



Pauline Santelli, Sous la direction de Florence Paulhiac Scherrer

Les Zones à Faibles Émissions :
Enjeux sociaux et défis d'acceptabilité sociale
Revue internationale d'expériences

2024

Les Zones à Faibles Émissions : Enjeux sociaux et défis d'acceptabilité sociale

Revue internationale d'expériences

Florence Paulhiac Scherrer (dir.) et Pauline Santelli



Rapport présenté à la Ville de Montréal (novembre 2023) : Division des stratégies de mobilité durable, Direction de la planification et de la mise en valeur du territoire, Service de l'urbanisme et de la mobilité

Crédit photo couverture : @florencepaulhiac

Table des matières

PRÉAMBULE	6
A. QU'EST-CE QU'UNE ZONE À FAIBLES ÉMISSIONS ?	6
B. CARACTÉRISTIQUES DES ZFE	7
C. DÉPLOIEMENT DES EXPÉRIENCES	8
D. IMPACTS ET DÉFIS	8
E. SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX CONSTATS SUR LES ZFE RECENSÉES	9
F. SYNTHÈSES DES RECOMMANDATIONS APPLICABLES AU CAS DE MONTRÉAL	9
<u>1. PRÉSENTATION DE LA RECHERCHE</u>	<u>11</u>
1.1 CONTEXTE MONTRÉALAIS	11
1.2 MANDAT DE RECHERCHE	11
1.3 APPROCHE ET MÉTHODOLOGIE	12
<u>2. LES ZZE-ZFE EUROPÉENNES</u>	<u>19</u>
2.1 LES EXPÉRIENCES PIONNIÈRES	19
2.2 LE TOURNANT DE 2020 ET LE RÔLE DE L'UNION EUROPÉENNE	22
<u>3. CONTENUS ET MODALITÉS DE MISE EN ŒUVRE</u>	<u>25</u>
3.1 OBJECTIFS AFFICHÉS ET BÉNÉFICES ATTENDUS	25
3.2 ENJEU DES ÉCHELLES ET PÉRIMÈTRES	27
3.3 DISPOSITIFS TECHNIQUES ET FONCTIONNEMENT	29
<u>4. PORTÉE ET RÉSULTATS POSITIFS</u>	<u>32</u>
4.1 UNE NETTE AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR	33
4.2 ÉQUITÉ SOCIALE ET SANTÉ : UN ENJEU D'ÉCHELLE POUR MESURER LES PHÉNOMÈNES	34
4.3 BÉNÉFICES SANITAIRES ET DE QUALITÉ DE VIE	35
4.3 VERS UNE MOBILITÉ SOBRE	37
<u>5. LES RISQUES SOCIO-ÉCONOMIQUES DES ZFE</u>	<u>39</u>
5.1 DES OBSTACLES À LA MOBILITÉ AU RISQUE D'ISOLEMENT SOCIAL	40
5.2 LES RISQUE ÉCONOMIQUES ET LES DÉFIS DU MAINTIEN DE L'ATTRACTIVITÉ DES TERRITOIRES	41
5.4 IMPACTS SUR LES TERRITOIRES PÉRIPHÉRIQUES	44
5.5 DÉFIS DE L'ACCEPTABILITÉ SOCIALE	45
<u>6. RECOMMANDATION POUR L'ACTION PUBLIQUE</u>	<u>50</u>
6.1 INCLURE LA ZFE DANS UN PROJET DE MOBILITÉ GLOBALE	50
6.2 LA GESTION DE LA DEMANDE POUR ACCOMPAGNER LES CHANGEMENTS DE COMPORTEMENTS	50
6.3 FAVORISER L'ACCEPTABILITÉ SOCIALE	51

BIBLIOGRAPHIE	56
ANNEXE1	62
ANNEXE 2	67

Liste des illustrations

Figure 1 : La diversité des aires de zones à faibles émissions étudiées (Santelli 2023)	7
Figure 2 : Les différents objectifs des projets de ZFE ZZE (Santelli et Paulhiac Scherrer 2023)	8
Figure 3 : Synthèse des principaux constats sur les ZFE recensées (Santelli et Paulhiac Scherrer 2023)	9
Figure 4 : Synthèses des recommandations applicables au cas de Montréal (Santelli et Paulhiac Scherrer 2023)	9
Figure 5 : Enjeux potentiels des projets de ZFE - ZZE (Santelli 2023)	12
Figure 6 : Quelques caractéristiques de différentes ZFE étudiées dans la documentation retenue (Santelli et Paulhiac Scherrer 2023)	14
Figure 7 : Pays européens mettant en œuvre des ZFE (Source ADEME 2020 : 9)	19
Figure 8 : Périmètre des ZFE à Milan et points de contrôle (Source : https://milanoevents.it/2019/01/05/area-b-milano-circolazione/ 2023)	20
Figure 9 : Périmètres du péage urbain et de la ZFE à Londres (Source : transport for London 2023)	21
Figure 10 : Classification des véhicules polluants appliquées dans toute l'Allemagne pour les Umweltzone (Source ADEME 2020 : 21)	23
Figure 11 : Zones à faibles émissions mobilité en France d'ici à 2025 (Source : Site du Ministère de la Transition écologique et de la cohésion des territoires, 2023)	24
Figure 12 : Objectifs des projets de ZFE ZZE énoncés aux niveaux supranationaux, nationaux et locaux (Santelli et Paulhiac 2023)	25
Figure 13 : La diversité des aires des zones à faibles émissions étudiées (Santelli 2023)	28
Figure 14 : Exemples de ZFE en France (Santelli 2023)	28
Figure 15 : Correspondance entre les classes Crit'Air et les classes Euro pour les voitures (Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, France 2023)	30
Figure 16 : Exemples de calendriers de déploiement des ZFE-m françaises pour véhicules particuliers (Santelli 2023)	31
Figure 17 : Portée et résultats positifs constatés après implantation des ZFE (Santelli et Paulhiac Scherrer 2023)	33
Figure 18 : Concentration du NO2 et des PM2.5 dans l'air à Bruxelles-Capitale comparée aux normes UE et OMS - ZFE instauré en janvier 2018 (Source Institut Bruxellois pour la gestion de l'environnement)	34
Figure 19 : Synthèse des risques des ZFE (Santelli et Paulhiac Scherrer 2023)	39
Figure 20 : Exemples d'oppositions vives aux ZFE, dans la rue et devant les tribunaux (Santelli et Paulhiac Scherrer 2023)	45
Figure 21 : Synthèse des enseignements sur l'acceptabilité sociale des zones à faible émission (Santelli 2023)	49
Figure 22 : Synthèses des recommandations applicables au cas de Montréal (Santelli et Paulhiac Scherrer 2023)	54
Figure 23 : Répartition des coûts et bénéfices de la mise en place du péage urbain de Milan entre 2008 et 2010 (Danielis & al, 2012)	64

PRÉAMBULE

a. Qu'est-ce qu'une zone à faibles émissions ?

En Europe, certaines collectivités ont mis en place des zones à faibles émissions (ZFE) soit des « zones dont l'accès est limité à certains types de véhicules en fonction de leur norme d'émissions de polluants atmosphériques ou de la présence d'un équipement de dépollution » (ADEME, 2020, p.7). Le déploiement de ces ZFE est avant tout inscrit dans une lutte à la pollution atmosphérique pour l'amélioration de la qualité de l'air en milieu urbain

Agir pour la qualité de l'air

Les politiques publiques d'amélioration de la qualité de l'air bénéficient d'une mise à l'agenda depuis plusieurs décennies. Depuis la fin du XXe siècle, la prise de conscience environnementale est actée au sein des différents Sommets de la Terre depuis 1972 dont celui de Rio de Janeiro en 1992, mais aussi le Protocole de Kyoto en 1997 ou encore les différentes Conférences des parties (COP) aboutissant aux Accords de Paris en 2015.

Dans ce contexte, la réglementation européenne a fixé des seuils réglementaires de concentration de polluants dans l'air pour les États membres dès 1980. Par ailleurs, la Commission européenne a adopté la directive sur la qualité de l'air ambiant adoptée en 2008 fondée sur des études de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), pour endiguer le risque sanitaire lié à la pollution de l'air et œuvrer pour la transition climatique, puis a adopté le « Clean air policy package » en 2013.

Le dépassement des seuils de concentration de polluants atmosphériques est soumis à sanction et peut entraîner la saisine de la Cour de justice européenne (CJUE) pour non-respect de la réglementation en vigueur. La France a d'ailleurs été condamnée deux fois par la Cour de justice européenne alors qu'elle avait estimé en 2019 que la valeur limite de concentration de dioxyde d'azote était régulièrement dépassée depuis 2010 (CJUE, 24 octobre 2019), ainsi qu'en 2022 pour non-respect du seuil limite de particules PM10 dans les zones de Paris et Fort-de-France (CJUE, 28 avril 2022). En 2021, vingt-sept agglomérations françaises avaient effectivement dépassé les seuils réglementaires de polluants NO2 et O3, mis en place par l'Union européenne (ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, 2022). Face aux dépassements réguliers des seuils de pollution de l'air, les États membres ont mis en œuvre divers dispositifs pour réduire la concentration en particules¹.

¹ On distingue deux types de particules, les particules primaires liées aux activités industrielles et domestiques ainsi qu'aux systèmes de transports et les particules secondaires issues de réactions chimiques. Dans cette catégorie l'on retrouve les poussières en suspension (PM2.5 et PM10) et les oxydes d'azote (NOx) regroupant le monoxyde d'azote et le dioxyde d'azote (NO2), l'un des principaux polluants atmosphériques, qui sont responsables de nombreuses maladies respiratoires comme l'asthme et de la surmortalité. D'autres polluants sont également responsables de la pollution de l'air comme le Dioxyde de Soufre, les composés organiques volatils ainsi que les métaux lourds et l'Ozone (O3) principalement (Site du Ministère de la Transition écologique et des territoires, 2023). Au Canada, les normes de qualité de l'air comprennent les particules fines (PM2.5), l'Ozone (O3), le dioxyde de soufre (SO2), et le Dioxyde d'azote (NO2).

Cependant, les normes du Québec sont différentes de celles du Canada. A Montréal également on compte des jours de dépassement des seuils de polluants enregistrés comme des jours de mauvaise qualité de l'air soit « dès que les concentrations de particules fines (PM2.5) sont supérieures à 35 µg/m3 pendant au moins trois heures pour une station » (Ville de Montréal, 2022, p.3). Ainsi, en 2022, trente-trois jours de mauvaise qualité de l'air ont été enregistrés, une tendance à la hausse depuis 2020, dont la cause est la reprise de l'utilisation de la voiture personnelle et la reprise des activités économiques à la suite de la pandémie de Covid-19

Un enjeu de santé publique

La Commission européenne estimait en 2013 que le coût sanitaire de la pollution atmosphère serait compris entre 330 et 940 milliards d'euros par an. Ce coût représenterait environ 100 milliards d'euros par an en France (Sénat, 2015) ou encore 3,5 milliards d'euros par an à Paris (APUR, 2021)². En 2015, l'exposition aux particules PM2.5 était la cinquième cause de mortalité dans le monde (Cohen & al., 2017). On estime qu'il y aurait près de 4,2 millions de décès prématurés par an dans le monde (OMS, 2022), ainsi que 40 000 décès attribuables à une exposition aux particules PM2.5 pour les personnes âgées de trente ans et plus en France par an (Santé publique France, 2021). Pour certaines métropoles, la surmortalité due à la pollution atmosphérique est particulièrement élevée. Ainsi, l'Île-de-France comptabiliserait 6220 décès prématurés en 2019 (AIRPARIF, 2022)³.

b. Caractéristiques des ZFE

Une zone à faibles émissions doit alors se définir sur un périmètre bien établi au sein d'une zone urbaine, cette zone doit être concernée par une réglementation du trafic de véhicules particuliers et professionnels selon des normes d'émissions de polluants et doit revêtir un caractère permanent par opposition aux dispositifs temporaires déployés pendant les pics de pollution par exemple.

Ces dispositifs sont souvent implantés dans les zones les plus densément peuplées et ciblent les véhicules les plus anciens et tout particulièrement ceux fonctionnant au Diesel. Néanmoins, ce dispositif connaît des appellations et des modalités de mise en œuvre hétérogènes en fonction des objectifs politiques sanitaires ou de transition environnementale, des multiples caractéristiques du territoire concerné (densité de population, aménagements urbains, climat...) et enfin de la réglementation (locale, nationale, supranationale).

Figure 1 : La diversité des aires de zones à faibles émissions étudiées (Santelli 2023)

Villes	Périmètres
Lisbonne	0.6 km ²
Madrid	4 km ²
Rome (Centre historique)	6 km ²
Milan (Zone C)	8.2 km ²
Londres (Congestion charge)	21 km ²
Lyon	60 km ²
Berlin	88 km ²
Barcelone	95 km ²
Métropole du Grand Paris	105 km ²
Milan (Zone B)	136 km ²
Région de Bruxelles-Capitale	162 km ²
Londres (ULEZ)	380 km ²
Londres (LEZ)	1600 km ²

² En comparaison, le coût de la pollution serait évalué à 30 milliards de dollars canadiens au Québec et à 120 milliards de dollars canadiens au Canada par an (Gouvernement du Canada, 2023).

³ Quant à la Ville de Montréal, le nombre de décès par an dû à la pollution atmosphérique est évalué à 1192 par an en 2023 (Gouvernement du Québec, 2023).

Si la réduction de la pollution atmosphérique et ses bénéfices sanitaires et environnementaux sont l'un des premiers objectifs de la mise en place des zones à faible émission, d'autres bénéfices sont attendus. Ces dispositifs pourraient ainsi diminuer la congestion au sein des villes, réduire la pollution sonore ou augmenter la sécurité routière dans la zone.

Figure 2 : Les différents objectifs des projets de ZFE ZZE (Santelli et Paulhiac Scherrer 2023)

Enjeux	Qualité de l'air	Santé publique	Dépendance automobile	Qualité de vie
Objectifs	Réduction des émissions des particules fines et des polluants	Réduction du nombre de collisions liées à la circulation automobile	Diminution du nombre de véhicules motorisés	Amélioration générale dans le secteur concerné par la ZFE Voirie en pourtour ou aux alentours de la zone
		Réduction des maladies pulmonaires	Réduction de la congestion	
		Réduction des maladies cardiovasculaires	Réduction de la pollution sonore	
			Développement de la mobilité durable Verdissement du parc motorisé	

c. Déploiement des expériences

Historiquement, les zones à faibles émissions pionnières apparaissent en Italie (1992), puis en Suède au sein des villes de Stockholm, Gothenburg ainsi que Malmö en 1996 sous le nom de « Miljözon » soit « zone environnementale » qui ciblait la circulation des camions diesel et des cars de plus de 3,5 tonnes. D'autres villes européennes ont par la suite adopté des dispositifs similaires au début des années 2000 telles que Londres en 2008 avec sa première low emission zone. Les zones à faibles émissions continuent à se développer en Europe pendant les années 2010 dans de nombreux pays comme le Portugal, l'Espagne, l'Allemagne ou encore la Belgique.

Le nombre de zones à faibles émissions en France s'est accru récemment sous l'impulsion de l'adoption de la Loi d'orientation des mobilités (LOM) en 2019, qui a rendu obligatoire l'instauration de zones à faibles émissions au sein des zones urbaines où les seuils de concentration de polluants sont régulièrement dépassés. Alors que seulement onze agglomérations étaient concernées en 2019, la Loi climat et résilience adoptée en 2021 a étendu l'instauration des Zones à faibles émissions à toutes les agglomérations de plus de 150 000 habitants. Quarante-cinq agglomérations seront donc concernées d'ici à 2025, et donnent à voir la diversité de mise en œuvre de ce dispositif. On comptait alors au moins 320 zones à faibles émissions en Europe en 2022 (Chamberlain & al., 2023).

d. Impacts et défis

Dans ce rapport, nous avons choisi de documenter plusieurs dimensions des ZFE. Notre objectif principal a été de cerner quels sont les enjeux socio-économiques des mesures et les enjeux d'accessibilité au territoire, mais aussi les solutions proposées pour réduire les impacts potentiellement négatifs des mesures. Pour y parvenir, nous avons retracé le contexte et les modalités de déploiement des ZFE, en Europe principalement, puis souligné l'atteinte des différents objectifs poursuivis par les ZFE afin de cerner la portée

de ces mesures. Ensuite, nous avons relevé différents défis relatifs à leur mise en œuvre ainsi que les processus et les instruments qui peuvent permettre de les surmonter.

Le tableau suivant présente les principaux résultats de la revue des expériences, qui sont détaillés dans les sections suivantes du rapport.

e. Synthèse des principaux constats sur les ZFE recensées

Figure 3 : Synthèse des principaux constats sur les ZFE recensées (Santelli et Paulhiac Scherrer 2023)

Atteinte des objectifs visés par les ZFE	Constat d'une portée positive (+) • Taux de respect des mesures élevé • Réduction du trafic routier significative dans les zones • Amélioration de la qualité de l'air (réductions significatives Nox et PM2.5) • Bénéfices sanitaires conséquents notamment pour des populations défavorisées
Défis et risques rencontrés	Dans certains contextes • Des impacts socio-économiques négatifs possibles en termes de mobilité, d'accessibilité et d'attractivité • Importance du périmètre sur les effets et la portée des mesures • Des conditions d'acceptabilité sociale variable
Processus et instruments de mise en œuvre	Des mesures d'atténuation des risques nécessaires • Établir un calendrier progressif • Définir des dérogations aux interdictions • Adopter des aides adaptées aux caractéristiques des populations concernées • Mesures d'accompagnement et de gestion de la demande nécessaires • Acceptabilité favorisée par une association des résidents et plus largement des usagers de la zone à toutes les étapes

f. Synthèses des recommandations applicables au cas de Montréal

Figure 4 : Synthèses des recommandations applicables au cas de Montréal (Santelli et Paulhiac Scherrer 2023)

Recommandations		Exemples
Miser sur les différentes étapes de la mise en œuvre	Mettre en place un calendrier progressif dont les étapes et implications sont clairement explicitées sur cinq / dix ans	Le calendrier de la Métropole du Grand Paris explique les étapes sur dix ans pour préparer la population aux réglementations
	Mettre en place un temps pédagogique sans sanction pour une meilleure appropriation des mesures	La Métropole du Grand Paris a prévu un temps sans sanction dans son calendrier
	Mettre en place des dérogations pour certains véhicules et/ou publics cibles	L'État français prévoit une liste de dérogations au niveau national (porteurs de carte handicap, véhicules d'intérêt général, transports en commun, rendez-vous médicaux, événements...) La Métropole du Grand Paris prévoit une dérogation pour certains commerçants et artisans (camions frigorifiques...)
	Favoriser une mise en œuvre partielle / temporelle adaptée à certains usagers	Certaines ZFE européennes ne fonctionnent pas la nuit pour les résidents aux horaires de travail décalés

Agir sur l'offre et la demande en transport	Densifier l'offre de mobilité durable via des aménagements cyclables, le développement de l'autopartage et du co-voiturage ; l'aménagement des espaces de qualité pour la marche	Le Plan Vélo de la Métropole du Grand Paris
	Mettre en place une passe de découverte mobilité durable pour favoriser le report modal de l'auto solo vers des modes alternatifs	
	Mettre en place des guichets mobilité / de poste de conseiller en mobilité pour guider les usagers	Le Mobility coach de Bruxelles-Capitale
	Développer les stationnements-relais ou incitatifs aux nœuds des réseaux de TC	Grenoble
	Mettre en place une politique globale de transition de mobilité dans laquelle s'intègre la ZFE (planification stratégique)	Le Plan Good Move de Bruxelles-Capitale
Atténuer les impacts socio-économiques	Instaurer un bonus écologique à l'achat d'un véhicule propre	Mis en place au niveau national en France
	Instaurer une aide au retrofit	Mis en place au niveau national en France
	Inciter à l'abandon des véhicules motorisés	Mis en place au niveau national en France
	Adopter des mesures favorisant la conversion automobile	L'État français souhaite lancer un « leasing social » : cela permet aux ménages les plus pauvres d'accéder à des véhicules en location à long terme avec option d'achat après une certaine période dans des conditions de locations en dessous des prix habituels du marché.
	Exonérer l'achat de véhicule propre des taxes locales / nationale	Voir les mesures de l'État français
	Mettre en place un prêt à taux zéro pour les prêts concernant l'achat d'une voiture propre	Recommandé par le Sénat français en 2023
Agir sur l'acceptabilité sociale Tout au long du projet	En amont et pendant le projet : Mettre en place d'une campagne d'informations qui serait centrée autour de la qualité de vie globale de la zone	Recommandations des études sur l'acceptabilité sociale des ZFE
	Lutter contre l'isolement social des résidents de la zone	Madrid permet à ses résidents d'inviter un véhicule étranger 20 fois par mois
	Encourager une lisibilité du projet avec des guichets d'information et un site internet	La métropole de Grenoble a lancé un site d'informations sur sa ZFE La Métropole du Grand Paris a lancé un guichet unique d'informations
	Associer les résidents et travailleurs à toutes les étapes du projet avec des ateliers et consultations	Bruxelles-Capitale a associé les parties prenantes à toutes les étapes du projet
Agir sur la logistique	Favoriser l'utilisation de nouveaux véhicules électriques	Projet Komodo de Berlin Véhicules utilitaires rechargeables aux bornes électriques
	Encourager la recherche sur les véhicules de livraison autonome	Projet Caretta Montpellier
	Repenser les circuits de livraison pour limiter les déplacements	Système de livraison par casiers à Singapour

1. Présentation de la recherche

1.1 Contexte montréalais

L'un des principaux défis exprimés dans le Plan climat de Montréal (2020-2030) est la réduction des gaz à effet de serre alors que « le transport routier constitue la plus importante source d'émissions de GES à Montréal, soit environ 30 % de ses émissions totales, et que le phénomène des îlots de chaleur affecte plusieurs secteurs de la ville » (p.59).

L'objectif est alors une réduction des déplacements en véhicules motorisés « par une densification de l'aménagement, notamment aux alentours des stations de métro [un transfert] de 25 % des déplacements en auto solo sur son territoire vers des modes moins énergivores et polluants, comme le transport collectif, et [une amélioration de] la performance des véhicules passagers et de marchandises en favorisant l'électrification » (p.59).

Les grandes orientations s'articulent alors principalement autour du développement des mobilités durables (transports en commun, autopartage, covoiturage, électrification des véhicules publics). Le Plan climat évoque une « zone zéro émission » pour 2030 décrite comme « zone où les modes de déplacements zéro émission (de GES) (dont les véhicules électriques et le transport actif sont favorisés par rapport aux modes de déplacements polluants, pour les personnes et pour les marchandises » (p.117). Son déploiement et son développement sont décrits comme progressifs et en accord avec les orientations du Québec et du Canada qui ont respectivement mis en place un programme d'électrification des véhicules et le développement d'infrastructures pour le développement des véhicules propres.

