

Chaire
**LOGISTICS
CITY**



**Fondation
Université
Gustave
Eiffel**

**JOURNÉE
« ZFE ET LOGISTIQUE
URBAINE »**

**Jeudi 16 janvier 2025
de 14h à 17h**
à l'École des Ingénieurs de la Ville de Paris
80 rue Rébeval
75019 - Paris



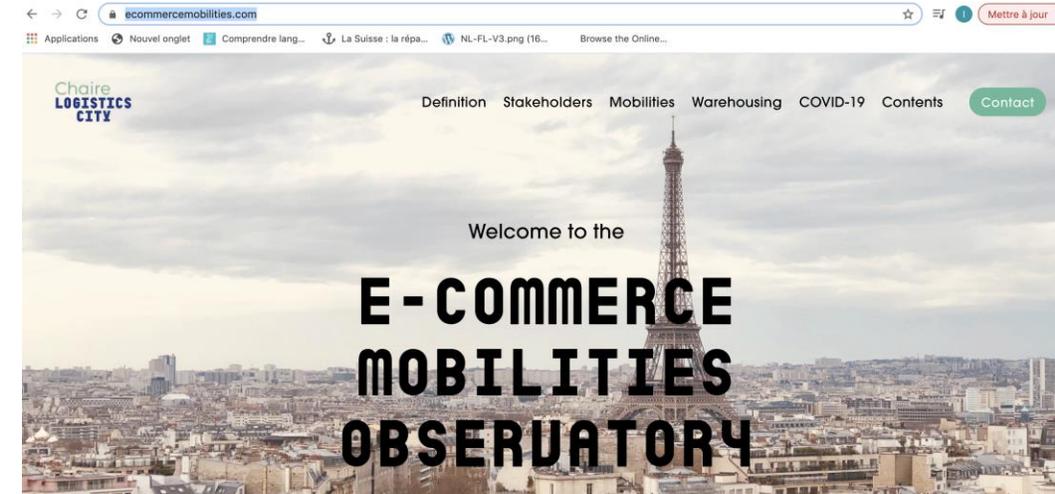
Zones à faibles émissions et zones à zéro émission en Europe : comment structurent-elles la logistique urbaine ?

Dr. Laetitia Dablanc



**Université
Gustave Eiffel**

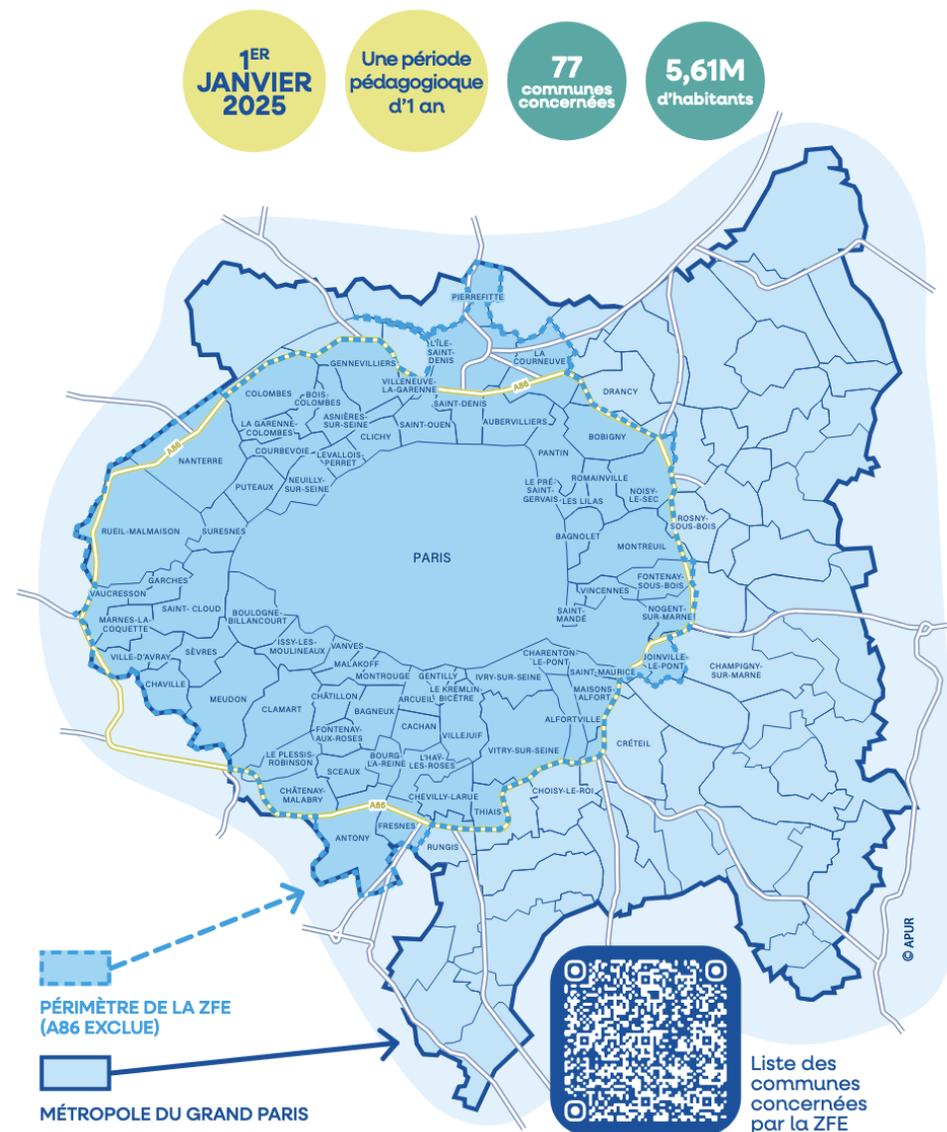
- Chaire de recherche
 - L'immobilier logistique
 - Le e-commerce et ses mobilités
 - Les politiques publiques de la logistique urbaine
- Résultats diffusés sur deux sites web, LinkedIn, newsletters et publications scientifiques



