de 3 ans à compter du 1<sup>er</sup> juillet 2017 aux véhicules suivants :

- véhicules affectés aux associations agréées de sécurité civile, dans le cadre de leurs missions,
- véhicules des professionnels effectuant des opérations de déménagement munis d'une autorisation délivrée par l'autorité compétente,
- véhicules d'approvisionnement des marchés parisiens, munis d'une habilitation délivrée par la Mairie de Paris, pour l'approvisionnement de ceux-ci,
- véhicules frigorifiques dont le certificat d'immatriculation porte la mention FG TD,
- véhicules citernes dont le certificat d'immatriculation porte les mentions CIT ou CARB,
- véhicules spécialisés non affectés au transport de marchandises tel que définis à l'annexe 5 de l'arrêté du 9 février 2009 susvisé, portant la mention VASP sur le certificat d'immatriculation ou VTSU sur la carte grise, à l'exception des autocaravanes,
- convois exceptionnels (cf. article R. 433-1 du Code de la route) munis d'une autorisation préfectorale,
- véhicules dont le certificat d'immatriculation porte la mention « collection »,
- véhicules de plus de 30 ans d'âge, utilisés dans le cadre d'une activité commerciale à caractère touristique, sous réserve de l'obtention d'une dérogation individuelle.

Enfin, des dérogations individuelles à caractère temporaire peuvent également être délivrées aux véhicules suivants :

- véhicules utilisés dans le cadre d'événements ou de manifestations de voie publique de type festif, économique, sportif ou culturel, faisant l'objet d'une autorisation d'utilisation du domaine public, à l'exclusion des véhicules personnels des organisateurs et des participants,
- véhicules affectés à un service public, dans le cadre d'interventions ponctuelles,
- véhicules utilisés dans le cadre de tournages faisant l'objet d'une autorisation,
- véhicules de plus de 30 ans d'âge utilisés dans le cadre d'une activité commerciale à caractère touristique.



# Index des tableaux, figures et encadrés

## Tableaux

Tableau 1 : Pays mettant en œuvre des LEZ .....	8
Tableau 2 : LEZ en projet (septembre 2017) .....	11
Tableau 3 : Synthèse des caractéristiques des LEZ en Europe (septembre 2017) .....	17
Tableau 4 : Evolution des critères de la LEZ de Londres .....	20
Tableau 5 : Récapitulatif des LEZ en Allemagne.....	28
Tableau 6 : Normes Euro minimales pour l'obtention de la vignette bleue en projet.....	29
Tableau 7 : Superficie de quelques LEZ en Suède .....	34
Tableau 8 : Caractéristiques des deux péages urbains successifs à Milan .....	39
Tableau 9 : Montant de la redevance quotidienne à Londres .....	46
Tableau 10 : Coûts moyens de mise en place des LEZ pour 8 collectivités locales néerlandaises .....	52
Tableau 11 : Détail des coûts moyens de 7 LEZ néerlandaises .....	53
Tableau 12 : Amendes et allocations des recettes en Europe .....	56
Tableau 13 : Estimation des bénéfices de la LEZ de Londres sur la qualité de l'air .....	59
Tableau 14 : Evolution des émissions/concentrations en 2020 et 2025 à Bruxelles avec/sans la LEZ .....	69
Tableau 15 : Estimation des coûts de la LEZ de Londres.....	70
Tableau 16 : Estimation des coûts de la LEZ prévisionnelle d'Anvers pour le gouvernement .....	71
Tableau 17 : Leviers d'action identifiés pour la faisabilité des LEZ .....	75
Tableau 18 : Evolution de la flotte de véhicules entre 1996 et 2007 à Stockholm et dans son comté .....	77