Le territoire pensé pour la mise en place de la zone à faibles émissions de Montréal se situe au sein du quartier historique de Montréal, le quartier du Vieux-Montréal situé dans l'arrondissement Ville-Marie. Le PUM (2025) contient des ambitions fortes pour le secteur du Vieux-Montréal avec la mise en place d'une zone à priorité piétonne, sur une partie du territoire. La délimitation de la zone par les artères Saint-Antoine, Berri, et Saint-Laurent et les limites de la commune (le port est fédéral).

1.2 Mandat de recherche

La Ville de Montréal a commandé une étude prospective en 2020 dans le but de se familiariser avec le concept de zone à faibles émissions et zone zéro émission. Cette étude a proposé un premier panorama des expériences de zones à faibles émissions et de ses impacts.

La présente étude (2023) propose une revue européenne des expériences de zones à faibles émissions et la bonification des connaissances sur :

- Certains impacts potentiels qui préoccupent la Ville concernant une éventuelle ZFÉ à Montréal. L'objectif est notamment d'approfondir les connaissances sur les impacts de nature socio-économique et d'accessibilité au territoire
- Relever les solutions proposées dans d'autres juridictions pour réduire au maximum les impacts négatifs, tout particulièrement les impacts socio-économiques et d'accessibilité du territoire.

Les objectifs spécifiques visent à identifier :

- Les enjeux et les modalités d'acceptabilité sociale : quels sont les différentes oppositions et les différents arguments en défaveur de ces zones ? Qui les porte ? Comment les acteurs responsables des zones arrivent-ils à surmonter ces oppositions et à mettre en œuvre des zones ?
- Les enjeux d'équité sociale : comment les différents besoins et les disparités de mobilité, d'accessibilité et de qualité de vie sont-ils pris en compte dans les mesures de type ZZE et ZFE ? A-t-on des analyses et des portraits des impacts sanitaires et socio-économiques sur les ménages, par exemple pour les ménages plus défavorisés, mais qui possèdent une voiture ?

Les enjeux rencontrés par les acteurs publics lors de la définition et la mise en œuvre des projets de ZFE ou ZZE sont potentiellement de différentes natures. Ainsi, lors de la discussion sur le mandat de l'étude, il a été convenu que ces enjeux pouvaient être de nature économique, sociale, culturelle, politique, etc. Le tableau suivant dresse un inventaire a priori de tels enjeux (non exhaustif). La revue de littérature permet de documenter plusieurs de ces enjeux comme nous le développons dans ce rapport. Cependant, certains angles morts demeurent au sein des études et recherches, comme nous ne manquerons pas de le souligner également.

Figure 5 : Enjeux potentiels des projets de ZFE - ZZE (Santelli 2023)

Pour les populations résidentes	Pour les Commerçants / entreprises de la zone	Pour les territoires limitrophes
Se déplacer (Accessibilité physique et économique du secteur)	Travailler, consommer, visiter (Accessibilité des travailleurs, des consommateurs, des visiteurs)	Se déplacer (Trafic induit, congestion, stationnement)
Se loger (Prix des logements)	Se fournir et livrer (Logistique : circulation des marchandises, des biens)	Être en santé (Qualité de l'air, Bruit Sécurité)

1.3 Approche et méthodologie

Étape de la recherche

La recherche a été organisée en trois étapes :

- L'identification des dimensions à documenter et à problématiser,
- La recension des expériences existantes pertinentes
- L'analyse de ces expériences pour en tirer des enseignements pour l'action publique.

La méthodologie repose sur une revue de littérature des cas internationaux documentant la mise en place de zones à faibles émissions en Europe et leurs défis de mise en œuvre ainsi que des mesures d'accompagnement.

Plusieurs sources documentaires ont mobilisé⁴.

⁴ Bases de données documentaires : [ORCID](#), HAL-SHS (France), [Academia.edu Share Research](#), [Google Scholar](#), SCOPUS, BU DAUPHINE, [Research Gate](#), StatistiquesCanada.ca, ADEME, CEREMA

- 60 articles portant sur les ZFE ont été sélectionnés (34 articles académiques et 26 publications professionnelles) sur la période 2001 – 2023.
- Ces articles couvrent des projets mis en œuvre dans diverses zones géographiques en Europe (France, Royaume-Uni, Belgique, Espagne, Italie, Allemagne) et abordent plusieurs thématiques relatives aux défis et enjeux des ZFE ZZE (enjeux socio-économiques et politiques)
- À ces articles s'ajoute une revue de presse de 15 articles.

Dimensions retenues pour l'étude

La revue des articles scientifiques est apparue relativement intéressante concernant les résultats des zones à faibles émissions en termes de qualité de l'air et d'impacts sur la santé des populations ainsi que sur le sujet de l'acceptabilité sociale du dispositif, sur les impacts économiques ainsi que sur les mesures d'accompagnement. Cependant, certains impacts sont moins abordés comme les effets sur le tourisme, l'attractivité du territoire en général ou encore les effets sur les territoires périphériques.

Le corpus des expériences étudiées

À travers cette documentation, il a été possible de prendre connaissance de divers projets de ZFE mises en place dans 6 pays européens majoritairement après 2020 (soit environ 15 villes et 20 zones concernées). Voici les contextes étudiés dans les différents documents : France (Grand Paris, Grenoble, Strasbourg), Grande-Bretagne (Londres), Italie (Milan, Rome), Belgique (Région de Bruxelles-Capitale, Gand, Anvers), Pays-Bas (Amsterdam), Espagne (Madrid, Barcelone).

Ce corpus nous permet de rendre compte de différents contextes règlementaires de déploiement ainsi que des modalités de mise en œuvre et de défis diversifiés.

- ❖ Les cas étudiés ont été choisis pour leurs diversités de modalités de mise en œuvre leurs différents objectifs ainsi que leurs diversités de contextes urbains et contextes politiques.
- ❖ La régulation de ces zones peut être initiée au niveau national ou régional. Par exemple, dans le cas de l'Angleterre, le dispositif de régulation de ces zones Clean Air zone est national, tout comme pour le Danemark et son dispositif Miljøzone ou encore la France avec son dispositif national zone à faibles émissions mobilité. Au contraire, la Belgique régule ses Lage-emissiezone avec des dispositifs régionaux (ADEME, 2020).
- ❖ Le choix de l'étude de villes pionnières dans l'instauration de dispositifs de régulation du trafic automobile comme Londres et Milan nous permet d'étudier l'évolution de ces dispositifs sur le temps long ainsi que la superposition de plusieurs dispositifs au sein d'une même zone urbaine.
- ❖ Étudier plusieurs zones à faibles émissions en France permet de relever les convergences entre les différentes villes, dans un contexte national marqué par l'entrée en vigueur de l'obligation de l'instauration d'une zone à faibles émissions – mobilité pour les agglomérations de plus de 150 000 habitants prévus dans la Loi climat et résilience (2021).
Par exemple, la mise en place de la zone à faibles émissions de la Métropole du Grand Paris, débuté en 2015, et celle de la Métropole de Grenoble entre en vigueur en 2023 par exemple.
- ❖ Il est également intéressant de comparer des zones à faibles émissions en fonction des échelles spatiales auxquelles elles se déploient : alors que certains dispositifs ne concernent que le centre-ville comme celui du centro storico de Rome, le dispositif de Bruxelles concerne quant à lui les dix-neuf communes de Bruxelles-Capitale et donc un périmètre beaucoup plus large.

Le tableau (Santelli et Paulhiac Scherrer 2023) aux pages suivantes présente quelques caractéristiques de différentes ZFE étudiées dans la documentation retenue.

Figure 6 : Quelques caractéristiques de différentes ZFE étudiées dans la documentation retenue (Santelli et Paulhiac Scherrer 2023)

Agglomération / Pays	Nom	Année de mise en place	Types de politiques de réduction des émissions	Périmètre d'application / nombre d'habitants concernés	Véhicules	Moyens de contrôle Verbalisation - amendes
1. Métropole du Grand Paris /France	ZFE-m (Zone à faibles émissions mobilité)	2015 à Paris Depuis 2019 dans la Métropole du Grand Paris (progressive)	Interdiction permanente de circulation pour certains véhicules 7j/7 entre 8h et 20h (sauf le W-E pour les particuliers)	77 communes situées dans le périmètre l'A86 (5,1 millions d'habitants)	Véhicules non classés et Crit'air 5 et 4 interdits	Radars/caméras : lecture automatique des plaques d'immatriculation Amende de 3e classe pour un véhicule utilitaire léger, soit 68 euros, et de quatrième classe pour un poids lourd, soit 135 euros (article R411-19-1 du Code de la route).
2. Grenoble Alpes Métropole /France	Zone à faibles émissions (ZFE)	Progressive : 2023 -2030	Interdiction permanente de circulation pour certains véhicules active de 7h à 19h, du lundi au vendredi	13 communes de la Métropole grenobloise (433 000 habitants)	Jusqu'à l'interdiction des véhicules Crit'air 2 en 2030	Verbalisation : amende de 3e classe pour un véhicule utilitaire léger, soit 68 euros, et de quatrième classe pour un poids lourd, soit 135 euros (article R411-19-1 du Code de la route)
3. Eurométropole de Strasbourg / France	Zone à faibles émissions (ZFE)	Progressive : 2022 – 2028	Interdiction de circulation pour certains véhicules 7j/7 24h/24	34 communes soit l'ensemble de l'Eurométropole de Strasbourg (500 000 habitants)	De l'interdiction Crit'air 5 en janvier 2023 à Crit'air 2 en janvier 2028	Radars/caméras : lecture automatique des plaques d'immatriculation (sauf pendant 1 an après chaque interdiction)
4. Métropole du Grand Lyon / France	Zone à faibles émissions (ZFE)	Progressive : 2022 – 2028	Interdiction de certains véhicules 7j/7 24h/24	Plusieurs communes : Lyon, Caluire-et-Cuire, Villeurbanne, Bron et Vénissieux sur les secteurs situés à l'intérieur du boulevard périphérique Laurent Bonnevey. Deux périmètres distincts : à l'intérieur et en dehors du boulevard périphérique (578 000 habitants)	À compter du 1er janvier 2024, seront interdits les véhicules Crit'Air 5, 4, et non-classés Jusqu'à interdiction des Crit'air 2 en périmètre central, et Crit'air 3 en dehors du périphérique en 2028	Radars/caméras : lecture automatique des plaques d'immatriculation Amende de 3e classe pour un véhicule utilitaire léger, soit 68 euros, et de quatrième classe pour un poids lourd, soit 135 euros (article R411-19-1 du Code de la route).
5. Londres / Royaume-Uni	Congestion charge (CC)	2003	Péage urbain avec charge journalière de 15 pounds (7h-18h en semaine, de 12h à 18h du samedi au dimanche et pendant les vacances)	2,5 millions / 22 km2 – Centre historique et quartier financier – « Central London »	Tous les véhicules	Radars/caméras : lecture automatique des plaques d'immatriculation

6.	Londres / Royaume-Uni	Ultra zone à faibles émissions (ULEZ)	Progressive : 2019 – 2021	Forfait journalier de 12,5 pounds 24/24h tous les jours (sauf jour de Noël)	Entre la « South Circular road » (A205) et la « Nord circular road » (A406) (4 millions d'habitants) Étendue à l'été 2023 à tout le Grand Londres	Normes acceptées : Euro 6 pour les diesels et Euro 4 pour les essences (véhicules), Euro 3 pour les motocyclettes	Caméra de reconnaissance des plaques d'immatriculation verbalisation de 160 pounds (moitié si payé en 15 jours)
7.	Londres / Royaume-Uni	Zone à faibles émissions (LEZ)	Progressive : 2008	Redevance journalière pour les véhicules polluants (24h/24h tous les jours) -> de 100 à 300 pounds par jours selon les véhicules hors normes	Quasiment tout le Grand Londres (9 millions d'habitants) 1600 km2	Normes acceptées : Euro 6 pour les bus, cars et fourgonnettes de plus de 3.5 tonnes et, s'agissant des particuliers, Euro 3 pour les fourgonnettes et les minibus	Caméra de reconnaissance des plaques d'immatriculation Amende de 500 à 2000 pounds selon le véhicule (moitié si payé en 15 jours)
8.	Milan / Italie	Zone traffico limitato (Zones à trafics limitées) (Zone B et Zone C)	Depuis 2008, progressive jusqu'en 2030 pour la Zone C Depuis 2019 pour la Zone B	Zone B : véhicules polluants interdits entre 7h30 et 19h30 en semaine (voir tableau) Accès gratuit aux véhicules hybrides et électriques Zone C : Péage d'entrée entre 7h30 et 19h30 pour les véhicules les moins polluants, interdits aux autres véhicules (entre 5 euros et 100 euros la journée selon le véhicule) Accès gratuit aux véhicules hybrides, électriques et motos Différenciation entre résidents et autres	Zone B : grande partie du territoire de Milan – 120 km2 Zone C : 8,2 km2, centre de Milan (77 000 habitants)	Voir annexe 1	Zone B : Verbalisation par radar -> amende de 80 euros Zone C : Verbalisation par radar selon la plaque d'immatriculation -> amende entre 70 et 285 euros
9.	Rome / Italie	Trois zones : Centre historique, ceinture ferroviaire, ceinture verte	Depuis 2022	Centre historique : voitures interdites de 6h30 à 18h en semaine, de 14h à 18h le samedi, et de 23h à 3h les vendredis et samedis (à part exceptions : résidents, voitures électriques, motos...) Ceinture ferroviaire : du lundi au vendredi 24h/24h, véhicules autorisés à partir de Euro 3 (essence) et Euro 4 (Diesel) Ceinture verte : du lundi au vendredi 24h/24, véhicules autorisés à partir de Euro 4	Centre historique : 6km2 (55 000 habitants) Pour la ceinture verte : toute la ville de Rome	Voir case #4	Contrôles par vidéosurveillance

			(Diesel) et Euro 3 (Essence), ajustable en fonction des pics de pollution			
10. Région de Bruxelles-Capitale / Belgique	LEZ	Progressive jusqu'en 2035	Nécessité d'acheter un passe quotidien pour 35 euros pour pouvoir circuler LEZ active tous les jours 24h/24,	Les 19 communes de la Région Bruxelles-Capitale (1,2 million d'habitants)	En 2023 : Véhicules autorisés à partir d'Euro 5 (Diesel), d'Euro 2 (Essence) [Voitures] En 2036 : Interdictions de tous les véhicules non électriques	Surveillance par caméra, amende de 350 euros en cas de fraude
11. Gand /Belgique	LEZ	Entrée en vigueur en janvier 2020	Interdiction de circulation pour certains véhicules (24h/24, 7j/7)	Centre-ville de Gand, c'est-à-dire la zone entourée du ring R40	Jusqu'en 2024 Diesel : Accès libre à partir d'Euro 5, sinon accès avec pass LEZ Essence : Accès libre à partir d'Euro 2, sinon accès avec pass LEZ	Surveillance par caméra, amendes de 150 euros
12. Amsterdam /Pays-Bas	LEZ	Progressive de 2020 à 2030	Du lundi au vendredi de 8h à 20h : autorisation de circulation uniquement pour les véhicules disposant de permissions spécifiques dans la zone restreinte.	Zone du centre-ville limitée par le ring formé par la voie A10	Détails des interdictions : Voitures : Voitures diesel équipées de moteurs aux normes d'émission Euro 0, 1, 2 ou 3. Camions : Véhicules utilitaires lourds de catégories N2 et N3, pesant plus de 3 500 kg et équipés de moteurs diesel aux normes Euro 0, 1, 2, 3, 4 ou 5. Fourgonnettes : Fourgonnettes dotées de moteurs diesel aux normes Euro 0, 1, 2 ou 3. Autocars : Autocars équipés de moteurs aux normes Euro 0, 1, 2, 3, 4 ou 5. Cyclomoteurs et Scooters motorisés : Cyclomoteurs et scooters motorisés (brom- en snorfietsen) fabriqués en 2010 ou antérieurement et fonctionnant aux carburants fossiles. Camping-Cars et Caravanes : Camping-cars et caravanes diesel équipées de moteurs aux normes d'émission Euro 3 ou inférieures. Taxis : Taxis équipés de moteurs diesel et dont la date de première	Surveillance par caméra, amendes: Cyclomoteurs et scooters motorisés : 75 € Voitures, taxis, fourgonnettes de livraison et autocars : 110 € Camions : 280 €

					immatriculation (DET) est antérieure au 1er janvier 2009.	
13. Madrid/ Espagne	Zone de basses émissions (ZBE)	2023	Interdiction pour tous les véhicules à essence et diesel anciens, sauf ceux utilisés par les résidents, en tout temps Les camions restent accessibles, mais seulement à certaines heures – de 7 heures à 13 heures	Zone de restriction : Madrid central, 472 hectares, soit les Zones de Résidence (APR), couvrant plus de 30 rues, places et ronds-points sur une superficie de 40 kilomètres carrés. certaines rues bénéficient d'exemptions	Véhicules à partir des véhicules Euro 3 essence et Euro 4 Diesel Interdiction pour tous les véhicules à essence anciens immatriculés avant 2000 et véhicules Diesel immatriculés avant 2006, sauf ceux utilisés par les résidents. aux camions de livraison et autres véhicules utilitaires, le cœur de la capitale espagnole leur reste accessible, mais seulement à certaines heures	Amende de 200 euros
14. Barcelone /Espagne	Zone de basses émissions (ZBE)	Depuis le 1 ^{er} janvier 2020	ZBE active du lundi au vendredi de 7h à 20h (sauf jours fériés) Nécéssité d'envoyer une demande de circulation traitée dans les 15j. Redevance unique de 7 euros.	95 km2 - le centre-ville à l'intérieur des autoroutes B-20 et B-10, appelées „Rondas“, à l'exception des arrondissements de Vallvidrera, Tibidabo et Llanuras ainsi que la zone industrielle au sud du B- 10. Les communes adjacentes de Sant Adrià de Besòs, L'Hospitalet de Llobregat, Esplugues de Llobregat et Cornellà de Llobregat font également partie de la zone environnementale.	Les véhicules qui ne respectent pas les normes Euro 3 (pour les véhicules à essence) ou Euro 4 (pour les véhicules diesel) ne sont pas autorisés à circuler dans la zone ZBE.	Contrôle par caméra. Amendes comprises entre 200 € et 1803 € à partir du 1er avril 2020

2. Les ZZE-ZFE européennes

En Europe, les zones à faibles émissions sont généralement des « zones dont l'accès est limité à certains types de véhicules en fonction de leur norme d'émissions de polluants atmosphériques ou de la présence d'un équipement de dépollution » (ADEME, 2020, p.7). On comptait en 2022 au moins 320 zones à faibles émissions en Europe (Chamberlain & al., 2023).

Une zone à faibles émissions est mise en œuvre selon un périmètre bien établi au sein d'une zone urbaine. Elle fait l'objet d'une réglementation restreignant les droits à circuler de certains modes motorisés, notamment des véhicules particuliers et professionnels et ce essentiellement en fonction de normes d'émissions de polluants. La zone revêt par ailleurs un caractère permanent par opposition aux dispositifs temporaires de régulation de la circulation motorisée déployés pendant des pics de pollution par exemple.

Ces dispositifs sont souvent implantés dans les secteurs les plus densément peuplés ou centrales des villes. En termes de restriction des droits à circuler, elles ciblent les véhicules les plus polluants, tout particulièrement ceux fonctionnant au diesel. Cependant, les zones à faibles émissions connaissent des appellations et des modalités de mise en œuvre diversifiées dans des contextes de déploiement soumis à des réglementations supranationales, nationales, voire locales, comme nous le détaillerons dans la partie 3 du rapport.

Dans cette partie, nous présentons un rapide historique de la mise en œuvre de ces zones en Europe en distinguant deux moments : celui des expériences pionnières durant les années 1990-2000 et celui du tournant des années 2020 impulsé par l'Union européenne.

Figure 7 : Pays européens mettant en œuvre des ZFE (Source ADEME 2020 : 9)

Pays	Nombre de LEZ						
	Mars 2011	Mars 2012	Mars 2014	Mars 2015	Sept. 2017	Nov. 2018	Avril 2020
Angleterre	2	2	3	1	1	1	1
Allemagne	43	56	69	78	83	87 ²	87
Autriche	1	1	2	4	4	4	4
Belgique					1	2	3
Danemark	4	4	4	4	4	4	4
Espagne					1	1	2
France					2	3	5 ³
Grèce				1	1	1	1
Italie	109	98	94	100	108	106	117
Pays-Bas	12	12	12	13	13	13	13
Portugal	0	1	1	1	1	1	1
République Tchèque	1	1	1	1	1	1	1
Suède	6	6	7	8	8	8	8
Total	179	182	193	211	227	232	247

Tableau 1 : Pays européens mettant en œuvre des LEZ (évolution entre 2011 et 2020)
Chiffres indicatifs de mars 2011, mars 2012, mars 2014, mars 2015, sept. 2017, nov. 2018 et avril 2020⁴

2.1 Les expériences pionnières

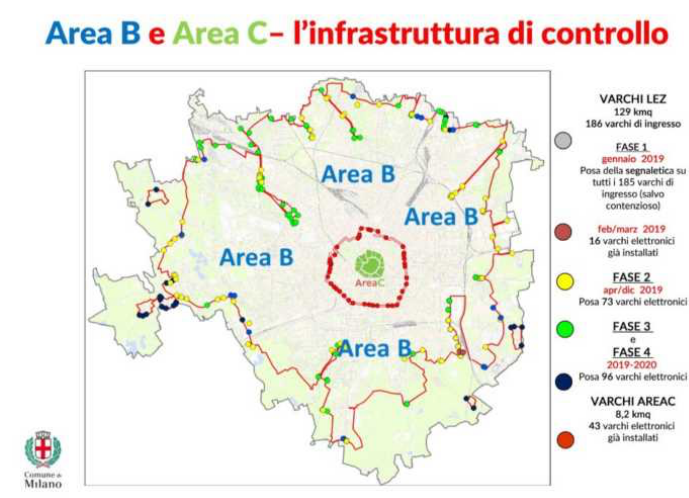
Certaines expériences pionnières en termes de régulation du trafic du routier, que ce soit celles de « péage urbain », de « zones à trafic limité » ou encore de « zones à faibles émissions », sont nées parfois avant que les réglementations nationales imposent de tels dispositifs aux villes. Ainsi, de premières zones à faibles

émissions ont été mise en œuvre en Italie (1992) puis en Suède (1996) avec le dispositif « Miljözon » ou « zone environnementale » (à Stockholm, Gothenburg ainsi que Malmö)⁵.