<https://www.lvmt.fr/chaieres/logistics-city/>

Depuis le 1^{er} janvier 2025

- ZFE du Grand Lyon et du Grand Paris interdisent les véhicules Crit'Air 3 (VUL < 2011 et PL < 2014)
- Grenoble et Montpellier également
- Toutes les agglomérations > 150 000 habitants doivent avoir une ZFE



Dernier kilomètre électrique : progrès visibles en ville

- Engagement des grandes entreprises et soutien à leurs prestataires
- Seulement **6,7%** des nouveaux VUL en décembre 2024 en France mais quelle part pour la logistique ?



Manque de données sur la mobilité logistique dans les villes

Bilan des déplacements de la Ville de Paris, logistique urbaine routière renseignée par :

=> données anciennes (deux ans)

=> représentativité non garantie (quelques axes et tous les VUL)

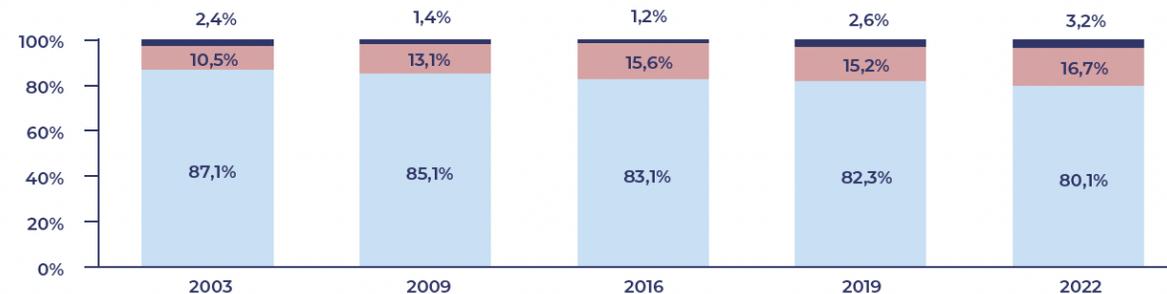
Comparaison des taux de poids lourds et de véhicules utilitaires

Entre 2003 et 2022, 3 jours consécutifs au mois de novembre

Boulevard périphérique



Paris intra muros



Zones à faibles émissions, zones à zéro émission, *Clean Air Zones* et zones à trafic limité

- ZFE = un terme issu de la *London Low Emission Zone* de 2008
 - *Clean Air Zone* : le nouveau terme (Royaume-Uni)
 - Zone à zéro émission (ZZE) : le nouveau concept, interdiction véhicules thermiques
 - Zone sans diesel : un concept surtout français et allemand
 - Zone à trafic limité (ZTL) : une dénomination italienne à l'origine, équivalente à une ZFE + péage
 - En France une ZTL vise l'exclusion de certains types de trafic notamment de transit et limite les vitesses
- En général une ZFE règlemente l'accès des véhicules à un territoire en fonction du degré d'émissions de polluants locaux (particules et oxydes d'azote)

Evolution historique des ZFE en Europe

- ZTL italiennes : depuis 1970s
- « Zone environnementale » du centre-ville de Göteborg en Suède en 1996
- *Umweltzonen* allemandes depuis 2006 (initiatives d'Etat) cf ZAPA
- ZFE « modernes » (Londres 2008, Berlin 2010)
- Croissance forte du nombre de ZFE 2016-2021
- Stabilisation depuis

Dablanc, L. and Montanon, A.