## Figures

Figure 1 : Localisation de la LEZ régionale de Styrie en Autriche.....	9
Figure 2 : LEZ à travers l'Europe (situation en septembre 2017) .....	14
Figure 3 : Exemples de différents panneaux d'entrée et sortie de LEZ à travers l'Europe .....	18
Figure 4 : Véhicules concernés par la LEZ de Londres.....	19
Figure 5 : Délimitation de la LEZ de Londres.....	20
Figure 6 : Panneaux de circulation relatifs à la LEZ de Londres .....	20
Figure 7 : Délimitation de la future ULEZ de Londres .....	21
Figure 8 : Communication de Transport for London sur le renouvellement de sa flotte de bus.....	23
Figure 9 : Population exposée à des dépassements de la valeur limite en NO <sub>2</sub> en 2020 .....	23
Figure 10 : Classification des véhicules .....	24
Figure 11 : Dérogations dans le Bade-Wurtemberg (reproduction d'une brochure d'information rédigée en français).....	25
Figure 12 : Localisation des zones à faibles émissions en Allemagne .....	26
Figure 13 : Pastille noire « anti LEZ » .....	29
Figure 14 : Low Emission Zone de la Ruhr.....	30
Figure 15 : Conditions d'accès à la grande LEZ de la Ruhr .....	30
Figure 16 : Délimitation des LEZ régionales de Bade-Wurtemberg et de Stuttgart.....	31
Figure 17 : Délimitation de la zone à faible émission de Berlin .....	32
Figure 18 : La LEZ de Berlin au sein de l'agglomération berlinoise .....	32
Figure 19 : Conditions d'accès aux zones à faibles émissions en Suède .....	33
Figure 20 : Evolution de la superficie des LEZ de Göteborg et Mölndal.....	34
Figure 21 : Evolution de la superficie de la LEZ de Rotterdam.....	35
Figure 22 : Panneau indicatif de LEZ aux Pays-Bas.....	36
Figure 23 : Superficie de la LEZ au 1 <sup>er</sup> janvier 2018 à Amsterdam pour les taxis, véhicules utilitaires, cars et bus (environ 40 km <sup>2</sup> , figure de gauche) et cyclomoteurs (environ 150 km <sup>2</sup> , figure de droite) .....	36
Figure 24 : Nombre de dérogations accordées .....	36
Figure 25 : LEZ régionale de Lombardie .....	39
Figure 26 : Panneaux d'entrée de la LEZ (ZTL) et du péage urbain (Area C) de Milan avec caméras de vidéosurveillance .....	40
Figure 27 : Périmètre de la phase 1 et 2 de la ZER de Lisbonne .....	41