D'autres villes européennes ont par la suite adopté des dispositifs similaires aux modalités de mise en œuvre variable telles que les péages urbains, au début des années 2000.

- ❖ En 1992, l'Italie autorise un dispositif de régulation du trafic routier, la zona a traffico limitato (Zone à trafic limité) pour la première fois au sein de son code de la route (Art. 3 Code de la route). Elle est définie 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 » (ADEME, 2020). La mise en place de ces dispositifs est alors dévolue aux municipalités qui doivent prendre en compte les différentes problématiques comme la pollution atmosphérique ou encore la congestion pour justifier la mise en œuvre. Le Code de la route propose des règles générales (sur les usagers, les modes de transports ou encore les heures de circulations autorisées), et des règlements locaux façonnent les conditions d'accès effectives selon les enjeux locaux. Le dispositif concerne essentiellement les parties centrales, souvent les plus anciennes de ces villes (les centres-villes et les centres historiques et patrimoniaux). Il vise à réduire le volume de circulation motorisée dans ces secteurs aux trames urbaines resserrées et très fréquentées du point de vue économique, résidentiel et touristique. Quand cela est autorisé, les conditions d'accès sont régulées par des droits à acquitter/ou des permis gratuits ou payants selon les usagers et les modes. De tels dispositifs en centre historique ont été instaurés ailleurs dans d'autres pays européens (Autriche, Espagne, Portugal par exemple).
- ❖ La municipalité de Milan, seconde ville la plus peuplée d'Italie, a quant à elle instauré un péage urbain de 8 km² nommé *Ecopass* en 2008, et ce, pour une période de trois ans. Cependant, face à l'échec de l'*ecopass* dans la réduction de la concentration de polluants de l'air, la Ville a décidé de mettre en place un nouveau projet de péage urbain, l'Area C, à l'issue d'une concertation populaire en 2011. Ce péage urbain, dont le but était la réduction du trafic dans le centre historique, le développement du réseau de transport en commun et de la mobilité durable, concerne tous les véhicules sauf électriques, hybrides et les motocycles.

Figure 8 : Périmètre des ZFE à Milan et points de contrôle (Source : <https://milanoevents.it/2019/01/05/area-b-milano-circolazione/> 2023)

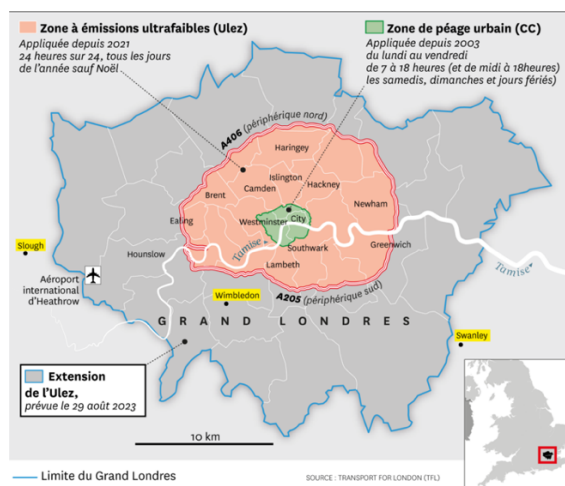


⁵ Dans le cas suédois, ces mesures ciblèrent uniquement la circulation des camions diesel et des bus de plus de 3,5 tonnes.

Dans le cadre de l'étude portant sur les facteurs de démotorisation des ménages, réalisée pour la Ville de Montréal cette expérience milanaise a été relatée⁶. On peut se référer à l'annexe 1 du présent rapport présentant l'extrait du rapport qui aborde le péage urbain à Milan.

- ❖ La Ville de Londres constitue également une pionnière dans la régulation du trafic en ayant instauré un péage urbain, le congestion charge, en 2003, puis une zone à faibles émissions en 2008.

Figure 9 : Périmètres du péage urbain et de la ZFE à Londres (Source : transport for London 2023)



- ❖ Berlin instaure la même année sa umweltzone tout comme Cologne.

⁶ *Le Cahier In.SITU n°4 | Étude sur les facteurs et politiques de mobilité durable : le cas de la dépossession et réduction de l'usage de l'automobile*, Février 2020, F. Paulhiac Scherrer (dir.), est disponible en libre accès : [Télécharger au format PDF](#)

2.2 Le tournant de 2020 et le rôle de l'Union européenne

Le début des années 2020 marque le durcissement et la généralisation de la réglementation en ce qui concerne les zones à faibles émissions au sein de l'Union européenne.

En 2020, le Green Deal européen prévoit la neutralité carbone d'ici à 2050. Ainsi, le Parlement européen vote en juin 2022 la fin de la vente de véhicules thermiques au sein de l'Union européenne d'ici 2035 alors que le transport routier représente 19% de la pollution atmosphérique au sein de l'Union européenne en 2023 (European environment agency, 2023).

Le pack législatif Fit for 55 prévoit ainsi une réduction des émissions de gaz à effet de serre de 55%, mais notamment une réduction des GES liés aux transports routiers de 100% d'ici à 2035 alors qu'un règlement révisé en mars 2023 revoit à la hausse les objectifs de réduction des émissions de dioxyde de carbone pour les véhicules et camionnettes neufs de 95 g de CO₂/km pour les voitures particulières (Site du Conseil européen, 2023).

Ainsi, les directives de la Commission européenne orientent désormais l'action des États membres qui sont soumis à des seuils réglementaires de concentration de polluants dans l'air. Le dépassement des seuils est soumis à sanction et peut entraîner une saisine de la Cour de justice européenne (CJUE).

Cependant, les modalités d'application de la réglementation pour l'application des directives diffèrent selon les pays.

- ❖ En Belgique, les zones de basses émissions Lage-emissiezone sont plutôt encadrées au niveau régional. Les législations sont ainsi différentes selon les trois régions belges et les dispositifs de Gand et Anvers, et celui de Bruxelles diffèrent, alors que la compétence environnementale dépend des régions. Ainsi, pour la Région de Bruxelles-Capitale, l'ordonnance du 2 mai 2013 donne la possibilité au gouvernement bruxellois de créer un dispositif de zone à basse émission avec les communes.

Mais c'est souvent l'État central qui est le chef d'orchestre du cadre législatif et réglementaire général qui découle des obligations européennes.

- ❖ En Italie, la définition des Zones a traffico limitato (art. 3 du Code de la route) propose aux villes d'établir : « une zone dans laquelle l'accès et la circulation des véhicules sont limités à des heures préétablies ou à des catégories particulières d'usagers et de véhicules » (Sénat, 2023) qui sont réglementées par le ministère des Infrastructures et des Transports italiens depuis 2019.
- ❖ Dans le cas de l'Angleterre, le dispositif de régulation des zones Clean Air zone est promulgué au niveau national, tout comme le dispositif Miljøzone au Danemark et les « zones à faibles émissions mobilité » en France ou des « zones écologiques » en Allemagne.
- ❖ En Allemagne, les villes avaient la possibilité d'établir des zones à faibles émissions dès 2008. Mais depuis le printemps 2023, le cadre juridique fédéral encadre la mise en place une Umweltzone ou zone environnementale/écologique sur l'ensemble du territoire (ADEME, date ; Sénat, 2023). Les règles nationales (voir tableau) donnent les balises concernant les catégories de Véhicules polluants pour la zone, mais les modalités peuvent être ensuite déclinées et modifiées, dans le respect des règles nationales, selon les contextes locaux. On dénombre plus de 50 zones à faibles émissions.

Figure 10 : Classification des véhicules polluants appliquée dans toute l'Allemagne pour les *Umweltzone*
(Source ADEME 2020 : 21)

Norme Euro	Groupes de quantité de rejets polluants	Date de 1 ^{re} immatriculation de voiture	Date de 1 ^{re} 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

SREP = système de réduction des émissions polluantes

- ❖ En France, la loi Grenelle II (2010) a tout d'abord proposé pour la première fois un dispositif de régulation du trafic, les Zones d'action prioritaires pour l'air (ZAPA), permettant aux collectivités de plus de 100 000 habitants et dépassant les seuils de pollution autorisés d'instaurer ce dispositif à titre expérimental. Mais, c'est la Loi d'orientation des mobilités (LOM) en 2019, qui a rendu obligatoire l'instauration de zones à faibles émissions au sein des zones urbaines où les seuils de concentration de polluants sont régulièrement dépassés. Alors que seulement onze agglomérations étaient concernées en 2019, la Loi climat et résilience adoptée en 2021 a étendu l'instauration des Zones à faibles émissions à toutes les agglomérations de plus de 150 000 habitants. Quarante-cinq agglomérations seront donc concernées d'ici à 2025, et donnent à voir la diversité de mise en œuvre de ce dispositif (voir carte 1).

Les critères de classement des véhicules et donc d'accès à la circulation au sein de la zone sont généralement établis à partir des normes Euro soit les normes d'émissions de polluants mises en place par l'Union européenne pour la première fois en 1988 pour les véhicules lourds (normes Euro 0 à VI) (Site du ministère de la Transition écologique et de la cohésion des territoires). Mais les modalités de mise en œuvre des zones à faibles émissions sont laissées à l'appréciation de la collectivité locale.

Figure 11 : Zones à faibles émissions mobilité en France d'ici à 2025 (Source : Site du ministère de la Transition écologique et de la cohésion des territoires, 2023)



3. Contenus et modalités de mise en œuvre

Cette partie du rapport expose les objectifs des ZFE, les modalités concrètes (échelle, périmètre) ainsi que les dispositifs techniques et les règles qui sous-tendent le fonctionnement des zones en question. Nous y abordons également les mesures d'accompagnement prévues (de type mesures incitatives, dérogations, etc.). Enfin, nous soulignons les principes communs aux diverses expériences tout en relevant leur diversité.

3.1 Objectifs affichés et bénéfices attendus

Les objectifs poursuivis à travers l'implantation de ZFE-ZZE, au niveau supranational (Européen), national (inscrit dans les cadres légaux des États) et au niveau local (inscrits dans les projets municipaux) sont multiples comme le résume le tableau ci-dessous. Le premier enjeu que ces mesures visent concerne la qualité de l'air en milieu urbain, intimement lié à celui de l'amélioration de la santé des populations. Par ailleurs, ces mesures sont aussi à mettre en lien avec les enjeux de dépendance automobile. Enfin, la qualité de vie dépendant des trois premiers enjeux. Ainsi, si les projets locaux atteignent les objectifs visés dans ces 4 catégories, les bénéfices attendus sont à la fois collectifs et individuels.

Figure 12 : Objectifs des projets de ZFE ZZE énoncés aux niveaux supranationaux, nationaux et locaux (Santelli et Paulhiac 2023)

Enjeux	Qualité de l'air	Santé publique	Dépendance automobile	Qualité de vie
Objectifs	Réduction des émissions des particules fines et des polluants	Réduction du nombre de collisions liées à la circulation automobile	Diminution du nombre de véhicules motorisés	Amélioration générale Dans le secteur concerné par la ZFE
		Réduction des maladies pulmonaires	Réduction de la congestion	
		Réduction des maladies cardiovasculaires	Réduction de la pollution sonore	
			Développement de la mobilité durable Verdissement du parc motorisé	

Améliorer la qualité de l'air et la santé des populations

Toutes les ZFE européennes visent une diminution de la pollution atmosphérique, donc une amélioration de la qualité de l'air pour de meilleures conditions de santé publique pour les populations locales.

La réglementation européenne a fixé des seuils réglementaires de concentration de polluants dans l'air pour les États membres, à partir d'études menées par l'Organisation mondiale de la santé (OMS), pour à la fois endiguer le risque sanitaire lié à la pollution de l'air et œuvrer pour la transition climatique. Le dépassement des seuils de pollutions est soumis à sanction et peut également entraîner la saisine de la Cour de justice européenne (CJUE) pour non-respect de la réglementation relative au seuil de concentration de polluants atmosphériques.

- ❖ La France a ainsi été condamnée deux fois par la Cour de justice européenne alors qu'elle avait estimé en 2019 que la valeur limite de concentration de dioxyde d'azote était régulièrement dépassée depuis 2010 (CJUE, 24 octobre 2019), ainsi qu'en 2022 pour non-respect du seuil limite de particules PM10 dans les zones de Paris et Fort-de-France (CJUE, 28 avril 2022). En 2021 vingt-sept agglomérations avaient dépassé les seuils réglementaires de polluants, mis en place par l'Union européenne tout particulièrement le NO₂ et le O₃ (ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, 2022).

Pour améliorer la qualité de l'air, la Commission européenne a adopté un « Clean air policy package » en 2013, tout en pourvoyant des outils matériels, financiers et législatifs aux acteurs nationaux et locaux voulant mettre en place des mesures visant à améliorer la qualité de l'air. Par ailleurs, face aux dépassements réguliers des seuils de pollution de l'air, les États et collectivités se sont engagés à travers de multiples dispositifs pour réduire la concentration en particules⁷.

La pollution atmosphérique représente un coût sanitaire et économique pour l'État et les collectivités locales⁸. La Commission européenne a estimé qu'en 2013 que le coût sanitaire de la pollution atmosphérique serait compris entre 330 et 940 milliards d'euros par pays. Ce chiffre représenterait 100 milliards d'euros par an en France (Sénat, 2015) et 3,5 milliards d'euros par an à Paris (APUR, 2021).

- ❖ La Métropole du Grand Paris a choisi de mettre en place une zone à faibles émissions dont l'objectif principal est centré sur une amélioration de la qualité de l'air. En effet, si l'on considère la pollution atmosphérique pré-ZFE sur le territoire de la Métropole du Grand Paris avant la mise en place de la première ZFE en 2015, l'objectif de 40 µg/m³ en moyenne annuelle des normes françaises et l'objectif de 10 µg/m³ en moyenne annuelle de recommandations de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) était très largement dépassé, avec 64 µg/m³ dans Paris intra-muros et 93 µg/m³

⁷ On distingue deux types de particules, les particules primaires liées aux activités industrielles et domestiques ainsi qu'aux systèmes de transports et les particules secondaires issues de réactions chimiques. Dans cette catégorie l'on retrouve les poussières en suspension (PM_{2.5} et PM₁₀) et l'un des principaux polluants atmosphériques, le Dioxyde d'azote (NO₂), responsables de nombreuses maladies respiratoires comme l'asthme et de la surmortalité, et les oxydes d'azote regroupant le monoxyde d'azote et le dioxyde d'azote (NO_x). D'autres polluants sont également responsables de la pollution de l'air comme le Dioxyde de Soufre, les composés organiques volatils ainsi que les métaux lourds et l'Ozone (O₃) principalement. (Site du Ministère de la Transition écologique et des territoires, 2023).

⁸ Ainsi, on estime qu'il y aurait près de 4,2 millions de décès prématurés par an dans le monde (OMS, 2022), ainsi que 40 000 décès attribuables à une exposition aux particules PM_{2.5} pour les personnes âgées de trente ans et plus en France par an (Santé publique France, 2021). En 2015, l'exposition aux particules PM_{2.5} était ainsi la cinquième cause de mortalité dans le monde (Cohen & al, 2017). Pour certaines métropoles, la surmortalité due à la pollution atmosphérique est particulièrement élevée. Ainsi, l'Ile de France comptabiliserait 6220 décès prématurés en 2019 (AIRPARIF, 2022).

sur le Boulevard Périphérique en moyenne entre 2014 et 2016 (Airparif, 2021). En ce qui concerne les PM10 et PM2.5, Paris démontre une concentration de 34 µg/m3 annuellement entre 2014 et 2016 contre une recommandation de l'OMS de 15 µg/M3 en moyenne annuellement (Airparif, 2021).

Aux objectifs de qualité de l'air et de santé s'ajoutent parfois des enjeux socio-économiques et les préoccupations d'équité sociale.

- ❖ L'objectif d'amélioration de la qualité de l'air est également partagé par la région de Bruxelles capitale, qui souhaite répondre au problème sanitaire qui cause des morts prématurées et des problèmes de santé. Mais cet objectif est également associé à une volonté d'équité sociale puisque la zone visée accueille une population plus précaire économiquement.

Dans les expériences pionnières, rappelons que les villes ayant opté pour des péages urbains affichent parfois des objectifs de réduction de la congestion.

- ❖ Ainsi, en 1999 avant la mise en place du Congestion charge de Londres, le transport public et la congestion étaient « identifiés comme le deuxième problème requérant une action publique » alors que la congestion était de 2.3 minutes par kilomètre au sein du Central London. (Leape, 2006, p.157)

Cependant, les expériences plus récentes de ZFE ZZE peuvent aussi être présentées comme des leviers pour lutter contre les effets négatifs de la dépendance automobile voire pour diminuer cette dernière, et contribuer à la promotion d'une mobilité plus durable. Ainsi, l'instauration des zones est l'occasion de viser plus de report modal des véhicules individuels vers des modes durables, la diminution de la circulation dans la zone, etc. La Zone est alors présentée comme un instrument complémentaire à des stratégies de promotion de la mobilité durable préexistante sur le territoire.

3.2 Enjeu des échelles et périmètres

Les périmètres de zones à faibles émissions peuvent être de tailles diverses. En effet, la zone à faibles émissions de Lisbonne se caractérise par son petit périmètre de 0,6 km2 comme celle du dispositif centro storico de Rome (6km2) , alors que la zone à faibles émissions de Barcelone s'étend sur 95 km2 et la zone à faibles émissions de Londres concerne 1600 km2.

Le tableau ci-après illustre, par exemple, la diversité des aires géographiques directement concernées par ces mesures. Celles-ci concernent un nombre très variable de municipalités et des populations de quelques dizaines de milliers de personnes à plus de 9 millions dans le cas du territoire du Grand Londres.

Figure 13 : La diversité des aires des zones à faibles émissions étudiées (Santelli 2023)

Villes	Périmètres
(Montréal – projet)	0.2 km ²
Lisbonne	0.6 km ²
Madrid	4 km ²
Rome (Centre historique)	6 km ²
Milan (Zone C)	8.2 km ²
Londres (Congestion charge)	21km ²
Lyon	60 km ²
Berlin	88 km ²
Barcelone	95 km ²
Métropole du Grand Paris	105 km ²
Milan (Zone B)	136 km ²
Région de Bruxelles-Capitale	162 km ²
Londres (ULEZ)	380 km ²
Londres (LEZ)	1600 km ²

Les zones à faibles émissions mobilité en France se mettent en place dans le périmètre d'une agglomération, souvent une métropole avec une ville centrale et des communes adjacentes. Les périmètres sont alors considérés comme étendus, comme c'est le cas pour l'Eurométropole de Strasbourg qui comprend la Ville de Strasbourg et trente-deux autres communes.

Figure 14 : Exemples de ZFE en France (Santelli 2023)

Agglomération / Pays	Nom	Année de mise en place	Périmètre / nombre d'habitants concernés
Métropole du Grand Paris /France	ZFE-m (Zone à faible émission mobilité)	2015 à Paris Depuis 2019 dans la Métropole du Grand Paris (Progressive)	77 communes situées 5,1 millions d'habitant
Grenoble Alpes Métropole /France	Zone à faible émission (ZFE)	Progressive : 2023 - 2030	13 communes de la Métropole grenobloise 433 000 habitants
Euroétropole de Strasbourg / France	Zone à faible émission (ZFE)	Progressive : 2022 – 2028	34 communes soit l' ensemble de l'Eurométropole de Strasbourg 500 000 habitants
Métropole du Grand Lyon / France	Zone à faible émission (ZFE)	Progressive : 2022 – 2028	5 communes : Lyon,Caluire-et-cuire,Villeurbanne, Bron et Vénissieux sur les secteurs situés à l'intérieur du boulevard périphérique Laurent Bonnevey. 578 000 habitants

Certaines agglomérations (parmi les pionnières) ont mis successivement en place plusieurs zones à faibles émissions recouvrant un territoire de plus en plus vaste.

- ❖ C'est le cas d'agglomération de Londres qui a mis successivement en place trois dispositifs de limitation du trafic routier ayant des périmètres différents : le péage (congestion charge) en 2003 dans le centre historique de Londres, puis l'ultra low emission zone (ULEZ) en 2019 sur une zone située entre les autoroutes sud et Nord, puis la zone à faibles émissions (LEZ) en 2008 pour tout le Grand Londres. La superposition des dispositifs est ici unipolaire, et se déploie à partir du centre considéré comme le centre historique et le quartier d'affaire de Londres.
- ❖ Plusieurs villes en Europe ont mis en place des dispositifs multiples similaires comme la Ville de Rome ou encore la ville de Milan. Ainsi, la Ville de Rome a associé une zone à faibles émissions *fascia verde* (ceinture verte) à trois zones à *traffico limitato* (Centro storico, Tridente, Trastevere) dont les périmètres se trouvent à l'intérieur de la zone à faible émission.

3.3 Dispositifs techniques et fonctionnement

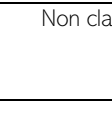
Le dispositif le plus courant est un système de vignettes.

- ❖ La France, l'Allemagne ou encore l'Espagne ont mis en place un système de vignettes basées sur les normes Euro de l'Union européenne, ce qui implique des mécanismes de surveillance manuelle par des contrôles aléatoires de police. D

Dans le cas de la Métropole du Grand Paris, le système de vignettes Crit'Air permet également de mettre en place une circulation différenciée, soit de restreindre la circulation temporairement lors de pic de pollution.

- ❖ Cependant, certaines agglomérations comme celle de Bruxelles-Capitale n'ont pas mis en place un système de vignettes, mais un système d'enregistrement du véhicule et des contrôles automatiques effectués par des caméras de surveillance.

Figure 15 : Correspondance entre les classes Crit'Air et les classes Euro pour les voitures (ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, France 2023)

Classe Crit'Air Ordre décroissant de qualité des émissions	Autres types de véhicules	Norme Euro véhicule essence	Norme Euro véhicule Diesel
	Véhicules à batterie électrique Véhicules hydrogènes		
 Crit 'air 1	Véhicules gaz Véhicules hybrides rechargeables	Euro 5 et 6 À partir du 1 ^{er} janvier 2011	
 Crit 'air 2		Euro 4 Du 1 ^{er} janvier 2006 au 31 décembre 2010	Euro 5 et 6 À partir du 1 ^{er} janvier 2011
 Crit 'air 3		Euro 2 et 3 Du 1 ^{er} janvier 1997 au 31 décembre 2005	Euro 4 Entre le 1 ^{er} janvier 2006 et le 31 décembre 2010
 Crit 'air 4			Euro 3 Du 1 ^{er} janvier 2001 et le 31 décembre 2005
 Crit 'air 5			Euro 2 Du 1 ^{er} janvier 1997 au 31 décembre 2000
Non classés		Euro 1 et avant Jusqu'au 31 décembre 1996	Euro 1 et avant Jusqu'au 31 décembre 1996

Gestion temporelle des restrictions

Les zones à faibles émissions ont également des horaires de fonctionnement divers. En effet, certains dispositifs prévoient un fonctionnement permanent : c'est le cas des zones à faibles émissions de la Métropole du Grand Lyon, de l'Eurométropole de Strasbourg ou encore celle de Londres (ULEZ et LEZ) et celle de Gand.