Figure 28 : Délimitation de la « ZCR marchandises » de Grenoble .....	43
Figure 29 : Panneaux de signalisation de la LEZ de Londres et caméra de surveillance .....	44
Figure 30 : Evolution du taux de respect des conditions d'accès à la LEZ de Londres .....	45
Figure 31 : Panneau indiquant l'entrée de l'Umweltzone et vignettes .....	47
Figure 32 : Taux de conformité à la LEZ de Stockholm entre 1997 et 2007 .....	49
Figure 33 : Panneau d'entrée de LEZ aux Pays-Bas .....	50
Figure 34 : Vignettes servant à la classification des véhicules lourds en Autriche .....	53
Figure 35 : Panneaux indiquant l'entrée/sortie de la LEZ de Prague et vignettes associées .....	54
Figure 36 : Exemple de panneau entrée/sortie de ZCR .....	55
Figure 37 : LEZ Classification Crit'Air .....	55
Figure 38 : Tendances des concentrations en PM <sub>10</sub> .....	60
Figure 39 : Evaluation de l'impact des LEZ sur les concentrations en NO <sub>2</sub> et PM <sub>10</sub> .....	61
Figure 40 : Localisation des sites de mesures aux Pays-Bas.....	62
Figure 41 : Evolution des teneurs en NO <sub>2</sub> et BC sur la LEZ de Berlin entre 2005 et 2010 .....	64
Figure 42 : Localisation du site d'échantillonnage pour l'évaluation de la LEZ de Munich.....	65
Figure 43 : Localisation des stations de surveillance de la qualité de l'air pour évaluer l'impact de la LEZ de Lisbonne .....	67
Figure 44 : Evolution des conditions d'accès dans la LEZ à Bruxelles .....	68
Figure 45 : Evaluation des coûts de la mise en conformité du parc pour le secteur de l'industrie .....	74
Figure 46 : Evaluation des coûts liés au choix de ne plus accéder à la LEZ .....	74
Figure 47 : Composition du parc dans 4 LEZ néerlandaises .....	77
Figure 48 : Composition du parc dans et hors de LEZ néerlandaises .....	78
Figure 49 : Impact de la LEZ de Berlin sur le trafic routier .....	78
Figure 50 : Impact de la LEZ de Berlin sur la composition du parc.....	79
Figure 51 : Comparaison du parc de poids lourds articulés (>12 t) avec/sans dispositif LEZ .....	79
Figure 52 : Comparaison du parc de poids lourds rigides (>12 tonnes) avec/sans dispositif LEZ .....	80
Figure 53 : Extraits de la brochure « LEZ – Immediate aid paper for municipalities » .....	83
Figure 54 : Extraits de différents documents de TfL informant sur la LEZ de Londres.....	84
Figure 55 : Communication des opposants à la future ULEZ de Londres.....	85
Figure 56 : Couverture des documents de TfL sur la future ULEZ de Londres .....	85
Figure 57 : Extraits de brochures d'information rédigées en français sur les LEZ du Bade-Wurtemberg (à gauche) et la LEZ de Berlin (à droite).....	86
Figure 58 : Exemples de communication à Cologne .....	87
Figure 59 : Exemples de communication sur les aides financières relative à la mise en place de la ZCR à Paris .	88
Figure 60 : Affiches relatives à la LEZ de Lisbonne .....	89
Figure 61 : Actions d'information et sensibilisation dans les rues de Lisbonne pour la 3 <sup>ème</sup> phase de la LEZ .....	89
Figure 62 : Conférence de presse pour le lancement de la 3 <sup>ème</sup> phase de la LEZ de Lisbonne .....	89
Figure 63 : Communication sur la LEZ d'Anvers.....	90
Figure 64 : Communication sur la future LEZ de Bruxelles .....	91
Figure 65 : Communication sur la future LEZ de Gant (capture d'écran du site internet dédié à la LEZ) .....	91
Figure 66 : Vignette pour véhicule équipé d'un dispositif de réduction des émissions de PM .....	92

## **Encadrés**

Encadré 1 : Projet de cadre national.....	21
Encadré 2 : Vers une pastille bleue plus restrictive ?.....	29
Encadré 3 : Evolution du périmètre de la LEZ à Göteborg .....	34
Encadré 4 : Low Emission Zone et péage urbain : convergences et différenciations .....	40
Encadré 5 : Résultats et controverses.....	64



## Sigles et acronymes

<b>ZRM</b>	Catégorie de véhicules à deux roues motorisées
<b>ADEME</b>	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
<b>ANPR</b>	Automatic number-plate recognition
<b>BC</b>	Black Carbon
<b>CO</b>	Monoxyde de carbone
<b>CO<sub>2</sub></b>	Dioxyde de carbone
<b>DUH</b>	Deutsche UmweltHilfe (Agence Allemande de l'Environnement)
<b>DVLA</b>	Driver and Vehicles Licensing Agency
<b>EC</b>	Elementary carbon / Carbone élémentaire
<b>GNV</b>	Gaz naturel pour véhicules
<b>HNC</b>	Hoy No Circula
<b>LEZ</b>	Low Emission Zone
<b>NO</b>	Monoxyde d'azote
<b>NO<sub>2</sub></b>	Dioxyde d'azote
<b>NO<sub>x</sub></b>	Famille des oxydes d'azotes
<b>O<sub>3</sub></b>	Ozone
<b>PM</b>	Particulate matter / Matière particulaire
<b>PM<sub>10</sub></b>	Particules de diamètre aérodynamique médian inférieur à 10 µm
<b>PM<sub>2.5</sub></b>	Particules de diamètre aérodynamique médian inférieur à 2,5 µm
<b>SMMT</b>	Society of Motor Manufacturers and Traders
<b>TECV</b>	Loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte
<b>TfL</b>	Transport for London
<b>TMG</b>	Tokyo Metropolitan Government
<b>UE</b>	Union Européenne
<b>ULEZ</b>	Ultra Low Emission Zone
<b>VOSA</b>	Vehicle and Operator Services Agency
<b>VP</b>	Catégorie des Voitures Particulières
<b>VUL</b>	Catégorie des Véhicules Utilitaires Légers
<b>ZAPA</b>	Zones d'Actions Prioritaires pour l'Air
<b>ZBE</b>	Zone à Basses Emissions (Belgique)
<b>ZBE</b>	Zonas de Bajas Emisiones (Espagne)
<b>ZCR</b>	Zone à Circulation Restreinte (France)
<b>ZER</b>	Zona de Emissões Reduzidas (Espagne)
<b>ZTL</b>	Zona a Traffico Limitato (Italie)



## L'ADEME EN BREF

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Elle met ses capacités d'expertise et de conseil à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale. L'Agence aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, les économies de matières premières, la qualité de l'air, la lutte contre le bruit, la transition vers l'économie circulaire et la lutte contre le gaspillage alimentaire.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de la Transition Écologique et Solidaire et du ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

### LES COLLECTIONS DE L'ADEME



#### ILS L'ONT FAIT

*L'ADEME catalyseur* : Les acteurs témoignent de leurs expériences et partagent leur savoir-faire.



#### EXPERTISES

*L'ADEME expert* : Elle rend compte des résultats de recherches, études et réalisations collectives menées sous son regard.



#### FAITS ET CHIFFRES

*L'ADEME référent* : Elle fournit des analyses objectives à partir d'indicateurs chiffrés régulièrement mis à jour.



#### CLÉS POUR AGIR

*L'ADEME facilitateur* : Elle élabore des guides pratiques pour aider les acteurs à mettre en œuvre leurs projets de façon méthodique et/ou en conformité avec la réglementation.



#### HORIZONS

*L'ADEME tournée vers l'avenir* : Elle propose une vision prospective et réaliste des enjeux de la transition énergétique et écologique, pour un futur désirable à construire ensemble.





# ZONES A FAIBLES EMISSIONS (LOW EMISSION ZONES) A TRAVERS L'EUROPE : DEPLOIEMENT, RETOURS D'EXPERIENCES, EVALUATIONS D'IMPACTS ET EFFICACITE DU SYSTEME

**Résumé** Face aux enjeux sanitaires liés à une mauvaise qualité de l'air et à la problématique du dépassement des valeurs limites réglementaires des concentrations en particules et en dioxyde d'azote, plusieurs pays européens ont mis en œuvre dans certaines de leurs villes des zones dont l'accès est limité à certains types de véhicules : les Low Emission Zones (LEZ). Le principe d'une zone à faible émission repose sur l'interdiction d'accès à une ville ou partie de ville pour les véhicules qui ne répondent pas à certaines normes d'émissions ou d'équipement (normes Euro et/ou présence d'un filtre à particules). En septembre 2017, on en dénombrait 227 à travers 12 pays européens.

En France, le dispositif national est appelé « zone à circulation restreinte », ZCR. Paris est la première ville française à l'avoir mis en œuvre. Grenoble expérimente actuellement un dispositif similaire.

*L'évaluation des impacts sur la qualité de l'air diffère d'une LEZ à une autre mais, selon les cas, des réductions de concentrations dans l'air de NO<sub>2</sub> et PM<sub>10</sub> jusqu'à 12 % peuvent être observées ainsi que des réductions de PM<sub>2,5</sub> jusqu'à 15 % et de Black Carbon jusqu'à 52 %. Ce dispositif ne peut constituer à lui seul une solution aux problèmes de dépassements des valeurs limites réglementaires pour la qualité de l'air et doit s'inscrire dans le cadre de plans d'actions plus larges. Le développement des LEZ paraît toutefois être un outil nécessaire à mettre à disposition des décideurs pour agir dans le sens du développement durable des villes et territoires urbanisés.*

**ADEME**Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Energie[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)