Au contraire, certaines zones à faibles émissions ne fonctionnent pas de façon permanente :

- ❖ C'est le cas de la *zona a traffico limitato* du centre historique de Rome qui n'est active qu'en journée à part le week-end, ou encore de la Zone de basse émission de Barcelone qui est active uniquement la semaine de 7h à 20h.
- ❖ Dans le cas de la zone à faibles émissions mobilité de l'agglomération de Grenoble, la désactivation du dispositif le week-end et le soir est justifiée par le fait que permet à ceux qui circulent le week-end de le faire librement quelle que soit leur voiture et aux habitants des territoires voisins d'accéder aux fonctionnalités du territoire le week-end. Le but est alors de permettre aux conducteurs occasionnels de ne pas être obligés de renouveler leur véhicule.

Les sanctions sont financières et leur montant peut varier. Ainsi, la Ville de Lyon a choisi de mettre en place une amende de 68 euros pour les véhicules particuliers, l'agglomération de Bruxelles-Capitale a prévu une amende de 350 euros pour les véhicules particuliers, alors que la zone à faibles émissions de Londres a prévu une amende de 500 à 2000 pounds selon le type de véhicule.

Mesures d'accompagnement

Enfin, des mesures d'accompagnement (dont certains détails seront donnés dans la section 6 du rapport) sont prévues par les collectivités locales ou les États afin d'accompagner le changement des pratiques de mobilité attendu, comme nous le détaillerons dans la partie 5 du rapport. Par exemple, en France, différentes aides sont instaurées (qui peuvent parfois se cumuler) par l'agglomération concernée, la région et l'État afin de réduire les impacts négatifs des zones pour les résidents ou encore les travailleurs directement impactés. Ainsi dans certaines localités, il est possible de « cumuler » plusieurs mesures d'accompagnement (l'annexe 2 présente un tableau des mesures d'accompagnement en France).

Par ailleurs, la progressivité des mesures dans les mesures d'accompagnement est aussi à souligner. La mise en place des Zones à faibles émissions mobilité en France est généralement progressive, mais dispose d'un calendrier relativement resserré à cause des contraintes imposées par la Loi climat et résilience (2021).

- ❖ La Métropole du Grand Paris a mis en place un calendrier de déploiement s'étalant sur presque 12 ans et ayant débuté avant la mise en place d'une obligation nationale de mise en place de zones à faible émission. Mais le calendrier de Grenoble Alpes Métropole s'étend quant à lui entre 2023 et 2030 soit sur une période de sept ans.

Figure 16 : Exemples de calendriers de déploiement des ZFE-m françaises pour véhicules particuliers (Santelli 2023)

	Phase 1 : Autorisation Crit'Air 5	Phase 2 : Autorisation Crit'Air 4	Phase 3 : Autorisation Crit'Air 3	Phase 4 : Autorisation Crit'Air 2	Phase 5 : 100% de véhicules propres
Métropole du Grand Paris	2019	2021	2023	2024	2030
Grenoble Alpes Métropole		2023	2024	2025	2030
Métropole de Lyon		2023	2024	2025	2028
Eurométropole de Strasbourg		2023	2024	2025	2028

Les premières étapes de la mise en œuvre peuvent être accompagnées de mesures « pédagogiques » (information, communication, levée des sanctions en cas d'infraction, etc.) afin de permettre la découverte des nouvelles règles, l'adaptation puis l'appropriation des mesures en vigueur.

4. Portée et résultats positifs

La revue des impacts et de la portée des mesures se caractérise par des résultats divers dus à la grande hétérogénéité des caractéristiques des dispositifs (année de mise en œuvre, périmètre, horaires de fonctionnement...) ainsi qu'à la diversité des méthodes d'évaluation utilisées.

Généralement, deux types d'études sont réalisés pour rendre compte de l'impact de la mise en place des zones à faibles émissions sur leur agglomération.

- ❖ Le premier groupe d'études regroupe des études réalisées ex ante, c'est-à-dire en amont de la mise en œuvre, ou ex post, c'est-à-dire après une période de fonctionnement du dispositif.
- ❖ Le second groupe d'études utilise des modèles pour prédire les changements dans les habitudes de vie (vie sociale, habitudes de mobilités...) influencés par la mise en place de ce dispositif.

Lors de la mise en place de dispositif ZFE visant la régulation d'émission des polluants atmosphériques, plusieurs types de bénéfices sont attendus par les agglomérations : une réduction du trafic routier et un changement de pratiques de mobilité (report modal, renouvellement du parc automobile), une réduction de la pollution atmosphérique et en conséquence des bénéfices sanitaires. De ce point de vue, les zones à faibles émissions présentent dans plusieurs cas des résultats positifs.

Soulignons que la portée des mesures est en lien avec le respect des mesures par les usagers. Il est intéressant de relever la croissance du taux de respect des mesures relatives à l'utilisation des voitures au sein de différentes zones à faible émission. Celui-ci est relativement bon dans la mesure où, nous le soulignerons, les dispositifs sont accompagnés de sanctions.

- ❖ Par exemple, six mois après l'extension de l'Ultra low emission zone de Londres en octobre 2021, la Ville évalue le taux de respect du dispositif à 93.8% en mai 2022 contre 39% en février 2017. La moyenne journalière du nombre de véhicules conformes détectés dans la zone est alors de 871 000 en mai 2022 contre 57 000 véhicules non conformes (Mayor of London, 2022).
- ❖ Le contrôle automatisé démontre alors une efficacité plus importante que le contrôle manuel comme le montrent Boogaard & al. (2012) en évaluant l'évolution du taux de respect au sein des villes néerlandaises entre 2008 et 2010. Ainsi, à Amsterdam le taux de respect de la mesure est passé de 66% à 97% en deux ans alors que les premiers contrôles automatisés ont été mis en place en 2009.

Figure 17 : Portée et résultats positifs constatés après implantation des ZFE (Santelli et Paulhiac Scherrer 2023)

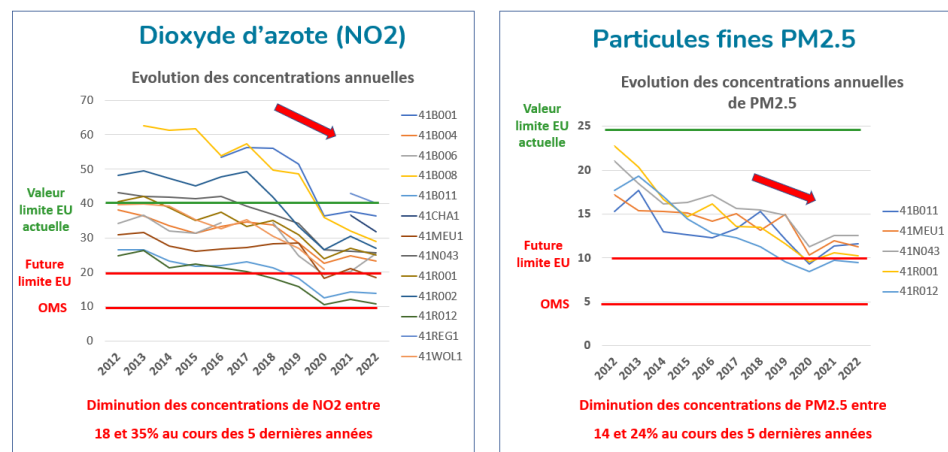
Enjeux	Qualité de l'air	Santé publique	Dépendance automobile	Qualité de vie
Objectifs affichés	Réduction des émissions des particules fines et des polluants	• Réduction du nombre de collisions liées à la circulation automobile • Réduction des maladies pulmonaires • Réduction des maladies cardiovasculaires	Diminution du nombre de véhicules motorisés	Amélioration générale dans le secteur concerné par la ZFE
Portée des actions	Positive	Positive	Variable	Positive
Résultats positifs constatés	Réduction des émissions de polluants Nox et No2, PM 10	Réduction du trafic routier dans la zone Augmentation de la sécurité routière Réduction de certaines maladies cardiovasculaire et pulmonaire pour les résidents des zones	Levier potentiel de démotorisation Décarbonation de la mobilité individuelle	Positive via notamment l'amélioration des conditions sanitaires

4.1 Une nette amélioration de la qualité de l'air

Les résultats en termes d'amélioration de la qualité de l'air sont souvent positifs :

- ❖ À Londres, les résultats en termes d'émissions et de niveaux de polluants dans l'air sont significatifs alors que, depuis 2019, les émissions de NOx ont été réduites de 23% (en comparaison avec les projections de 2023 sans l'ULEZ) dans Londres. En ce qui concerne les particules PM2.5 et des émissions de carbone, la réduction des émissions est de 7% et de 3% dans Londres (en comparaison avec la projection sans l'ULEZ entre 2019 et octobre 2022). Ainsi, entre 2021 et octobre 2022, la concentration de NO2 dans l'air est 21% plus faible qu'elle serait à la même date sans l'ULEZ. La concentration en NO2 a ainsi été réduite d'environ 47% dans Londres depuis 2017 et la concentration en PM2.5 a été réduite de 41% par rapport à 2017 à Londres. (Mayor of London, 2023)
- ❖ Une baisse significative des polluants atmosphériques dans l'air a également été démontrée dans la ville de Lisbonne alors qu'entre 2011 et 2013, la concentration moyenne annuelle a été réduite de 23% pour les particules PM10 et de 12% pour le taux de NO2 (Ferreira, 2015).
- ❖ Un phénomène similaire a été démontré au sein de la Région de Bruxelles-Capitale alors que l'on observe une diminution entre 18% et 35% du Dioxyde d'Azote et une diminution entre 14% et 24% des particules fines PM2.5 depuis l'instauration de la ZFE en janvier 2018 (Chef de service Département mobilité durable, Institut Bruxellois pour la gestion de l'environnement).

Figure 18 : Concentration du NO2 et des PM2.5 dans l'air à Bruxelles-Capitale comparée aux normes UE et OMS - ZFE instauré en janvier 2018 (Source Institut Bruxellois pour la gestion de l'environnement)



- ❖ La zone à faibles émissions à Berlin, fonctionnant depuis 2008, a permis une diminution de la concentration annuelle de PM10 de 7% depuis 2007 et de NO2 de 12% depuis 2007 jusqu'en 2010 (mesure ex post) (ADEME, 2020). D'autres cas allemands confirment l'efficacité des mesures du point de vue de la diminution des polluants (Wolff, 2014, Malina et Scheffler 2015, Gehrsitz 2017).
- ❖ En Suède, l'expérience de Gothenburg a aussi démontré une réduction des émissions de PM10 de 33.2% et des émissions de Nox de 7.8% entre 1996 et 2006 (Tögel & Špička, 2014).
- ❖ La qualité de l'air s'améliore également à Milan alors qu'entre 2008 et 2018 la valeur annuelle moyenne de la concentration en PM10 est passée de 44 à 33 µgr/m3. Les résultats sont également positifs pour la concentration moyenne annuelle en NO2 passant de 79 µgr/m3 en 2008 à 59 µgr/m3 (Agenzia mobilità ambiente territorio, 2020).
- ❖ La Métropole du Grand Paris, ICCT a réalisé une étude ex ante en 2020, en se basant sur différents scénarios de mise en œuvre pour les véhicules particuliers jusqu'en 2024, afin d'évaluer l'évolution de la concentration en Nox dans l'air. La modélisation des émissions de Nox est effectuée selon les données de pollution atmosphérique de 2016, et comprend trois scénarios : le premier incluant un faible renouvellement des véhicules, le deuxième incluant un remplacement total des véhicules polluants et le troisième où le remplacement s'effectue avec des véhicules respectant les normes les plus basses. Les résultats indiquent alors une baisse des émissions de NOX comprise entre 56% et 84% d'ici à 2024 (ADEME, 2020).

4.2 Équité sociale et Santé : un enjeu d'échelle pour mesurer les phénomènes

On peut s'interroger sur les effets sanitaires des zones à faibles émissions sur les populations les plus précaires qui sont souvent plus exposées à la pollution de l'air, du fait de lieux de résidence situés à proximité d'axes routiers achalandés. Cependant, il est difficile d'observer une corrélation claire entre les

niveaux de pollution, notamment atmosphérique, et le niveau de revenu dans un secteur donné. La relation dépend fortement de l'échelle d'observation.

Selon l'Agence européenne pour l'environnement (2018), les concentrations de particules PM2.5 et Nox sont plus élevées dans les régions avec une surreprésentation de population aux plus faibles conditions socio-économiques. Par ailleurs, les métropoles et les villes de grande taille semblent plus concernées par les plus hauts niveaux de pollution. Les quartiers les plus touchés par la pollution dans ces villes sont souvent les territoires où les conditions sociales et économiques sont les plus dégradées.

- ❖ Selon France Stratégie (2022), les différentes sources de pollution affectant les populations ne concernent pas les mêmes catégories sociales selon le type de territoire (distinction entre grande ville, zone industrielle, zone rurale et agricole), et selon le type de polluant (voir cartes).

En France, si les communes les plus pauvres sont les plus exposées à la pollution des sols, ce sont les grandes villes qui connaissent les plus hauts niveaux de concentration de particules fines, mais aussi les plus grandes inégalités de revenus.

Une étude du Département de l'environnement et Agence flamande de l'environnement (2020) porte sur l'exposition des différents groupes sociaux au sein des villes belges d'Anvers et Gand ayant mis en place des zones à faible émission.

- ❖ En croisant des données sur la concentration de l'air en dioxyde de carbone ainsi que certaines variables socio-économiques (revenu médian, chômage, pourcentage de locataires et pourcentage de résidents non européens) en 2017 et 2019, l'étude montre des corrélations positives significatives entre la présence de polluants dans l'air et la présence de forts niveaux de pauvreté. Plusieurs explications sont énoncées : la présence de logements pauvres à proximité de routes très fréquentées, de plus faibles chances de s'opposer à des politiques publiques défavorables du fait de niveaux d'éducation plus faibles, mais aussi d'un moindre accès à l'information. Ces groupes sont par ailleurs plus sensibles aux effets de la pollution atmosphérique sur la santé, même à exposition égale avec des groupes plus aisés.

Cette étude constate une surmortalité de 27% entre les quartiers pauvres et les quartiers riches, dû à leur risque plus élevé de souffrir de maladie de longue durée ou de handicap ; par ailleurs, ces quartiers bénéficient de conditions de vie de plus mauvaise qualité ainsi qu'un accès aux services de santé de moins bonne qualité.

Les données exploitées permettent de conclure que la mise en place de zones à faibles émissions à Gand et Anvers permet de réduire les inégalités d'exposition à la pollution entre les différents groupes sociodémographiques, car la majorité des groupes les plus socialement vulnérables vivent dans les nouvelles zones à faibles émissions et donc profiteront de l'amélioration de la qualité de l'air tout particulièrement.

4.3 Bénéfices sanitaires et de qualité de vie

Les résultats positifs concernant une amélioration de la qualité de l'air amènent à des bénéfices sanitaires pour les populations vivant au sein des zones à faible émission, ainsi qu'une amélioration de la qualité de vie au sein de la zone.

- ❖ Ainsi l'étude de Danielis & al. (2011) a montré une amélioration de la sécurité au sein de la zone du péage de Milan alors que le nombre d'accidents a diminué de 14% entre 2007, l'année avant la mise en place du péage, et 2008.
- ❖ Les résultats de la zone à faibles émissions de Londres démontrent une amélioration de la santé des enfants vivants au sein de la zone d'application du dispositif. Une étude de cinq ans a été réalisée sur 2164 enfants âgés de huit à neuf ans et étant inscrits à l'école primaire au sein de London Central entre 2009-2010 et 2013-2014 après l'introduction du dispositif en 2008 (Mudway & al., 2019, p.28). Cependant, les principaux résultats montrent que le volume pulmonaire faible est associé à une importante exposition annuelle aux polluants atmosphériques, mais que la diminution des polluants dans l'air sur la période n'a pas diminué la proportion d'enfants présentant des poumons de petite taille.

Chamberlain & al. (2023) ont réalisé une revue de seize études dont huit concernant les effets de la mise en place des zones à faibles émissions publiées entre 2011 et 2022 et concernant l'Europe et le Japon ainsi que huit études concernant la mise en place de péages urbains publiées entre 2005 et 2021 concernant Londres et Stockholm.

- ❖ Cinq des six études portant sur les zones à faibles émissions ont alors mis en évidence une réduction significative d'au moins une maladie cardiovasculaire, deux études sur cinq ont démontré une réduction d'au moins une maladie respiratoire ; mais les études montrent des résultats non concluants sur les autres catégories de maladies.

Six des sept études sur le péage urbain ont démontré une réduction des accidents et blessures liées à l'utilisation de la voiture pour le péage urbain de Londres.

L'étude portant sur le nombre de visites en hôpital pour les enfants âgés de moins de cinq ans a démontré une réduction de 9.6 visites pour 1000 après la mise en place du péage urbain de Stockholm.

Le périmètre peut avoir un impact direct sur les résultats en termes d'amélioration de la qualité de l'air et en conséquence sur l'état de santé des populations.

- ❖ L'étude ORS Île-de-France (2018) concernant la zone à faible émission-mobilité du Grand Paris a démontré que l'élargissement de la zone à faibles émissions à l'Autoroute 86 double le nombre de décès évités. Par ailleurs, l'étude de Benmarhnia & al. (2022) sur cette zone à faibles émissions a montré une réduction du nombre de décès et des cas d'asthme infantiles en établissant quatre scénarios selon le périmètre (Paris et la Métropole du Grand Paris) et le niveau de restriction (Crit'Air 3 et Crit'Air 4). Les résultats montrent alors que le nombre de cas d'asthme infantile et de morts prématurées évitées est multiplié par deux (1.99 pour Crit'Air 3 et 1.92 pour Crit'air 4) lors du passage d'un périmètre concernant uniquement Paris à un périmètre concernant la Métropole du Grand Paris et quel que soit le niveau de réglementation.
- ❖ L'établissement d'une zone de basse émission sur toute la région bruxelloise est considéré comme ayant un plus grand impact au niveau de la qualité de l'air (Institut Bruxellois pour l'environnement). En effet, la largeur du périmètre serait corrélée positivement à la réduction du nombre de décès dû à la pollution de l'air.

4.3 Vers une mobilité sobre

La réduction du trafic routier

La réduction du trafic routier dans les périmètres considérés est constatée dans plusieurs zones étudiées.

- ❖ Par exemple, Milan a mis en place sa première politique de zone à faible trafic en 2008, et son Area C en 2012 ce qui a permis une réduction effective du trafic en centre-ville de 30% entre 2012 et 2016 (Lanzani, 2016).
- ❖ La Ville de Rome a évalué l'évolution du trafic dans les zones concernées par les politiques de limitation de la circulation, et a démontré une réduction de 5% des voyages en voiture ainsi qu'une augmentation de 3.6% de l'usage des transports en commun et de 1.5% de la marche après la mise en place du dispositif jusqu'en 2014 (AIDIC, 2020).
- ❖ La zone à faibles émissions de Londres, depuis sa mise en œuvre, aurait également entraîné une baisse du trafic de 20% sur l'ensemble du territoire concerné (AIDIC, 2020). On peut également estimer la réduction entre les différentes phases de la mise en place des low emission zone alors qu'à Londres, le trafic a été réduit dans la zone de l'ULEZ avec 47 000 véhicules en moins (5% de réduction) entre l'extension en 2021 et octobre 2022 (Mayor of London, 2023).

Démotorisation

Ces dispositifs pourraient aussi encourager la démotorisation, aux côtés d'autres mesures comme dans la Métropole du Grand Paris qui connaît une tendance d'une réduction de véhicules immatriculés depuis 2018. Ainsi, entre 2021 et 2022, alors que le parc de voitures immatriculées à Paris a diminué de 35 000 véhicules légers (APUR, 2023).

Par ailleurs, une réduction relative de la circulation a également été constatée à Lisbonne entre 2011 et 2012 alors que le trafic routier quotidien a été réduit de 3% au sein de la zone à faibles émissions et de 4% en dehors (Ferreira & al., 2015).

Décarbonation

Au changement des pratiques modales s'ajoutent le renouvellement et le « verdissement » du parc automobile au sein de l'agglomération.

- ❖ À Londres, les véhicules en transit sont de plus en plus « propres » alors qu'en 2023 les véhicules respectent à 94.4% les standards de l'ULEZ avec une augmentation de 39% depuis 2017. Les véhicules les plus vieux et polluants ont été réduits de 60% depuis l'extension de l'ULEZ en 2021 et le pourcentage de kilomètres roulés avec un véhicule Diesel a été réduit de 32 à 25% entre 2021 et octobre 2022. (Mayor of London, 2023)
- ❖ Au sein de la Métropole du Grand Paris, on constate un « verdissement du parc » alors que la part des véhicules particuliers et utilitaires légers Crit'air 1 passe de 4% à 33% entre 2012 et 2022, et la part de ceux en Crit'air 2 est passée de 20% à 39%.

- En ce qui concerne les véhicules professionnels, 79% des véhicules utilitaires légers sont Crit'air E, 1 ou 2 : ils sont en constante augmentation depuis 2018.
- Par ailleurs, 62% des poids lourds sont Crit'air E, 1 ou 2 : le pourcentage augmente depuis 2018 également
- Enfin, 67% des véhicules de service sont Crit'air E, 1 ou 2 (APUR, 2023).

De plus, la Métropole du Grand Paris encourage également la motorisation alternative soit la conversion à la motorisation électrique ou encore au gaz naturel et à l'hydrogène. Selon l'APUR (2023) : « pour 10 000 véhicules électriques immatriculés dans la Métropole en 2017, il y en a presque 37 000 en 2022, soit une progression de 177% » (p.40).

5. Les risques socio-économiques des ZFE

La mise en place de dispositifs comme les zones à faibles émissions peut présenter plusieurs types de risques pouvant avoir des effets négatifs et affecter les résidents des zones ou encore les acteurs économiques qui y déploient leurs activités.

En 2012, l'ADEME a réalisé un benchmark sur la manière dont les impacts sociaux sont pris en compte dans les politiques et stratégies environnementales des pays de l'OCDE. L'agence alerte sur le manque d'études d'impacts préalables sur les impacts socio-économiques lors de la mise en place de mesures environnementales, comprenant les zones à faible émission. Le rapport considère que les enjeux sociaux sont rarement évoqués dans la réglementation environnementale et que les inégalités socio-économiques sont peu prises en compte. Or selon Gobert (2013), diverses situations d'inégalités émergent suite à la mise en place de zones de types ZFE. Les pays mettant en œuvre une méthodologie cadrée et systématique de prise en compte de ces dimensions au sein des politiques environnementales restent très minoritaires.

Avec les cas étudiés dans ce rapport, nous relevons plusieurs facteurs de risques pour les populations (voir tableau ci-après) pour chaque type d'enjeu saisi par les mesures de ZFE.

Figure 19 : Synthèse des risques des ZFE (Santelli et Paulhiac Scherrer 2023)

Enjeux	Qualité de l'air	Santé	Dépendance automobile	Qualité de vie
Objectifs	Réduction des émissions des particules fines et des polluants	Réduction du nombre d'accidents liés à la circulation automobile	Diminution du nombre de véhicules motorisés	Amélioration générale dans le secteur concerné par la ZFE
Risques potentiels	Risques socio sanitaires Faibles (mais encore assez peu documentés)		Risques socio-économiques - Affaiblissement du capital de mobilité - Perte de productivité et attractivité du secteur	Conséquences potentielles - Fragilisation des populations du secteur du fait d'une potentielle transformation des interactions sociales et du risque d'isolement - Risque de déprise économique - Impact sur l'embourgeoisement a priori peu documenté
	Risques politiques Acceptabilité sociale			

5.1 Des obstacles à la mobilité au risque d'isolement social

Les zones à faibles émissions peuvent en effet présenter un risque pour des personnes quand « le droit à la mobilité se dissout peu à peu au profit d'objectifs plus complexes de développement durable » (Gobert, 2013 : 2). Les dispositifs environnementaux de réduction de la circulation peuvent réduire la capacité des populations locales à se déplacer, tout en les faisant bénéficier d'une réduction de la pollution atmosphérique. En conséquence, ils peuvent courir un risque accru d'isolement social.

La mise en place d'une zone à faibles émissions met en doute, notamment, les conditions d'accessibilité physique de certains groupes sociaux a priori, en lien tout d'abord avec leur capacité économique à faire l'acquisition de véhicules propres par exemple.

Une cartographie du parc automobile français réalisée par le journal Le Parisien (2023) dévoile des parcs automobiles différenciés au sein des métropoles en France.

- ❖ En moyenne, dans les quarante-trois métropoles concernées à l'horizon 2025 par les ZFE, 37,2% du parc automobile est considéré comme polluant. La population impactée dans ces 43 métropoles s'élève à 4 millions. Dans certaines agglomérations, c'est la moitié des véhicules en circulation qui sont polluants, comme dans les métropoles de Valenciennes, Mulhouse et Perpignan par exemple. Ou encore lorsque l'on analyse les inégalités intra métropoles, au sein du Grand Paris, les 10% des communes les plus pauvres présentent 44,1% de véhicules polluants contre 19,8% dans les 10% de communes les plus riches.
- ❖ De ce point de vue, il peut exister un frein économique important à la conversion du parc automobile existant vers un parc propre du point de vue des coûts d'achat de voitures neuves ou encore du fait d'un marché des véhicules propres d'occasion peu développé. Cependant, en France, depuis la loi du 4 avril 2020, la conversion électrique des véhicules est autorisée. Le retrofit permet d'installer un kit électrique sur le véhicule quelle que soit sa motorisation et à condition d'être immatriculé depuis plus de cinq ans. Ce dispositif est associé à des aides financières de l'État et à l'obtention de prime à la conversion (APUR, 2023). Reste à voir si ces dispositifs seront suffisants.
- ❖ Selon une étude du département de l'environnement et de l'Agence flamande de l'environnement (2020), dans les villes de Gand et Anvers, la majorité des quartiers dont la population présente des conditions socio-économiques parmi les plus précaires est localisée au sein de la zone à faibles émissions (23 sur 35 à Anvers alors que 29 sont exposés à des niveaux de pollution très élevés / 90% pour Gand).

À Gand, dans près de 90% des quartiers de la zone à faibles émissions, le revenu médian est inférieur à la médiane flamande et un peu plus de la moitié des quartiers ont un nombre relativement élevé de chômeurs. Dans près de 70 % des quartiers de la zone à faibles émissions, la proportion de locataires est supérieure à 60 % par exemple. L'interdiction des voitures roulant au diesel au sein des zones à faibles émissions préoccupe les villes, car ce sont les groupes les plus vulnérables qui possèdent en général ce type de véhicules.

L'étude estime les caractéristiques de la flotte de véhicules à Anvers en fonction du revenu du ménage. Ainsi, qu'environ 47% des véhicules de plus de dix ans appartiennent aux tranches les plus basses contre 30% aux ménages de classe moyenne. Cependant, le faible taux de

motorisation de ces deux villes (38% et 43% des ménages vivant respectivement à Gand et Anvers ne possèdent pas de voiture) et la faible motorisation en particulier des zones les plus socialement défavorisées modèrent ce constat. En effet, environ la moitié des ménages dans les quartiers identifiés comme socialement défavorisés à Gand ne possède pas de voiture. En général, le nombre moyen de voitures par ménage est plus faible dans les quartiers où le revenu médian est plus bas, où le pourcentage de locataires est plus élevé et où un pourcentage plus élevé de résidents d'origine non européenne, et un taux de chômage plus élevé.

Les zones à faibles émissions peuvent accroître le risque d'isolement social pour les personnes résidant dans un territoire lorsque la circulation automobile est restreinte, voire interdite, tout particulièrement pour les personnes en situation de précarité. Ainsi, au Royaume-Uni et en Allemagne (Mattioli 2014), les restrictions de circulation et la démotorisation sont associées au risque potentiel d'augmentation de l'exclusion sociale des populations résidant dans les ZFE.

- ❖ En Belgique, six entretiens directifs approfondis réalisés avec des résidents appartenant aux groupes sociaux les plus défavorisés économiquement de la ZFE d'Anvers ont permis de mettre en exergue une accentuation de l'exclusion de ces habitants, en lien avec la transformation du système de transport et de l'offre modale (De Vrij & Vanoutrive 2022). Deux effets principaux sont généralement soulignés. L'absence de voiture pose aux personnes visées par l'enquête de nombreux problèmes pour organiser leur vie quotidienne, tout particulièrement lorsqu'ils ont des enfants, alors que les transports publics sont considérés comme plus chronophages. Par ailleurs, celles-ci insistent alors sur leur vie sociale réduite, et la réduction des activités en dehors du travail. On insiste sur la difficulté pour les résidents de ces zones de recevoir la visite de leur famille et leurs amis, ce qui peut créer des situations d'isolement social (« No one visits me anymore »).

5.2 Les risques économiques et les défis du maintien de l'attractivité des territoires

A priori, il semble pertinent de s'interroger sur l'influence d'une zone à faibles émissions sur l'attractivité des territoires impactés dans une ville. L'attractivité d'un territoire peut se définir comme : « la capacité d'un territoire à être choisi par un acteur comme zone de localisation (temporaire ou durable) pour tout ou partie de ses activités ; cette attractivité est une attractivité perçue qui n'implique que des personnes physiques, des individus, des ménages ou des équipes, par exemple des équipes dirigeantes d'une entreprise ou d'une administration publique » (Gérardin & Poirot 2010 : 27).

Gérardin et Poirot (2010) analysent notamment les facteurs de l'attractivité résidentielle à travers le prisme de la notion de « capabilité » soit : « la capacité d'être (liberté de se nourrir, de se vêtir, de se loger, d'être en mesure d'échapper aux maladies inévitables, etc.), et de la capacité d'agir (liberté de se déplacer, d'accéder à l'éducation d'accéder au marché du travail, de bénéficier des loisirs ou de participer à la vie sociale et politique, etc.). » (Amartya Sen 2000 p.30).

L'attractivité perçue d'un territoire est donc conditionnée par la capacité et la liberté de « conversion de ses ressources individuelles en libertés réelles d'être et d'agir » sur un territoire donné, alimenté par l'ensemble des ressources urbaines que le territoire peut offrir (espaces urbains, activités, lieux de culture...). À l'origine de la capabilité des individus sur un territoire, il y a la capacité de déplacements, permettant d'accéder aux différents services, biens et activités disponibles sur le territoire.

L'attractivité des territoires peut être envisagée à trois niveaux : résidentiel, économique et commerciale, touristique. Cependant, l'influence de la mise en place d'une zone à faibles émissions sur l'attractivité des villes est très peu abordée dans la littérature recensée. Nous proposons ci-dessous quelques pistes de réflexion.

L'attractivité résidentielle

L'attractivité résidentielle à la suite de l'instauration d'une ZFE peut être définie comme le fait pour les ménages de s'installer durablement dans le secteur visé par la mesure. Les études pour mesurer ce phénomène manquent.

Au mieux, on peut observer les conditions du marché pour l'accès des ménages à un logement dans le secteur. Pour cela on peut considérer l'évolution des prix de l'immobilier au sein de la zone considérée, par rapport à l'évolution des zones périphériques ou celle de villes de même envergure. Ainsi, la mise en place d'une zone à faibles émissions dans une agglomération polluée peut avoir un effet direct sur la hausse des prix de l'immobilier, lorsque l'on neutralise l'évolution annuelle des prix.

- ❖ Une étude allemande s'est intéressée à l'influence de la perception de la qualité de l'air au niveau local sur les prix de l'immobilier, en se basant sur les prix de l'immobilier en Allemagne. Les auteurs comparent l'évolution des prix avant et après la mise en place d'une zone à faible émission, en considérant le niveau des montants loyers et le niveau des prix à l'achat et en neutralisant l'évolution globale des prix de l'immobilier. Les conclusions de cette étude sur cinquante-huit zones à faibles émissions en Allemagne montrent un effet sur le marché locatif dans les zones concernées avec une augmentation des loyers de 2% depuis la mise en place d'une zone à faible émission⁹. L'effet est d'autant plus important si le logement se trouve dans une zone auparavant très polluée (Gruhl & al., 2022).

L'attractivité économique et commerciale

L'attractivité économique et commerciale peut se mesurer via l'augmentation ou la diminution du nombre d'entreprises ou de commerces installés au sein de la zone. Le défi d'attractivité ici se joue à deux niveaux : conserver les entreprises et commerces déjà implantés sur le territoire et encourager l'implantation de nouveaux commerces et entreprises.

Les risques de fragilisation des entreprises locales

La mise en place d'une zone à faibles émissions peut représenter un défi pour l'organisation des commerçants, artisans et petites entreprises localisés dans la zone concernée.

- ❖ Les trois quarts des petites entreprises présentes dans la zone à faibles émissions de Madrid ont signalé une baisse de leur chiffre d'affaires l'année suivant la mise en place de la zone à faible émission. La baisse moyenne de leur chiffre d'affaires était de 14% cette année-là (Groupe Delphi, Pollution Probe, 2020).
- ❖ La Métropole du Grand Paris a réalisé avec l'Université Gustave Eiffel de Paris une étude auprès de 4200 entreprises en 2021 dans le but d'analyser l'adaptation de la logistique des artisans et petits commerçants à la zone à faibles émissions mobilité du Grand Paris. Ainsi, la principale problématique pour ces acteurs est leur flotte de véhicules plus vieux que la moyenne, constituée

⁹ Concernant le marché de l'achat, un effet sur la hausse des prix est réel mais d'une moindre ampleur.

généralement des petits véhicules. Par ailleurs, les plus petites entreprises possèdent peu ou moins de moyens financiers pour opérer une conversion de leurs véhicules.

L'objectif d'interdiction des véhicules Diesel à Paris d'ici à en 2024 constitue une problématique spécifique aux artisans et commerçants alors que les options alternatives sont essentiellement des options électriques. Ainsi, le différentiel de prix entre les véhicules achetés habituellement et les véhicules répondant aux nouveaux critères peuvent être de l'ordre de 15 000 euros. D'autres obstacles à l'acquisition d'un véhicule électrique peuvent être considérés l'offre de stationnement équipé avec bornes de recharge par exemple.

Les défis logistiques

Selon Settey & al. (2019), dans les pays européens ayant introduit une zone à faibles émissions il y a un renouvellement de la flotte de véhicules poids lourds comparés aux pays européens sans zone à faible émission. Les entreprises sont alors équipées de véhicules plus modernes et souvent connectés, ce qui augmente la sécurité et réduit les accidents de la route ainsi que la productivité.

Plus précisément Dablanc & al. (2018) ont étudié les conséquences des « zones à émissions réduites » sur les activités des entreprises de logistique dans les villes de Londres, Berlin et Göteborg, en associant collectes de données sur le secteur de transport de marchandises et des entretiens auprès d'acteurs comme des fédérations de transporteurs ou encore des entreprises de transport.

L'étude est réalisée entre 2013 et 2015 alors que le secteur de transport de marchandises représentait 35% des émissions de Nox et entre 40 et 50% des émissions de PM10 dans la pollution totale liée aux transports au Royaume-Uni pour une part de 15-20% des kilomètres effectués au total (p.3).

Si les auteurs notent que les contraintes ont été instaurées de manière progressive pour permettre une adaptation des transporteurs, l'étude conclut à une diminution du nombre d'entreprises de transport livrant dans les zones alors que « les petites entreprises constituent la population la plus sensible aux changements » (p. 9).

- ❖ L'enquête auprès des fédérations d'entreprises de transport a démontré une diminution des licences d'entreprises de fret de 15% entre 2007 et 2011 à Londres. L'étude constate également une durée de vie des entreprises créées en 2008 au Royaume-Uni dans le secteur des transports moins important alors que « cinq ans plus tard, seuls 37,7 % existent encore, contre 41,3 % pour les entreprises créées dans l'ensemble des activités » (p.9).
- ❖ Une comparaison entre la zone soumise à restriction de Berlin et sa zone périphérique Brandebourg montre que le nombre d'entreprises de livraison diminue plus rapidement au sein de la zone à faibles émissions qu'à sa périphérie entre 2005 et 2010 (-20% contre -5%) (p.9).
- ❖ Le cas de la ville de Göteborg en Suède est intéressant. En effet, la municipalité s'est adaptée aux demandes des entreprises de transport. En effet, à sa création, en 1996, la zone à faibles émissions couvrait les zones les plus densément peuplées sur 15km². Elle est étendue en 2007 au nord sur 10km² de plus par la volonté des transporteurs du premier périmètre ayant investi dans de nouveaux véhicules et voulant que les autres transporteurs soient soumis aux mêmes contraintes. Une autre extension au nord-est qui était envisagée a cependant été annulée sous la pression des transporteurs locaux souhaitant conserver le droit de circuler avec leurs véhicules vers les nombreux entrepôts localisés dans cette zone (ADEME, 2020 ; Dablanc & al., 2018).

- ❖ Les enquêtes menées ont également montré un « effet d'optimisation » sur les entreprises concernées et des « mutualisations de ressources » entre entreprises (p.11). Ainsi, l'étude évoque le cas d'une entreprise de livraison à Londres qui a choisi de fusionner avec une entreprise de conseils en produits écologiques après la mise en place du congestion charge pour « obtenir un avantage concurrentiel et une image plus écologique » (Dablanc & al., 2018 p.11).

L'attractivité touristique

L'influence de la mise en place d'une zone à faibles émissions sur l'attractivité touristique soit la diminution ou l'augmentation des séjours de court terme (tourisme, installation universitaire) est difficile à évaluer alors que les villes n'ont pas les mêmes « atouts » touristiques.

- ❖ Pousa-Unanue & al. (2023) concluent que les zones à faibles émissions mises en place en Espagne ont des effets positifs pour les activités touristiques quand elles sont accompagnées d'une offre de transports publics efficiente. Elles contribuent à la protection des quartiers historiques et peuvent limiter la fréquentation des zones.

On fait l'hypothèse que l'influence sur le tourisme peut dépendre du périmètre de la zone. Ainsi, une zone à faibles émissions dans le centre-ville ou le centre ancien aura tendance à améliorer la qualité du séjour pour les visiteurs et permet une mise en valeur des espaces publics dans ces secteurs. Un périmètre plus large devra proposer aux visiteurs une bonne accessibilité avec des modes alternatifs à la voiture.

5.4 Impacts sur les territoires périphériques

Jusqu'à présent, la recension des expériences s'intéresse aux effets à l'interne des ZFE. Dans cette section, nous abordons des effets sur les territoires limitrophes, du point de vue du marché immobilier, mais aussi des conditions de mobilité et de santé. Mais les travaux sont peu nombreux sur ces questions.

- ❖ Aydin & al. (2022) démontrent l'incidence de l'augmentation des restrictions de la zone à faibles émissions à Berlin en 2010, sur le prix des logements dans la banlieue proche de Berlin, notamment dans le land du Brandebourg, là où les résidents se caractérisent par une situation de forte dépendance au train et à la voiture.
L'étude démontre, dans le cadre de l'instauration d'une zone à faibles émissions, des variations des prix du logement à proximité des gares dans les régions suburbaines. Elle révèle une « prime d'augmentation » du prix des maisons individuelles se trouvant à moins de 10 min d'une gare alors que les maisons se trouvant à plus de 30 minutes en voiture présentent plutôt des « pénalités de croissance » des prix importante.

L'implantation d'une ZFE soulève la question du report de circulation motorisée et de la congestion sur les territoires périphériques. Or les observations sur le terrain semblent montrer que ces impacts négatifs ne sont pas au rendez-vous.

- ❖ Dans son étude sur les zones à faibles émissions d'Allemagne, Gehrsitz (2017) indique que les zones à faibles émissions dans les villes allemandes n'ont pas créé d'augmentation de la concentration de polluants au sein des zones périphériques.

- ❖ D'autres études démontrent que les effets sur les zones périphériques seraient même positifs. Ainsi, selon Danielis & al. (2012), suite à la mise en place du péage urbain de Milan, le trafic en dehors de la zone a également diminué de 8% en 2009 puis de 6.6% en 2010.

Enfin, concernant les effets sur les niveaux de pollution en dehors des ZFE, l'amélioration de la qualité de l'air concerne également des territoires en pourtour du dispositif, surtout lorsque les mesures sont considérées comme strictes.

- ❖ Ainsi, Poulhès & Proulhac (2021) ont mené une étude au sein de la zone à faibles émissions du Grand Paris et ont démontré que ce dispositif bénéficiait aux populations en dehors des zones. En effet, cinq scénarii concernant le périmètre et la force des mesures ont permis d'estimer qu'« entre 13 et 43 % des résidents exposés à des concentrations élevées de NO₂ à l'extérieur du périmètre de la zone à faibles émissions sont passés sous le seuil critique de 40 µg/m³ » (p.29).

5.5 Défis de l'acceptabilité sociale

Exemples d'oppositions vives aux ZFE, dans la rue et devant les tribunaux

La nature coercitive des mesures de ZFE constitue une source de mécontentement importante. Une revue de presse récente dresse un panorama des types de protestations et d'opposition ou critiques concernant la mise en place des zones à faibles émissions dans diverses villes européennes. Cette énumération (voir encadré ci-après) a pour but de souligner la diversité des arguments présentés.

Figure 20 : Exemples d'oppositions vives aux ZFE, dans la rue et devant les tribunaux (Santelli et Paulhiac Scherrer 2023)

- ❖ En 2020, une manifestation de plus d'un millier de conducteurs de voitures considérées comme polluantes dénonçait la zone basse émission de Barcelone pour « défendre les familles aux revenus modestes ».
- ❖ En novembre 2022 à Strasbourg plus de trois cents conducteurs de moto ont manifesté pour pouvoir circuler au sein de la future zone à faible émission, considérant qu'eux-mêmes et leurs véhicules aident à fluidifier la circulation. En juin 2023, une manifestation de 1500 conducteurs de moto de la Fédération française des motards en colère (FFMC) à Paris dénonçait la zone à faibles émissions et leur interdiction de circulation dans le cadre du dispositif. Les zones à faibles émissions sont alors dénoncées comme étant discriminatoires et comme une « assignation à résidence ».
- ❖ Ce même mois de novembre 2022, à Grenoble, un collectif contre l'instauration de la zone à faibles émissions dénonçait une mesure estimée comme inefficace et socialement injuste. Le collectif milite alors pour le développement et la gratuité des transports en commun (France Bleu, 2022). De nouveau, en juillet 2023, une manifestation dénonçait les zones à faibles émissions comme une mesure bourgeoise et non une mesure populaire, et de s'appuyer sur l'expérience de la métropole de Montpellier et de rendre les transports en commun gratuits (France Bleu, 2023).
- ❖ En janvier 2023, une manifestation a été organisée à Marseille pour dénoncer une mesure de type « green washing », et réclamer d'autres politiques environnementales comme le développement des transports en commun et leur gratuité.
- ❖ À Glasgow, en mai 2023, des manifestants ont dénoncé la zone à faibles émissions comme une zone d'exclusion des plus pauvres et comme une mesure contre la liberté de circuler, alors que le centre-ville deviendra une zone à faibles émissions pour tous les véhicules (GlasgowTimes, 2023).

- ❖ On compte également des zones à faibles émissions ayant subi des problèmes judiciaires. Ainsi, la zone à faibles émissions de Rouen est poursuivie devant la justice depuis mars 2023 par la Fédération de la distribution automobile (FEDA) qui dénonce l'atteinte à la liberté de circuler du dispositif (Le parisien, 2023).
- ❖ Des manifestations ont été organisées à Londres en mars 2023 alors que le projet d'extension de l'ULEZ a été lancé. La définition des zones précédentes avait rencontré moins d'opposition. Cependant avec l'ULEZ, le projet est d'une tout autre ampleur géographique. Alors que le maire Sadiq Khan souhaitait étendre la zone à partir du 29 août, le conseil du comté de Surrey s'est allié à d'autres arrondissements de la périphérie de Londres contrôlés par les conservateurs – Bexley, Bromley, Harrow et Hillingdon – pour lancer une contestation judiciaire du projet d'extension.
- ❖ Dans le cas du projet péage urbain de Manchester, Fouillé (2013) analyse des oppositions très vives au projet de péage urbain. Celui-ci émerge au début des années 2000, nourri par des discussions entre élus locaux, principalement travaillistes et le gouvernement central. Mais une opposition hétérogène se constitue rapidement autour d'un parlementaire travailliste, soutenu par un grand groupe (Entreprise) et une association opposée au projet. Lors des échanges d'arguments, plus le nombre de protagonistes augmente plus la controverse s'intensifie. Les opposants au projet dénoncent le risque d'une possible décroissance économique du centre-ville via cette « taxe cachée ». Un référendum a donné lieu au rejet du péage urbain à 80%.

Mais il existe aussi une histoire de soutiens populaires aux dispositifs des ZFE.

- ❖ À Madrid, en juin 2019, des critiques dénonçaient la mesure comme résultant de l'idéologie du gouvernement et non d'une préoccupation de la population, allant contre l'avis de celle-ci (The Guardian, 2019). Après cinq jours de suspension de la zone à faibles émissions et de ses taxes par le nouveau maire conservateur José Luis Martínez-Almeida, le dispositif a été réintroduit par un tribunal après un pic de pollution et le soutien de manifestations environnementales en juillet 2019. La pollution enregistrée début 2019 après la mise en place de Madrid Central a été la plus faible enregistrée depuis dix ans.

Quels sont les déterminants de l'acceptabilité ?

Les travaux du Laboratoire d'économie de Grenoble (Rejeb et al. 23) ont analysé l'acceptabilité des politiques environnementales ou liées aux transports en s'appuyant sur des modèles socio psychologiques pour « identifier les relations entre l'acceptabilité de la mesure et, d'une part, des construits directement liés à la mesure évaluée et, d'autre part, des construits renvoyant à des aspects plus profonds du psychisme, plus éloignés de la question évaluée » soit « les facteurs proximaux et les facteurs distaux » (p.5-6)¹⁰.

Dans ce contexte, les auteurs se sont penchés sur les déterminants de l'acceptabilité sociale de la zone à faibles émissions de Grenoble ont été analysés a priori, en 2019, avant l'implantation de la mesure qui est intervenue plus tard en 2023. Voici les principaux résultats de l'étude :

- Environ 54% des répondants se disent favorables à la mesure
- L'analyse montre un faible impact des variables sociodémographiques sur la probabilité que la personne soit favorable à cette mesure alors que « les variables les plus importantes sont les attitudes et perceptions » (p.15).
- Les partisans ont des perceptions plus favorables des transports en commun, les opposants perçoivent la zone à faibles émissions moins efficace au sujet de la santé, mobilité et environnement.
- Les variables les plus importantes sont les caractéristiques de déplacements et les préoccupations des individus : quand les personnes sont soucieuses de la protection de l'environnement, cela a un impact positif sur acceptabilité sociale ; quand elles sont soucieuses des effets sur les activités économiques, l'impact sur l'acceptabilité est plutôt négatif.
- L'équité sociale perçue est également déterminante pour l'acceptabilité de la mesure.

Gomes & al. (2021) ont ainsi cherché à analyser les déterminants de l'acceptabilité sociale de la zone à faibles émissions de Madrid.

Pour identifier les variables de l'acceptabilité sociale, les auteurs de l'étude ont collecté des données par une enquête individuelle en ligne¹¹, selon différentes variables classées en cinq groupes : les données socio-économiques et sociodémographiques, les croyances individuelles, les variables liées aux déplacements et aux voyages, perception et habitudes de mobilité, niveau individuel d'acceptabilité.

Parmi les répondants, 27.3 % estiment que la zone à faibles émissions aura un impact négatif ou très négatif et 23 % estiment qu'elle aura un effet positif ou très positif. Certaines variables socio-économiques et démographiques se révèlent être significatives.

- On remarque l'importance des variables liées à l'âge et le statut comme le fait d'être étudiant et employé à mi-temps en même temps ou encore être en colocation pour accroître l'acceptabilité.
- Au niveau des croyances, l'idéologie politique est importante : le fait de se réclamer de gauche accroît l'acceptabilité, et les soutiens d'un parti de gauche ont quatre fois plus de chance d'avoir une opinion très positive comparée aux autres groupes.

¹⁰ L'enquête a été réalisée grâce à des données recueillies dans le cadre d'une enquête téléphonique et d'une passation de questionnaire (avril-mai 2019) concernant 1304 participants résidant dans une commune directement concernée par la zone à faibles émissions.

¹¹ Via un questionnaire en ligne en 2019 avec 1300 répondants.

- La conscience du problème environnemental ou encore le fait de posséder un titre de transport collectif ou une moto (véhicule non concerné par les restrictions de circulation) est corrélé à une plus grande acceptabilité.

Morton & al. (2021) ont réalisé une étude ex ante sur l'acceptabilité des ZFE en Écosse en analysant les « construits psychosociaux qui sont associés à l'acceptabilité sociale lors de l'introduction d'une zone à faibles émissions » (p.2). La première zone à faibles émissions d'Écosse a été introduite à Glasgow en 2018 et concernant tout d'abord les bus puis les véhicules particuliers. L'acceptabilité des zones à faibles émissions d'Écosse a été mesurée en interrogeant les Écossais au sujet d'un scénario d'implantation d'une zone à faibles émissions au sein de la ville la plus proche du lieu de résidence. Les résultats montrent alors une corrélation positive entre l'acceptabilité et une confiance dans le gouvernement, mais aussi le niveau de conscience des enjeux environnementaux contemporains et une confiance dans la politique.

Oltra & al. (2021) se sont intéressés à l'acceptabilité de la zone à faibles émissions de Barcelone par les résidents après quatre mois de mise en œuvre de la mesure. L'enquête ex post a révélé une acceptabilité de 64%, corrélée à certaines caractéristiques des répondants :

- Les opposants à la mesure sont plus âgés que la moyenne des répondants, possèdent une voiture. 80% qui possèdent une voiture parmi les opposants l'estiment injuste (97%).
- Les personnes favorables à la mesure se placent plus souvent à gauche sur l'échelle politique ; ils s'identifient comme pro environnement (83%), et promarche (70%) ; ils perçoivent la pollution de l'air comme un problème (76%) ; ils ne manifestent pas de colère face à la mesure (43%) et ils l'estiment juste (79%), positive (77%) et démocratique (53%).
- De plus, la légitimité perçue du processus ainsi que la perception des impacts globaux, les orientations personnelles antérieures peuvent influencer les conditions d'acceptabilité.

Rejeb & al. (2023) ont identifié que la perception d'une faible prise en compte de l'équité des impacts de la mesure est un facteur qui généralement joue en défaveur de l'acceptabilité des ZFE. Cependant, les auteurs insistent sur le fait que ce sont les impacts sur l'économie locale et non les impacts sociaux qui préoccupent le plus les répondants de l'enquête à Grenoble.

Les dispositifs contraignants tels que les zones à faibles émissions peuvent connaître une acceptabilité très faible. Une consultation sénatoriale menée en France révèle qu'une majorité de Français est défavorable aux déploiements des zones à faibles émissions pour une raison principale, la crainte de l'accroissement des inégalités sociales et territoriales. La consultation parue le 25 mai 2023 a recueilli 51 300 réponses de citoyens, un record de participation et d'avis négatifs :

- 86% des particuliers et 79% des professionnels ayant répondu sont opposés aux zones à faibles émissions en France.
- Les résultats montrent que plus le citoyen réside loin d'un centre-ville plus il est défavorable à la mise en place d'une zone à faible émission. Ainsi, 8% des citoyens vivant dans une zone rurale sont favorables aux zones à faibles émissions contre 23% en centre-ville.
- 16% des citoyens ayant répondu estiment qu'ils ne disposent pas de solutions alternatives suffisantes.
- La catégorie socioprofessionnelle influence aussi le résultat alors que 25% des cadres y sont favorables contre 11% des employés et 4% des ouvriers (Sénat, 2023).

Figure 21 : Synthèse des enseignements sur l'acceptabilité sociale des zones à faible émission (Santelli 2023)

Ville / Pays	Modalité d'enquête	Temporalité de l'enquête	Acceptabilité sociale	Déterminants de l'acceptabilité	Source
Grenoble (France)	Enquête téléphonique Questionnaire	Ex ante	54% d'acceptabilité	- Faible impact des variables sociodémographiques - Importance des perceptions - L'équité sociale de la mesure perçue est fondamentale	Laboratoire d'économie de Grenoble (2023)
Madrid (Espagne)	Enquête individuelle en ligne	Ex post	23% d'acceptabilité	- Idéologie politique importante - Être étudiant - Conscience du problème environnemental - Posséder un titre de transport ou une moto	Gomes & al. (2021)
Glasgow (Royaume-Uni)	Enquête individuelle	Ex ante		- Confiance du gouvernement - Conscience des problèmes environnementaux	Morton & al. (2021)
Barcelone (Espagne)		Ex post	64% d'acceptabilité	- Âge jeune - Idées politiques de gauche - Perception de la pollution de l'air comme un problème - Conscience des problèmes environnementaux - Perception de la mesure comme démocratique	Oltra & al. (2021)
France	Enquête individuelle		14% d'acceptabilité chez les particuliers 21% d'acceptabilité chez les professionnels	(non-acceptabilité) - Peur de l'accroissement des inégalités sociales et territoriales - Résider loin des centres-villes - Manque de solutions alternatives - Catégorie socioprofessionnelle significative	Sénat (2023)

6. Recommandation pour l'action publique

6.1 Inclure la ZFE dans un projet de mobilité globale

Selon l'ADEME (2020), un facteur de réussite de la mise en œuvre d'une zone à faibles émissions est l'inclusion de la mesure au sein d'un projet plus global de transformation des mobilités, que ce soit au sein du quartier ou à l'échelle de l'agglomération. L'Agence établit que :

« Ce dispositif (les ZFE) 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'action plus larges. Le développement des LEZ (ou ZFE) paraît toutefois être un outil nécessaire à mettre à disposition des décideurs pour agir à court terme dans le sens du développement durable des villes et territoires urbanisés » (p.6).

Dans cette perspective, Grenoble Alpes Métropole envisage sa zone à faibles émissions mobilité tout comme la Région de Bruxelles-Capitale au sein d'un plan global de mobilité ou encore la Métropole du Grand Paris en développant conjointement son Plan vélo métropolitain par exemple et en finançant également soixante-et-onze projets de mobilité durable depuis sa création avec un investissement de près de trente-sept millions d'euros. En intégrant la ZFE dans une politique plus globale de mobilité, il est aussi possible de repenser le secteur de la logistique urbaine, dans une perspective de réduction des GES, mais aussi pour anticiper et les impacts potentiels d'une ZFE sur cette activité¹².

6.2 La gestion de la demande pour accompagner les changements de comportements

Pour réussir la transition vers des mobilités douces, les municipalités doivent veiller à transmettre de l'information précise aux résidents concernant les changements affectant leur mobilité quotidienne et les alternatives à leur disposition, le cas échéant.

- ❖ Certaines villes ont décidé de mettre en place des guichets mobilité pour accompagner les résidents vers les mobilités douces, ce que la Région de Bruxelles-Capitale nomme le « Mobility coach », qui peut les accompagner les aider à définir les meilleurs autres modes de transport à utiliser, comment ils peuvent trouver des solutions pour se déplacer autrement qu'avec la voiture qui va être interdite.
- ❖ La Métropole de Paris a créé également un service composé de prestataires en mobilité pour accompagner les résidents vers un changement de véhicule et un moyen de remplacement.

¹² Pour rappel, l'étude de l'Institut Pembina (2021) a analysé la décarbonation du secteur de la livraison à Montréal en réalisant des entrevues avec des acteurs du secteur du transport urbain pour comprendre les défis de la décarbonation de ce secteur à Montréal. Elle en a tiré la conclusion que la décarbonation dudit secteur aurait un impact positif mais que la transition devait être progressive tout en misant sur une gouvernance multi-niveaux. L'étude propose quatre pistes de solutions pour réduire les émissions de GES dans le secteur de Montréal, qui peuvent être également considérées pour les activités de livraison dans la future zone à faible émission. Elle propose deux axes pour les politiques de réduction des émissions liées au transport de marchandise. Tout d'abord développer l'utilisation de nouveaux véhicules de transports : des vélos-cargos électriques évoluant autour de mini-hub comme projet Komodo de Berlin lancé en 2018 ainsi que des véhicules utilitaires zéro-émission rechargeables en bornes. Elle propose également de repenser la logistique de livraison dans la zone, tout d'abord en réduisant les déplacements des véhicules de livraison en optimisant la logistique de livraison, et de créer un système de casiers de livraisons pour chaque quartier afin de réduire le temps de livraison en prenant exemple sur le système de plus de 1000 casiers développés à Singapour.

6.3 Favoriser l'acceptabilité sociale

Le processus d'acceptabilité sociale

Évaluer et comprendre les déterminants de l'acceptabilité de ce type de mesure in situ, soit dans un contexte donné, est important pour les décideurs publics puisque de puissantes et vives oppositions peuvent surgir au sein de la population lors de la mise en œuvre du dispositif, comme nous l'avons souligné précédemment.

Selon Martinez (2019), l'acceptabilité est un processus qui comprend trois phases : « la phase d'acceptabilité à priori, puis celle d'acceptation et enfin la phase d'appropriation » (p.2). L'auteur mentionne plusieurs leviers d'acceptabilité des zones à faibles émissions étudiées sous le prisme de la psychologie sociale¹³. Il évoque l'importance d'associer les populations concernées à toutes les étapes de la mise en œuvre de la zone à faibles émissions pour accentuer l'acceptabilité de la mesure.

- ❖ Dans cette perspective, il est important d'anticiper et de tenter de comprendre, en amont des mesures, comment les populations concernées par une politique publique évaluent l'impact que la politique aura après sa mise en œuvre.
- ❖ Ensuite, il faut étudier, voire accompagner le mécanisme d'adaptation de l'individu à la mise en place de cette politique, puis s'assurer d'une appropriation de la mesure à long terme, pour garantir un changement pérenne des pratiques. Cet « accompagnement » doit aussi être fondé sur un ensemble de valeurs et de normes positives associées à la ZFE.
- ❖ Enfin, la justification de l'utilité de la mesure mérite d'être basée sur le postulat que l'individu mobile est rationnel. Ainsi, on insistera sur les différents gains personnels que la mesure peut lui procurer dans sa mobilité (d'argent, de temps, de santé, etc.).

Cependant, l'acceptabilité peut être favorisée en agissant sur les perceptions et l'information des populations concernées et par la mise en place progressive des mesures et un accompagnement effectif.

Les étapes de la communication en direction des usagers

Un manque de communication en amont de la mise en œuvre opérationnelle d'une ZFE peut augmenter les risques de protestation et d'opposition locale au projet. Dans ce contexte, une communication autour du projet et en direction des futurs usagers impactés est utile et doit être orientée pour augmenter l'acceptabilité de la mesure.

La communication a pour objectif de communiquer de l'information et de changer les représentations de la mesure. Elle doit présenter un cadrage du projet exprimé en utilité selon les perceptions de populations concernées (Martinez 2019). Deux cadrages sont alors possibles : un cadrage « en gain » lié à l'adoption de la mesure et un cadrage « en perte » lié à la non-adoption de la mesure. Ainsi, il convient d'adopter une réflexion en termes de bénéfices et s'interroger sur la manière de les communiquer.

Les bénéfices peuvent être de court terme, de long terme, collectifs, individuels, etc. Pour augmenter le sentiment d'utilité, il faut que le cadrage n'évoque pas le projet comme la solution à un problème global.

¹³ L'auteur rappelle que : « La psychologie sociale propose d'étudier comment les perceptions, décisions et comportements des individus sont influencés par des facteurs contextuels liés aux modes et contenus de communication, aux interactions sociales, aux objets et situations proposées. » (p.3)

- ❖ L'enjeu est plutôt d'évoquer les bénéfices pour les populations et les individus directement concernés par la mesure (en soulignant par exemple les gains sur les maladies respiratoires plutôt qu'une réponse au changement climatique).

Par ailleurs, Rejeb & al. (2023) soulignent que la transition vers une mobilité durable doit s'appuyer sur une communication positive « à travers des messages positifs sur leurs bienfaits, plutôt que sur la culpabilisation d'utiliser des modes de transports polluants » (p.21).

- ❖ Selon Oltra & al. (2021), l'impact positif de la zone à faibles émissions doit être souligné et ajusté pour porter sur l'amélioration de la qualité de vie globale au lieu d'un ajustement centré sur la qualité de l'air. De plus, l'implication des résidents doit être encouragée pour accroître la légitimité perçue du projet.

Associer les résidents et travailleurs ou leurs représentants à toutes les étapes du projet peut accroître l'acceptabilité du dispositif.

- ❖ Ainsi, la Région de Bruxelles-Capitale a consulté les parties prenantes, soit des « organisations ou de représentants des fédérations d'entreprises ou des représentants d'organisation de citoyens » et le projet a alors été soumis à des instances consultatives (Institut Bruxellois pour la gestion de l'environnement).

Une condition favorable : la mise en œuvre progressive des mesures

Selon le rapport du Sénat français (2023), un calendrier progressif de mise en œuvre permet également d'accroître l'acceptabilité sociale de la mesure. Il permet un temps d'adaptation pour les usagers, mais aussi d'améliorer le taux de respect de la mesure.

- ❖ Par exemple, la Métropole du Grand Paris a prévu dans son calendrier de mise en œuvre un temps pédagogique, soit un moment durant la mise en place où les sanctions ne sont pas appliquées, mais les modalités sont expliquées à la population.

Les dérogations et mesures d'accompagnement nécessaires

Pour prendre en compte les enjeux socio-économiques des mesures de types ZFE, l'ADEME (2012) évoque plusieurs types de dispositifs d'accompagnement ou de dérogations: « des arrangements, amendements ou dérogations pour des publics cibles répondant à des critères bien définis (par exemple, des critères de revenu, d'âge, d'appartenance à un groupe ethnique particulier, etc.) pour éviter tout impact négatif disproportionné sur ces publics cibles (et ceux) ciblant, en partie ou en totalité, des catégories sociales défavorisées » (p.13).

Les tableaux présentés en annexe 2 présentent divers exemples de mesures d'accompagnement dans le contexte français.

Adaptation horaire et dérogation

Les zones à faibles émissions peuvent également être non permanentes dans le temps (par exemple être « levée » la nuit). Rejeb & al. (2023) insistent sur le fait qu'une zone à faibles émissions dont la mise en

œuvre serait partielle ne « dégraderait qu'à la marge les performances environnementales » (p.19), et permettrait aux personnes travaillant en horaires décalés par exemple de s'adapter à la mesure.

La mise en place d'une zone à faibles émissions peut ainsi s'accompagner de dérogations. Par exemple, en France, certains véhicules bénéficient d'une dérogation comme les véhicules d'intérêt général prioritaires, les véhicules de transports en commun, les conducteurs bénéficiant d'une carte pour handicapé, les véhicules circulant dans le cadre d'évènement (tournages, évènements, rendez-vous médicaux, véhicules de collection...). (Voir annexe 2)

- ❖ La Métropole du Grand Paris prévoit ainsi des dérogations d'application pour les commerçants et artisans dont l'activité serait menacée en accordant des dérogations pour les camions frigorifiques, des véhicules d'intérêts qui n'ont pas une technologie nécessaire pour rentrer dans les prochaines étapes (Métropole du Grand Paris).
- ❖ Par exemple, le gouvernement flamand a mis en place différentes mesures pour atténuer l'impact social des ZFE comme autoriser les voitures à essence plus anciennes (jusqu'à 24 ans) à circuler dans une zone à faible trafic, instaurer une prime à la casse pour les vieux véhicules selon le revenu, permettre l'achat d'une autorisation temporaire pour garder leur vieux véhicule s'ils ont un revenu bas, mise en place d'une exemption pour les personnes handicapées (40% des exemptions enregistrées). (Agence flamande de l'environnement, 2020)
- ❖ Pour lutter contre le risque d'isolement, certaines villes comme Madrid ont mis en place un système d'invitations pour les résidents de la zone à faible émission. Ainsi, les résidents de Madrid central peuvent inviter un véhicule étranger vingt fois par mois dans la zone (Gomez & al., 2021).

Primes et aides

Les primes peuvent être organisées de différentes manières.

- ❖ La Région de Bruxelles-Capitale a mis en place la prime Bruxell'air, une prime pour le bruxellois qui décide de radier sa plaque d'immatriculation et qui s'engage à ne pas racheter de véhicule pour une période d'un an. La Région prévoit alors un budget mobilité en fonction des revenus du ménage permettant d'acheter différents produits de mobilité (acheter un vélo, un abonnement de transport en commun, un abonnement de car sharing) (Institut Bruxellois pour la gestion de l'environnement).
- ❖ La Ville d'Amsterdam offre une prime unique de 500 euros quand une personne décide de se départir de sa vieille voiture (« prime à la casse »), alors qu'à Londres elle est réservée aux organisations caritatives, aux personnes à faible revenu ou encore aux personnes handicapées.
- ❖ Par exemple, le gouvernement flamand a mis en place différentes mesures pour atténuer l'impact social des ZFE comme autoriser les voitures à essence plus anciennes (jusqu'à 24 ans) à circuler dans une zone à faible trafic, instaurer une prime à la casse pour les vieux véhicules selon le revenu, permettre l'achat d'une autorisation temporaire pour garder leur vieux véhicule s'ils ont un revenu bas, mise en place d'une exemption pour les personnes handicapées (40% des exemptions enregistrées). (Agence flamande de l'environnement, 2020)
- ❖ Selon Le Figaro (2023), le gouvernement français souhaiterait mettre en place un leasing social de véhicules électriques pour 100 euros par mois. Cela permet aux ménages les plus pauvres d'accéder à des véhicules en location à long terme avec option d'achat après une certaine période, dans des conditions de locations en dessous des prix habituels du marché. Plusieurs critères

socioprofessionnels rentreraient en compte pour avoir accès à ce dispositif comme le revenu des ménages ou encore le fait d'être dépendant à l'automobile pour des déplacements essentiels comme les trajets domicile-travail. Le ministre Clément Beaune a annoncé que près de 100 000 personnes seraient concernées. Le dispositif serait alors lancé à l'automne 2023 pour de premières commandes début 2024.

L'ensemble de ces constats nous permet de proposer différentes recommandations pour un projet de zone à faibles émissions dans le cas montréalais. Sans présumer a priori du dispositif et de ces modalités concrètes, les cas recensés nous permettent de tirer des enseignements généraux sur les modalités de mise en œuvre de ce type de mesure.

Ces enseignements concernent le processus de mise en œuvre et ses différentes étapes ; ensuite ils concernent des actions complémentaires à mener en parallèle de l'implantation de la ZFE dans les domaines du transport et de la mobilité, des impacts socio-économiques et de l'acceptabilité sociale.

Cependant, les exemples qui permettent d'illustrer ces enseignements relèvent de contextes différents de celui de Montréal. En conséquence, certaines mesures d'accompagnement des projets de ZFE relèvent de paliers décisionnels autres que municipaux.

Figure 22 : Synthèses des recommandations applicables au cas de Montréal (Santelli et Paulhiac Scherrer 2023)

Recommandations		Exemples
Miser sur les différentes étapes de la mise en œuvre	Mettre en place un calendrier progressif Dont les étapes et implications sont clairement explicitées sur cinq / dix ans	Le calendrier de la Métropole du Grand Paris explique les étapes sur dix ans pour préparer la population aux réglementations
	Mettre en place un temps pédagogique sans sanction pour une meilleure appropriation des mesures	La Métropole du Grand Paris a prévu un temps sans sanction dans son calendrier
	Mettre en place des dérogations pour certains véhicules et/ou publics cibles	L'État français prévoit une liste de dérogations au niveau national (porteurs de carte handicap, véhicules d'intérêt général, transports en commun, rendez-vous médicaux, événements...) La Métropole du Grand Paris prévoit une dérogation pour certains commerçants et artisans (camions frigorifiques...)
	Favoriser une mise en œuvre partielle / temporelle adaptée à certains usagers	Certaines ZFE européennes ne fonctionnent pas la nuit pour les résidents aux horaires de travail décalés
Agir sur l'offre et la demande en transport	Densifier l'offre de mobilité durable via des aménagements cyclables, le développement de l'autopartage et du co-voiturage ; l'aménagement des espaces de qualité pour la marche	Le Plan Vélo de la Métropole du Grand Paris
	Mettre en place un passe de découverte mobilité durable pour favoriser le report modal de l'auto solo vers des modes alternatifs	

	Mettre en place des guichets mobilité / Création de poste de conseiller en mobilité pour guider les usagers	Le Mobility coach de Bruxelles-Capitale
	Développer les stationnement-relais ou incitatifs aux nœuds des réseaux de TC	Grenoble
	Mettre en place une politique globale de transition de mobilité dans laquelle s'intègre la ZFE (planification stratégique)	Le Plan Good Move de Bruxelles-Capitale
Atténuer les impacts socio-économiques	Instaurer un bonus écologique à l'achat d'un véhicule propre	Mis en place au niveau national en France
	Instaurer une aide au retrofit	Mis en place au niveau national en France
	Inciter à l'abandon des véhicules motorisés	Mis en place au niveau national en France
	Adopter des mesures favorisant la conversion automobile	L'État français souhaite lancer un leasing social permettant aux ménages les plus pauvres d'acheter des véhicules en leasing
	Exonérer l'achat de véhicule propre des taxes locales / nationale	Voir les mesures de l'État français
	Mettre en place un prêt à taux zéro pour les prêts concernant l'achat d'une voiture propre	Recommandé par le Sénat français en 2023
	Concernant l'accessibilité au logement ainsi que la spéculation foncière : départager les faits des épouvantails	
Agir sur l'acceptabilité sociale Tout au long du projet	En amont et pendant le projet : Mettre en place d'une campagne d'informations qui serait centrée autour de la qualité de vie globale de la zone	Recommandations des études sur l'acceptabilité sociale des ZFE
	Lutter contre l'isolement social des résidents de la zone	Madrid permet à ses résidents d'inviter un véhicule étranger 20 fois par mois
	Encourager une lisibilité du projet avec des guichets d'information et un site internet	La métropole de Grenoble a lancé un site d'informations sur sa ZFE La Métropole du Grand Paris a lancé un guichet unique d'informations
	Associer les résidents et travailleurs à toutes les étapes du projet avec des ateliers et consultations	Bruxelles-Capitale a associé les parties prenantes à toutes les étapes du projet
Agir sur la logistique	Favoriser l'utilisation de nouveaux véhicules électriques	Projet Komodo de Berlin Véhicules utilitaires rechargeables aux bornes électriques
	Encourager la recherche sur les véhicules de livraison autonome	Projet Caretta Montpellier
	Repenser les circuits de livraison pour limiter les déplacements	Système de livraison par casiers à Singapour

BIBLIOGRAPHIE

Articles scientifiques

- AYDIN Eren, KÜRSCHNER RAUCK Kathleen, Low-emission zones, modes of transport and house prices, 2022, 49 p.
- BALLET Jérôme, BAZIN Damien, PELENC Jérôme, « Justice environnementale et approche par les capacités », *Revue de philosophie économique*, 2015/1 (Vol. 16), p. 13-39.
- BENMARHIA Tarik, CHANEL Olivier, HOST Sabine, MORENO Erika, SCHWARZ, et al. « The environmental justice implications of the Paris zone à faibles émissions: a health and economic impact assessment » *Air Quality Atmosphere Health* 15, 2171–2184, 2022, 14 p.
- BOOGARD Hanna, JANSSEN Nicole, FISCHER Paul et al., Impact of zone à faibles émissions s and local traffic policies on ambient air pollution concentrations. *The Science of the total environment*, vol. 435-436, 2012, p. 132–140
- BUSCH Henner, ANDERBERG Stefan, Green attraction Transnational municipal climate networks and green city branding. *Journal of Management & Sustainability*, 2015, 17 p.
- BURGESS Ernest W., *The Growth of the City: An Introduction to a Research Project*. Dans Richard Legates et Frederic Stout (dir.) *The City Reader*, London and New York, Routledge, 1925 [Edition 1996], pp. 153-161.
- CESARONI Giulia et al., Health benefits of traffic-related air pollution reduction in different socio-economic groups: The effect of low-emission zoning in Rome, 2012, 7p.
- CHAMBERLAIN Rosemary C, FECHT Daniela, DAVIES Bethan, LAVERTY Anthony A, Health effects of low emission and congestion charging zones: a systematic review, 2023.
- CLIFTON Kelly, CURRANS Kristina, MUHS Christopher, RITTER Chloe, MORRISSEY Sara, ROUGHTON Collin, *Consumer Behavior and Travel Choices: A Focus on Cyclists and Pedestrians*, 2012, 22 p.
- COHEN AJ, Brauer M, Burnett R, Anderson HR, Frostad J, Estep K et al, Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: an analysis of data from the global burden of diseases study 2015. *The Lancet* 389:1907–1918, 2017
- COURTOIS Anthony, HERAN Frederic, Les impacts économiques d'une piétonnisation de la Grande-Place de Lille, 2007, 24 p.
- DABLANC Laetitia, CRUZ Cécilia, MONTENON Antoine, Les « zones à émissions réduites » en ville : comment s'adaptent les entreprises de transport de marchandises ? *RTS. Recherche, transports, sécurité*, 2018, 2018, 15p.
- DANIELIS Roméo, ROTARIS Lucia, MARCUCCI Edoardo et al., An economic, environmental and transport evaluation of the Ecopass scheme in Milan: three years late, 2011, 20 p.
- DE VRIJ Eva, VANOUTRIVE Thomas, « « No-one visits me anymore »: Zone à faibles émissions s and social exclusion via sustainable transport policy », *Journal of Environmental Policy & Planning*, 24:6, 640-652, 2022.
- FERREIRA Francisco, GOMES Pedro, TENTE Hugo, CARVALHO Anna-Cristina, PEREIRA Paulo, MONJARDINO Joana, Air quality improvements following implementation of Lisbon's Zone à faibles émissions, *Atmospheric Environment*, Volume 122, 2015, p. 373-381
- FOUILLE Laurent, L'inacceptabilité sociale du péage urbain : Manchester, le péage et la démocratie. *Flux*, (91), 2013, 10 p.
- GEHRSTZ Markus, The effect of LEZ s on air pollution and infant health, *Journal of Environmental Economics and Management*, 2016, 24 p.

GOBERT Julie, Mobilité et lutte contre la pollution atmosphérique : la difficile conciliation des exigences environnementales et d'équité sociale. Qualité urbaine, justice spatiale et projet : Ménager la ville, Cahiers de géographie du Québec, volume 57, number 161, 2013

GOMEZ Juan, SORIA LARA Julio, TARRINO-ORTIZ Javier, VASSALO Jose Manuel, Public Acceptability of Zone à faibles émissions : The Case of « Madrid Central ». Sustainability 2021, 13, 3251, 17p.

GRUHL Henri, VOLKHAUSEN Nicolas, PESTEL Nico, and AUS DEM MOORE Nils, Air Pollution and the Housing Market: Evidence from Germany's Zone à faibles émissions, 2022, 37 p.

HARRIS Chauncy D., ULLMAN Edward L., The Nature of Cities. Annals of The American Academy of Political and Social Science, vol. 242 (novembre), 1945, pp. 7-17

HOYT Homer, The Pattern of Movement of Residential Rental Neighborhoods. Dans George A. Theodorsen (dir.) Urban Patterns: Studies in Human Ecology. Revised Edition, University Park and London, The Pennsylvania State University Press, 1939 [Edition 1982], pp. 42-49

KAUFMANN Vincent, Re-thinking mobility, Ashgate, Burlington, 2002, 112 p.

LANZANI Guido, Milan and Lombardia air quality: analysis and prospective in reference to measures to reduce the impact of traffic, Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale Lombardia, Valencia, Italy, 2016, 20 p.

LEAPE Jonathan, « The London Congestion Charge. » Journal of Economic Perspectives, 20 (4): 157-176, 2006

MALINA Christiane, SCHEFFLER Frauke, The impact of Low Emission Zones on particulate matter concentration and public health, Transportation Research Part A: Policy and Practice, p.372-385, 2015

MARTINEZ Frédéric, IFSTTAR, « Comment promouvoir l'acceptabilité des ZFE ? » Transport environnement circulation, 2019, 6 p.

MATTIOLI Giulio, Where sustainable transport and social exclusion meet: Households without cars and car dependence in Great Britain. Journal of Environmental Policy & Planning, 16(3), 2014, 379–400

MORTON Craig, MATTIOLI Giulio and ANABLE JILLIAN, Public acceptability towards Zone à faibles émissions : The role of attitudes, norms, emotions, and trust. TRANSPORTATION RESEARCH PART A-POLICY AND PRACTICE, 150. pp. 256- 270.

MUDWAY Ian S. & al., Impact of London's zone à faibles émissions on air quality and children's respiratory health: a sequential annual cross-sectional study. Lancet Public Health 4 : 2019, p.28–40.

MÜLLER Michael, « Berlin, la neutralité carbone en 2050 », Annales des Mines - Responsabilité et environnement, vol. 89, no. 1, 2018, pp. 11-14.

OLTRA Christian, BOSO Alex, GERMAN Silvia, LOPEZ-ASENSIO Sergi, SALA Roser, Individual-level determinants of the public acceptance of policy measures to improve urban air quality: The case of the Barcelona zone à faibles émissions. Sustainability, 13(3):1168, 2021, 13 p.

PACHE Gilles, MOREL Christian, Environmental Issues in City Logistics: The Case of Zone à faibles émissions in Europe, 2023

POIROT Jacques, GERARDIN Hubert, « L'attractivité des territoires : un concept multidimensionnel », Mondes en développement, 2010/1 (n° 149), p. 27-41

POULHES Alexis, PROULHAC Laurent, The Paris Region zone à faibles émissions , a benefit shared with residents outside the zone, Elsevier, 2021

POUSA-UNANUE Aitziber, ALZUA-SORZABAL Aurkene, FEMENIA-SERRA Francisco, ROMERO-DEXEUS Carlos, Tourisme places going green: Analysis of low emission zones in Spanish, 2p, 2023.

REJEB Rim, BOUSCASSE Hélène, MATHY Sandrine, TREIBICH Carole, « Les déterminants de l'acceptabilité sociale des ZFE en France : le cas de la future ZFE de Grenoble », Laboratoire d'économie de Grenoble, 2023, 23 p.

SEILER Cotten. Republic of Drivers: A Cultural History of Automobility in America, University of Chicago Press, 2008, 23 p.

SETTEY Tomas, GNAP Jozef, BENOVA Dominika, Examining the impact of the deployment of zone à faibles émissions s in Europe on the technological readiness of road freight transport, Transportation research, 2019, 8 p.

THOMAS-MARET Isabelle, LEWIS Paul, LAFOREST Anick et METIVIER David L., « Localisation des activités métropolitaines : quels impacts sur le navettage à Montréal? », Environnement Urbain / Urban Environment, Volume 5, 2011, 18 p.

TÖGEL Marek, SPICKA Libor, Low-Emission Zones in European Countries, Transport Research Centre, Brno, Czech Republic, 2014

WALKER Gordon, FAIRBURN Jon, SMITH Graham et MITCHELL Gordon, Environmental quality and social deprivation. Environment Agency, R&D Technical Report, 2003, 55p.

WU Hao, AVNER Paolo, BRAGA Carlos, BOISJOLY Genevieve, EL-GENEIDY Ahmed, HUANG Jie, KERZHNER Tamara, LEVINSON David, MURPHY Brendan, NIEDZIELSKI Michal, PEREIRA Rafael, PRITCHARD John, STEWART Anson, WANG JIAOE, Urban access across the globe: an international comparison of different transport modes, Urban Sustain, 16, 2021, 9 p.

Rapports

ADEME, Benchmark sur la prise en compte des enjeux sociaux dans les politiques publiques – Rapport final, Octobre 2012, 129 p.

ADEME, Les zones à faibles émissions (Zone à faibles émissions s) à travers l'Europe : déploiement, retours d'expériences, évaluation d'impacts et efficacité du système– Rapport Rincen Air, 2020, 170p.

Agenzia mobilità ambiente territorio, Piano aria e clima del Comune di Milano, 2020

AIDIC, Review of European Zone à faibles émissions Policy, The Italian Association of Chemical Engineering, 2020

AIRPARIF, Surveillance et information sur la qualité de l'air, Bilan Métropole du Grand Paris, 2021, 13 p.

APUR, Synthèse des études sur les impacts sanitaires, sociaux et économiques ZFE-mobilité dans la métropole du Grand Paris, 2021, 60 p

APUR, Évolution du parc automobile et alternatives à la voiture. État des lieux dans le Grand Paris, 2023, 52 p.

Commission européenne, Directive 2008/50/CE Du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe

Delphi Groupe, Pollution probe, Occasions de mettre en œuvre des solutions de mobilité à faibles émissions de carbone au sein de municipalités canadiennes : Pratiques exemplaires et orientation, 2020, 91 p.

Département de l'environnement et Agence flamande de l'environnement (VMM), Impact des zones à faibles émissions sur le parc automobile, la qualité de l'air et les groupes socialement vulnérables. Rapport final, 2020

Enquête Origine-destination, La mobilité des personnes dans la région de Montréal, 2013

European environment agency, Air pollution in Europe: 2023 reporting status under the National emission reduction commitments Directive, 2023, 19 p.

European environment agency, Air quality in Europe – 2018 report, 2018, 88 p.

France Stratégie, « Inégalités environnementales et sociales se superposent-elles ? », Note d'analyse n° 112, septembre 2022, 16 p.

Gouvernement du Québec, Plan pour une économie verte 2030 – Politique cadre d'électrification et de lutte contre les changements climatiques, 2020, 128 p.

Gouvernement du Québec, Politique de mobilité durable (2018-2030), Transporter le Québec vers la modernité, 2018, 54 p.

Gouvernement du Québec, La qualité de l'air à Montréal, Direction régionale de santé publique (DRSP) du CIUSSS du Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal, la Ville de Montréal et le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, 2023, 14 p.

INSEE, L'emploi des jeunes continue d'augmenter fortement, le chômage recule de nouveau, Une photographie du marché du travail en 2022, Mars 2023, 4p.

Mayor of London, Expanded ultra zone à faibles émissions – Six months report, 2022, 52 p.

Mayor of London, Inner London ultra zone à faibles émissions – One year report, 2023, 95 p.

Ministère de la Transition écologique et de la cohésion des territoires, Bilan de la qualité de l'air extérieur en France en 2021, 2022

Pembina Institute, Jalon, Equiterre, Réduire les émissions des camions à Montréal, Principes de base et boîte à outils pour décarboniser le transport de marchandises en milieu urbain, 2021, 57 p.

Observatoire régional de santé Ile-de-France (ORS), Bénéfices sanitaires attendus d'une zone à faibles émissions : évaluation quantitative d'impact sanitaire prospective pour l'agglomération parisienne, 2018, 106 p.

Université de Lyon, « Acceptation sociale et développement territorial / Räumliche Entwicklung und Sozialverträglichkeit », Séminaire franco-allemand, Appel à contribution, Calenda, 2012

Sénat, Note sur les zones à faible émission, Commission de l'aménagement du territoire et du développement durable, 2023, 32 p.

Sénat, Pollution de l'air : le coût de l'inaction, Commission d'enquête sur le coût économique et financier de la pollution de l'air, 2015, 8 p.

Ville de Montréal, Plan climat 2020-2030 de la Ville de Montréal, 2020, 122 p.

Ville de Montréal, Bilan environnemental 2019 - Qualité de l'air à Montréal, Service de l'environnement, 2020, 16 p.

Ville de Montréal, Bilan environnemental 2022 - Qualité de l'air à Montréal, Service de l'environnement, 2023, 16 p.

Ville de Montréal, Sommaire du bilan routier et rapport d'activités de l'an du Plan d'action Vision Zéro 2019-2021, État de la sécurité routière, 2021

WRI China Ross center, Fewer Emissions, Better Life. Beijing Zone à faibles émissions Final Report, 2018, 36 p.

Sitographie

Site du Conseil européen - Infographie - Ajustement à l'objectif 55: pourquoi l'UE durcit les normes d'émissions de CO2 pour les voitures et les camionnettes - Consulté le 18 juillet 2023 (<https://www.consilium.europa.eu/fr/infographics/fit-for-55-emissions-cars-and-vans/>)

Site du Conseil européen - The clean air package: Improving Europe's air quality – Consulté le 29 juillet 2023 (<https://www.consilium.europa.eu/en/policies/clean-air/>)

Site de l'Eurométropole de Strasbourg – La zone à faibles émissions-mobilité de l'Eurométropole de Strasbourg – Consulté le 18 juillet 2023 (<https://www.strasbourg.eu/la-zfe-m>)

Site Eur-lex (Cour européenne de justice) - Arrêt de la Cour (septième chambre) du 24 octobre 2019. Commission européenne contre République française. – Consulté le 29 juillet 2023 (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:62018CJ0636>)

Site Eur-lex (Cour européenne de justice) – Arrêt de la Cour (dixième chambre) du 28 avril 2022. Commission européenne contre République française – Consulté le 29 juillet 2023 (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:62021CJ0286&from=en>)

Site de la Zone à faibles émissions de la Métropole du Grand Paris – Consulté le 18 juillet 2023 (<https://www.zonefaiblesemissionsmetropolitaine.fr/>)

Site du ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires – Zones à faible émissions (ZFE) – Consulté le 18 juillet 2023 (<https://www.ecologie.gouv.fr/zones-faibles-emissions-zfe>)

Site du ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires – Pollution de l'air : origines, situation et impacts – (Consulté le 18 juillet 2023) (<https://www.ecologie.gouv.fr/pollution-lair-origines-situation-et-impacts>)

Site du ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires – Site officiel de la Vignette Crit'Air – Consulté le 18 juillet 2023 (<https://www.certificat-air.gouv.fr/>)

Site du ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires - Emissions des voitures essence, diesel et hybrides récentes : le Gouvernement rend publique l'étude scientifique réalisée par l'IFPEN – Consulté le 07 août 2023 ([https://www.ecologie.gouv.fr/emissions-des-voitures-essence-diesel-et-hybrides-recentes-gouvernement-rend-publique-letude#:~:text=La%20consommation%20de%20carburant%20est,qu'un%20v%C3%A9hicule%20diesel%20similaire.\)](https://www.ecologie.gouv.fr/emissions-des-voitures-essence-diesel-et-hybrides-recentes-gouvernement-rend-publique-letude#:~:text=La%20consommation%20de%20carburant%20est,qu'un%20v%C3%A9hicule%20diesel%20similaire.)))

Site de Transport for London – LEZ : Where and when – Consulté le 18 juillet 2023 (<https://tfl.gov.uk/modes/driving/low-emission-zone/about-the-lez?intcmp=2263>)

Site de l'Organisation mondiale de la santé - Pollution de l'air ambiant (extérieur) – Consulté le 18 juillet 2023 ([https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health))

Site de Santé publique France - Pollution de l'air ambiant : nouvelles estimations de son impact sur la santé des Français – Consulté le 18 juillet 2023 (<https://www.santepubliquefrance.fr/presse/2021/pollution-de-l-air-ambiant-nouvelles-estimations-de-son-impact-sur-la-sante-des-francais>)

Site de l'Encyclopédie canadienne – Consulté le 31 juillet 2023 (<https://www.thecanadianencyclopedia.ca/fr/article/vieux-montreal>)

Site de la Mairie de Paris – Le bilan carbone de Paris en 2018 – Consulté le 01 août 2023 ([https://www.paris.fr/pages/le-bilan-carbone-de-paris-2018-7479#:~:text=Le%20rapport%20dresse%20le%20bilan,\(tCO2e\)%20en%202018.](https://www.paris.fr/pages/le-bilan-carbone-de-paris-2018-7479#:~:text=Le%20rapport%20dresse%20le%20bilan,(tCO2e)%20en%202018.))

Site de la Ville de Montréal, Mieux se déplacer pour moins polluer – Consulté le 01 août 2023 (<https://montreal.ca/articles/mieux-se-deplacer-pour-moins-polluer>)

Données en accès libre – Mairie de Londres – Consulté le 01 août 2023 (<https://data.london.gov.uk/dataset/leggi>)

Statista, Répartition des niveaux annuels de pollution de l'air selon l'indice ATMO de qualité de l'air pour l'agglomération parisienne entre 2011 et 2020, selon le nombre de jours par niveau – Consulté le 01 août 2023 (<https://fr.statista.com/statistiques/654968/qualite-air-indice-atmo-agglomeration-paris-france/>)

Site du C40 – Consulté le 01 août 2023 (<https://www.c40.org/fr/cities/>)

Site Entreprendre à Montpellier – Consulté le 03 août 2023 (<https://www.entreprendre-montpellier.com/fr/actualites/projet-carreta-la-metropole-experimente>)

Site de la Ville de Montréal – Quartier Namur Hippodrome un projet d'écoquartier, Consulté le 03 août 2023 (<https://montreal.ca/articles/quartier-namur-hippodrome-un-projet-decoquartier-34160>)

Site de la Métropole du Grand Paris, Plan vélo métropolitain – Consulté le 05 août 2023 (<https://www.metropolegrandparis.fr/fr/plan-velo-metropolitain>)

Site du Gouvernement du Canada – La pollution atmosphérique et la qualité de l'air au Canada – Consulté le 06 août 2023 (<https://www.canada.ca/fr/services/environnement/meteo/qualiteair/pollution-atmospherique-qualite-air-canada-donnees.html>)

Site de Bruxelles environnement : Gaz à effet de serre à Bruxelles, le point sur les émissions et leur évolution – Consulté le 06 août 2023 (<https://environnement.brussels/citoyen/nos-actions/projets-et-resultats/gaz-effet-de-serre-bruxelles-le-point-sur-les-emissions-et-leur-evolution>)

Articles de presse

Covid-19 : le départ des Parisiens compensé par une foule de nouveaux venus, Le Parisien, Février 2022

Congestion pricing is coming to New York City, officials announce, CNN, June 2023

How Might Congestion Pricing Actually Work in New York?, The New York Times, June 2023

Zone à faible émissions : le baromètre des voitures polluantes métropole par métropole, Le Parisien, mars 2023

Battle for clean air: the row raging over London's ultra-low emission zone, The Guardian, March 2023

Madrid low emission zone reinstated after protests, BBC, July 2019

À Rouen, la zone à faibles émissions attaquée en justice, Le Figaro, Juin 2023

Manifestation contre la ZFE à Marseille, France bleu, Janvier 2023

Plus de 300 motards ont manifesté contre le contrôle technique et la ZFE à Strasbourg, France bleu, novembre 2022

Véhicules électriques : ce que l'on sait sur le leasing social à 100 euros par mois, Le Figaro, mai 2023

Paris : Les motards en colère défilent contre le contrôle technique, les ZFE et le stationnement payant, 20 minutes, Juin 2023

Grenoble : un collectif contre la ZFE voiture et pour la gratuité des transports en commun, France Bleu, novembre 2022

Grenoble : les anti-ZFE dénoncent une mesure anti-écologie et anti-sociale, France Bleu, Juillet 2023

Protest march against Glasgow's LEZ takes place in city, GlasgowTimes, Mai 2023

Thousands to march against Madrid low-emissions zone U-turn, The Guardian, Juin 2019

ANNEXE1 LA ZONE C : LE PÉAGE ENVIRONNEMENTAL DE MILAN

Milan est la 2^e plus grande ville d'Italie et parmi les plus motorisées d'Europe. La municipalité de Milan fait 181 km² et comptait, en décembre 2018, 1 395 000 habitants, soit environ 7 700 habitants/km². À titre comparatif, la ville de Montréal compte approximativement 400 000 habitants de plus que Milan pour un territoire deux fois plus vaste soit 365 km².

Afin de lutter contre la pollution atmosphérique, la Commune de Milan a mis en place, un péage urbain environnemental. Bien que Milan soit la seule ville avec un péage urbain à proprement parler, en Italie, il est commun d'observer des zones urbaines où la circulation automobile est restreinte, on appelle ces zones des « ZTL » (zones à circulation limitée) (Lehe, 2019). On retrouve généralement les ZTL à proximité des centres historiques.

- Enjeux, objectifs et solutions

En 2008, afin de répondre au problème de pollution atmosphérique grandissant et aux nouvelles exigences de l'Union européenne en matière de qualité de l'air, la ville de Milan a instauré un 1^{er} péage : l'*Écopass*.

L'*Écopass* était un péage urbain à cordon, c'est-à-dire qui s'applique à l'intérieur d'une zone délimitée. Dans le cas qui nous intéresse, il s'agit d'un secteur de 8 km² comprenant essentiellement le centre historique de Milan où demeurent 80 000 personnes. Le coût d'accès à la zone était modulé en fonction des émissions de pollution produites par les véhicules entrants. Cette 1^{re} tentative n'a pas les résultats attendus, notamment parce que plusieurs véhicules en étaient exemptés (Lehe, 2019). Ainsi, en 2011, en dépit du péage, la pollution atmosphérique continuait de croître. La solution proposée par les autorités municipales a alors été d'optimiser le péage en créant la « Area C ».

L'Area B est une ZTL considérée (la plus grande d'Europe), active du lundi au vendredi de 7h30 à 19h30, avec 186 points d'entrée.

L'objectif de l'area C est de réduire le trafic et la pollution afin de contribuer à l'amélioration des conditions de vie pour ceux qui vivent, travaillent, étudient et visitent Milan (Comune.milano.it, 2019). Plus précisément, cette mesure est destinée à :

- Réduire le trafic dans le centre historique de Milan.
- Promouvoir le développement des réseaux de transports en commun.
- Améliorer l'efficacité des réseaux de transports en commun et de promouvoir son développement.
- Protéger le droit de la mobilité individuelle dans l'intérêt commun.
- Trouver des ressources pour la mobilité durable : praticabilité et faire du vélo à la circulation à vitesse modérée.
- Améliorer la qualité urbaine en réduisant le nombre de collisions, arrêter le bruit et la pollution atmosphérique.
- Trouver des ressources pour la « mobilité douce »: pistes cyclables, zones piétonnes, Zone 30 ...

La mesure établissant l'Area C a été approuvée par le Conseil municipal (en 2012) suite à un référendum où les Milanais se sont prononcés à 79,1% en faveur d'un « plan d'action pour renforcer les transports en commun et alternatives propres à la mobilité automobile » afin de réduire le trafic et la pollution » (Comune.milano.it, 2019).

- Instruments

À l'époque de l'*Écopass*, le péage ne concernait que les véhicules émettant plus de 10 mg/km de PM10 (particules fines) et plus de 20mg/km de NH3 (ammoniac), en excluant les 2 roues, et le tarif à payer dépendait des émissions. Dès l'instauration de l'Area C en 2012, les autorités ont étendu un péage à coût unique à tous les véhicules en exemptant les véhicules électriques, hybrides, cyclomoteurs et motos. Les véhicules municipaux, militaires et d'urgence circulent aussi gratuitement. Tous les cyclomoteurs et motos à moteur 2 temps, les véhicules à essence Euro-0, les véhicules diesel Euro-0-1-2-3 et les véhicules mesurant plus de 7,5 mètres sont interdits dans l'Area C. L'interdiction d'accès prévoit être élargie chaque année en ciblant les véhicules les plus polluants. Ce fut d'ailleurs le cas à l'automne

2019. La zone péagère demeure inchangée (8km²). Le cordon est constitué de 43 accès, dont 7 réservés au transport collectif, où des caméras de surveillance lisent les plaques des véhicules entrant entre 7:30 et 19:30 les jours de semaine.

Concernant les modalités d'accès, il existe trois classes d'utilisateurs : les résidents, les véhicules de services (livraison, transport de marchandises, etc.) et les réguliers (Lehe, 2019). Les résidents ont droit à 40 jours gratuits avant de devoir payer un droit d'accès journalier de 2€. Les véhicules de services doivent quant à eux payer 3€ par jour. Les automobilistes réguliers doivent se procurer un billet électronique au coût de 5 € par jour. Tous les utilisateurs peuvent également demander à ce que soit installé un transpondeur dans leur véhicule afin que le prélèvement soit automatisé. À défaut d'avoir payé leur droit de passage, les automobilistes s'exposent à une amende de 80€ pouvant aller jusqu'à 335€ plus frais administratifs si elle n'est pas payée dans les délais prescrits. À ce jour, l'accès à l'Area C est gratuit pour les véhicules électriques et certains hybrides, les cyclomoteurs et les motos (sauf les moteurs deux-temps), les véhicules transportant des personnes handicapées, les véhicules d'urgence, les véhicules des forces armées et les véhicules municipaux.

D'un point de vue communicationnel, la Commune de Milan met à disposition sur son site internet l'ensemble des informations nécessaires à la compréhension de cette refonte du système de péage en 9 langues. Les autorités ont également prévu un resserrement des normes au cours des prochaines années.

- Gouvernance et modalités de coopération

En fonction des pouvoirs dont elle bénéficie, c'est entièrement à la municipalité de Milan que revient le droit d'administrer et de gérer le péage. La centralisation des pouvoirs à l'intérieur de la Commune de Milan a permis l'implantation de cette mesure coercitive sans trop de heurts. Cela s'explique en partie par le fait qu'il existe déjà en Italie plusieurs secteurs des villes qui sont interdits aux voitures (ZTL) afin de préserver leur cachet historique. Rappelons aussi que l'Area C reprend le tracé de l'Écopass instauré en 2008 pour lutter contre la pollution atmosphérique. C'est d'ailleurs pourquoi on qualifie le péage d'environnemental. L'Écopass a été testé pendant un an avant d'être reconduit suite à une consultation citoyenne. Ailleurs, le système de gouvernance peut exiger une plus grande collaboration avec différents acteurs. Pensons à New York où l'idée d'un péage par cordon a été évoquée depuis longtemps, mais où l'instauration d'une telle mesure demande le travail concerté de plusieurs acteurs politiques en dehors de la mairie de New York. En ce qui concerne Milan, notons également que d'autres normes en matière d'émission ont été mises en place par le gouvernement régional de Lombardie auxquelles les automobilistes doivent également se conformer. Par exemple, la circulation est interdite aux véhicules à essence Euro 0 et au diesel Euro 0-1-2-3 dans 570 municipalités. Cela dit, les normes de l'Area C sont plus sévères que les normes en vigueur pour la région lombarde (www.regione.lombardia.it, 2019).

- Résultats

Les résultats du péage Area C mis en place à Milan sont divers. Du point de vue des transports, le passage de l'Écopass à l'Area C a permis de quadrupler le nombre d'entrées payantes dans le centre historique de Milan. De ce fait, moins de véhicules échappent à la réglementation. De plus, dans leur plus récent rapport (www.comune.milano.it, 2017), les autorités milanaises estiment qu'il y avait en 2017, 35,5% moins de trafic qu'en 2011, soit environ 46 000 véhicules de moins. Aussi, depuis 2011, le trafic a diminué de 28 % tandis que l'utilisation du bus et du tramway aux heures de pointe a respectivement augmentée de 6,9 % et 4,1 % (Le Monde, 2014). La part des véhicules propres s'est également accrue et les émissions de particules fines PM10 et de CO₂ ont diminué de 10% et 35 % (Le Parisien, 2017).

D'un point de vue économique, des chercheurs ont calculé que la réduction de la pollution à Milan a permis des gains en bien-être pour tous d'une valeur approximative de 4\$ milliard annuellement (Gibson et Carnovale, 2015). Depuis 2012, l'Area C aurait permis des gains nets de 20 à 32 millions d'euros par an (Lehe, 2019). Quant aux sommes perçues pour amende, elles avoisinent également les 30\$ millions par an (Milano.repubblica.it, 2015). Cela reste peu si l'on compare avec Londres où les gains nets en 2017 ont été de 267,9\$ millions (Mayor of London, 2017). Notons toutefois qu'à Londres, la zone de péage fait 21 km², que le coût d'entrée est de 19\$ et qu'il s'applique à plus de 8 millions de personnes.

De leur côté, Danielis & al. (2012) ont estimé les coûts et les bénéfices de la mise en place du péage urbain de Milan en 2009 et 2010 comme le résume le tableau ci-dessous.

Figure 23 : Répartition des coûts et bénéfices de la mise en place du péage urbain de Milan entre 2008 et 2010 (Danielis & al, 2012)

Table 7 - Summary indicators of cost and benefits (at 2008 prices, million €)

	2008	2009	2010	Difference 2009 - 2008	Difference 2010 - 2009
All transport users	1.5	5.5	6.0	4.0	0.5
- passengers	5.7	8.9	9.6	3.2	0.7
- freight	-4.2	-3.4	-3.6	0.8	-0.2
Social costs savings	5.8	7.0	7.2	1.2	0.2
Public finances	0.5	-1.7	-0.9	-2.2	0.7
Private parking	-1	-0.8	-0.7	0.2	0.1
Total net benefits	6.9	10.1	11.6	3.2	1.5

Cependant, le bilan n'est pas que positif. Des chercheurs ont rapporté que le péage a causé un fort mécontentement chez les propriétaires de stationnements commerciaux qui a, par ailleurs, mené la suspension du péage par la Cour pendant quelques semaines en 2012 (Gibson et Carnovale, 2015). Aussi, d'après une étude, les bénéfices environnementaux auraient été moins grands que prévu à cause de l'augmentation du nombre de motos de tous types échappant au péage (Percoco, 2014). Par ailleurs, Percoco (2014) soutient que le nombre de véhicules entrant dans la zone n'aurait pas réellement diminué, mais été remplacé par les véhicules exemptés (motos, voiture GPL et hybrides).

- Risques – contraintes

L'instauration d'un péage urbain à cordon comprend évidemment des risques et contraintes. En termes de risque, comme en témoigne l'exemple de Milan, on s'expose à une possible résistance de la part de la population. Cela dit, comme il y avait un antécédent en matière de péage, le tout s'est passé relativement bien, d'autant plus que la mesure a été approuvée par référendum par une vaste majorité de citoyens. Cela dit, à Manchester (Angleterre) par exemple, où un projet similaire a été proposé afin de payer les investissements en transport collectif, la réaction n'a pas du tout été la même. Le débat s'est vite polarisé et le parti proposant le projet a été défait aux élections (Fouillé, 2013). Ainsi, il ne faut pas sous-estimer l'impact de l'acceptabilité sociale sur ce type d'initiatives urbaines.

Parmi les autres risques, notons l'augmentation de la circulation en périphérie de la zone péagère, une augmentation importante de l'achalandage dans les transports collectifs (particulièrement les autobus) et un remplacement des véhicules payants par des véhicules exemptés. En ce qui concerne les contraintes, il faut évidemment que le projet de péage respecte les pouvoirs municipaux et régionaux en vigueur. Aussi, en fonction de la forme dont prendra le péage, il faut prévoir des contraintes techniques et technologiques. En fonction du type de portail (transpondeur ou caméra), du type de tarif (fixe ou variable) et de l'étendue de la zone péagère, le coût d'investissement peut être exponentiel. Notons également la nécessité de remplacer la technologie après un certain nombre d'années comme a dû le faire Singapour en 1998 (Lehe, 2019).

Références

Milan et l'AREA C.

Comune.milano.it Zone C. <https://www.comune.milano.it/aree-tematiche/mobilita/area-c/area-c-motivazioni-e-risultati>

L'acceptabilité sociale du péage urbain.

Fouillé, L. (2013). L'inacceptabilité sociale du péage urbain: Manchester, le péage et la démocratie. Flux, (91).

Les péages urbains dans le monde.

Lehe (2019). Downtown congestion pricing in practice. Transportation Research Part C 100. 200-223.

Le projet de péage montréalais.

Boulenger, S., Castonguay, J., et Montmarquette, C. (2013). Étude sur la tarification routière pour la région métropolitaine de Montréal. Rapport de projet. Centre universitaire de recherche en analyse des organisations. Financé par la Communauté métropolitaine de Montréal. 59 pages.

Comune.milano.it (2019). Zone C : raisons et les résultats. Extrait de : <https://www.comune.milano.it/aree-tematiche/mobilita/area-c/area-c-motivazioni-e-risultati>

Comune.milano.it (2017). Sommaire des résultats. Résumé des résultats de la circulation à 31/12/2017. Extrait de : <https://www.comune.milano.it/documents/20126/695296/Sintesi+risultati+al+31-12-2017.pdf/b0d57eb3-1938-2195-1e70-3b2bfdde71da?t=1557944282869>

Gibson, M. et Carnovale, M. (2015). The effects of road pricing on driver behavior and air pollution. Journal of Urban Economics, Elsevier, 89, pp.62-73.

Mayor of London (2017). Annual Report and Statement of Accounts. Transport for London. Every journey matters. Gross income. P.175. Extrait de: <http://content.tfl.gov.uk/tfl-annual-report-and-statement-of-accounts-2016-17.pdf>

Le Monde (2014). Milan primé pour son péage urbain. Extrait de : https://www.lemonde.fr/planete/article/2014/05/20/milan-prime-pour-son-peage-urbain_4422078_3244.html

Milano.repubblica.it (2015). Milano, bottino d'oro dall'Area C: in tre anni 2,3 milioni di multe. Magenta varco killer. Article de quotidien. 25 septembre 2015. Extrait de : https://milano.repubblica.it/cronaca/2015/09/25/news/area_c_bottino_d_oro_2_3_milioni_di_verbali_magenta_varco_killer-123613594/?refresh_ce

Le Parisien (2017). Péage urbain : « C'est cher, mais ça nous a incité à lâcher la voiture à Milan ». Extrait de : <http://www.leparisien.fr/societe/peage-urbain-c-est-cher-mais-ca-nous-a-incites-a-lacher-la-voiture-a-milan-26-10-2017-7355454.php>

Percoco, M. (2014). The effect of road pricing on traffic composition: Evidence from a natural experiment in Milan, Italy. Transport Policy, 31, 55–60

Regione.lombardia.it (2019). Misure di limitazione per migliorare la qualità dell'aria. Extrait de : <https://www.regione.lombardia.it/wps/portal/istituzionale/HP/DettaglioRedazionale/servizi-e-informazioni/cittadini/Tutela-ambientale/Qualita-dell-aria/misure-di-limitazione-per-qualita-aria/misure-di-limitazione-per-qualita-aria>

ANNEXE 2 Mesures d'accompagnement au niveau national, régional et intercommunal en France

Mesures offertes par l'État	Politiques de développement transports en commun / mobilité alternative	Aides à l'acquisition /conversion d'un véhicule pour les particuliers
	Programme ADVENIR ❖ Aide financière à l'installation de bornes électriques pour les particuliers, professionnels ou collectivités	• Aides à l'achat vélo sous condition de revenu et majoré de 1 000 euros pour les résidents ZFE (particuliers et professionnels) • Bonus écologique pour l'achat d'un véhicule électrique ou propre (individuel 7 000 max ou VUL 8 000 euros max ou deux-trois roues 900 euros max) sous conditions de revenus + majoration 1 000 euros pour les résidents ZFE • Prime à la conversion (individuel 6 000 max ou VUL 10 000 euros max ou deux-trois roues 1 100 euros max) sous condition de revenus + majoration 1 000 euros pour les résidents ZFE • Rétrofit électrique sous conditions de revenu (6 000 euros max pour les véhicules particuliers ou 10 000 euros max pour les VUL ou 30 000 euros max pour les PL ou 1 100 euros max pour les 2-3 roues) + 1 000 euros si résident ZFE • Microcrédit

Dispositifs offerts par les Régions	Aides à l'acquisition /conversion d'un véhicule pour les particuliers
Île-de-France	- Aides à l'achat d'un vélo (500 à 600 euros max) - Chèque à destination des artisans-commerçant pour l'achat d'un vélo cargo triporteur - Aides pour l'achat d'un véhicule propre (6 000 euros max pour les particuliers de la grande couronne, 15 000 euros max pour les très petites entreprises achetant un camion-magasin, 2 500 euros pour les particuliers et petites entreprises transformant la motorisation de leur véhicule, 9 000 euros pour les petites entreprises ayant acquis des véhicules propres)
Grand Est	- Aides au rétrofit ou à l'acquisition pour les entreprises, associations et collectivités jusqu'à 40% du cout
Auvergne Rhône -Alpes	- Exonération de la taxe régionale sur la carte grise pour les véhicules propres - Appel à projets « Acquérir un véhicule électrique à hydrogène ». - L'aide est accessible dans la limite de 1 000 véhicules aidés ou d'ici fin 2023.

Dispositifs offerts par les Intercommunalités	Dispositifs d'information (dédiés ZFE)	Politiques de développement transports en commun / mobilité alternative	Aides à l'acquisition /conversion d'un véhicule pour les particuliers	Implantation et Dérogations → Deux types : nationales et imposées par la Métropole
Métropole du Grand Paris	- Mise en place d'un guichet unique d'aides avec l'État - Site internet dédiées à la ZFE - Ateliers de concertations citoyennes	- 5000 points de recharge électrique sur le territoire - Vélib Métropole :vélo libre-service - Service de scooters électriques en libre accès - Trois opérateurs de « freefloating » (autopartage sans station dédiées) - Mobilitolib (véhicules partagés sur abonnement) - « Court-voiturage »	- Aide au remplacement des véhicules (vers électrique, hydrogène, hybride, GNV) sou conditions de revenus (6000 euros max pour les Véhicules et de 1400 euros pour les deux-trois roues)	- Calendrier progressif de mise en œuvre de la zone - Temps pédagogique dans la mise en place (sans sanction) - Véhicules d'intérêt général prioritaires ou bénéficiant de facilité de passage, ou bénéficiant de carte handicap, transport en commun - Véhicules du ministère de la défense - Véhicules circulant dans certains cadres (services publics, évènement, tournages, approvisionnement de marchés, véhicules de collection) - Véhicules professionnels ayant disposé d'aides et de prêts liés à la crise sanitaire
Eurométropole de Strasbourg	- Site internet dédié à la ZFE - Conseil en mobilité individuel mis en place par l'agence du climat	- Mise en place de 11 parkings relais - Réseau d'autopartage - Assistant de mobilité Fluo.eu	- Compte mobilité sous conditions de revenus : jusqu'à 2500 euros à dépenser (transports publics, locations de vélo, acquisition de vélos, autopartage...) - Aide complémentaire pour l'achat d'un vélo - Aide jusqu'à 4000 euros à l'achat d'un véhicule Crit'Air 1 ou 0 pour les particuliers, jusqu'à 15000 euros pour les Véhicules utilitaires Légers et Poids Lourds - Aide jusqu'à 1400 euros pour la conversion d'un Deux-trois roues - Aide au retrofit sous condition de revenus pour 2500 euros max pour les particuliers et 6000 pour les entreprises - Projet Start ZFE : subvention de projets d'accompagnement de mobilité des professionnels	- Calendrier progressif de mise en œuvre de la zone - Véhicules d'intérêt général prioritaires ou bénéficiant de facilité de passage, ou bénéficiant de carte handicap, transport en commun - Véhicules du ministère de la défense - Véhicule de transport en commun - Véhicules circulant dans certains cadres (services publics, évènement, tournages, approvisionnement de marchés, véhicules de collection, rendez-vous médicaux) - Pass ZFE 24h pouvant être sollicité 24 fois par an s'ils ne rentrent pas dans les dérogations
Grenoble Alpes Métropole	- Page internet dédiée sur le site de Grenoble Alpes Métropole - Concertation volontaire des	- MVélo : service public de location de vélo - Mcovoit : service public de covoiturage - Mtougo et MTag : lignes de bus et de tramway	- Accompagnement par parcours d'aides (4 parcours d'aides disponibles sous conditions de revenus) [voir encadré] - Aide pour acheter un VUL ou PL jusqu'à 40% du coût	- Calendrier progressif de mise en œuvre - Pass journalier 12 jours par an - Pass Petit rouleur pour tout véhicule qui roule moins de 5000km par an - Dérogations rendez-vous médicaux réguliers, travailleurs en horaires décalés, travailleurs hors ZFE ne

	populations concernées -Conseil gratuit et personnalisé en transition de mobilité pour les entreprises de moins de 250 salariés, les associés ou les propriétaires de VUL ou de PL -Entretien personnalisé ZFE pour l'obtention d'aides	-Citiz : location de voitures en libre-service -Dott : réseau de trottinettes en libre-service -TER	-Aide à l'achat vélo disponible en 2023	profitant pas des transports en commun, carte mobilité inclusion, entreprises en difficulté, véhicules automoteurs spécialisés, véhicules de collection
Métropole du Grand Lyon		- 2 « Boxes multimodales» d'une valeur de 1000 euros. Boxe « je découvre » permettant à tous les métropolitains de bénéficier de services de mobilité (accès gratuit à TLC, Vélo'v, autopartage et covoiturage pendant trois mois) et Boxe « je m'engage » pour les résidents de la ZFE pendant 1 an soit les deux boxes successivement soit une seule box]	Aide acquisition vélo	