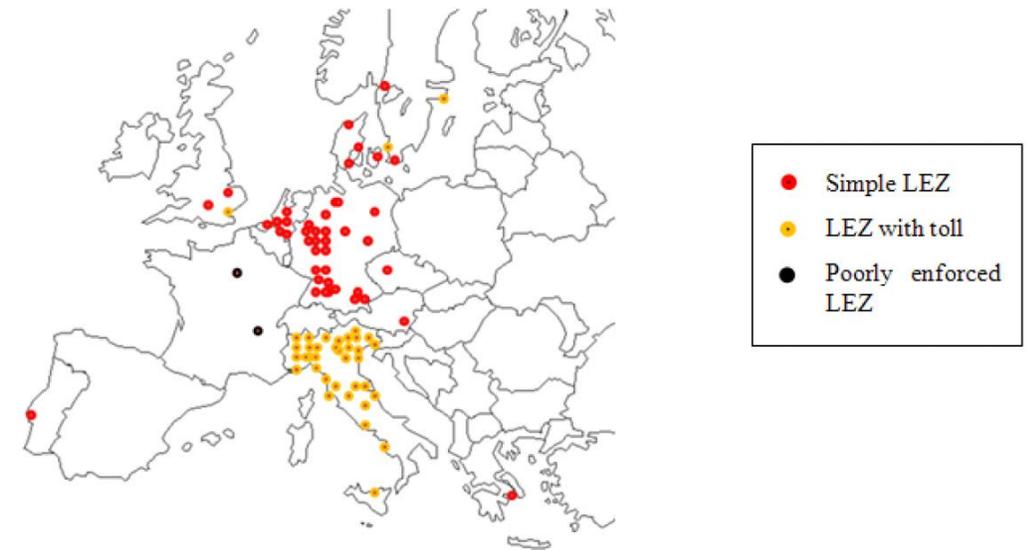
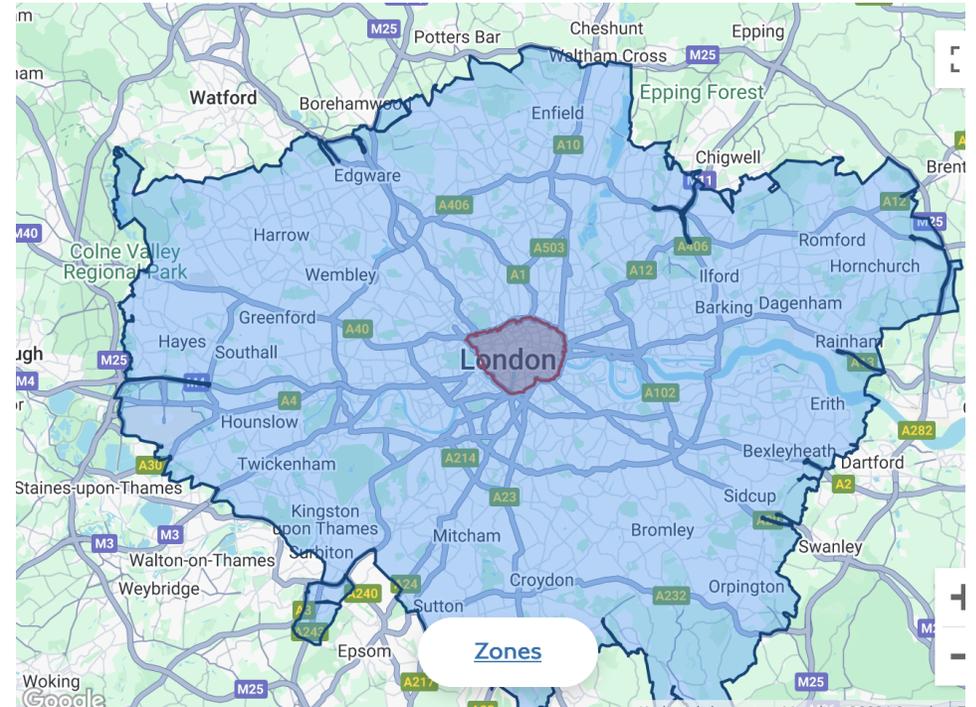
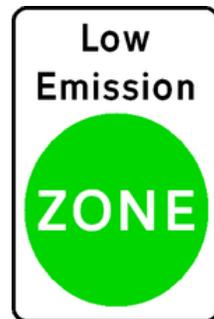


FIGURE 2 The main LEZs in Europe

Dablanc, Montanon, 2015

London Low Emission Zone

- Toute la zone du Grand Londres depuis 2008
- Camions et grandes camionnettes
- *Ultra Low Emission Zone* (Euro 6) dans la même zone depuis 2023 (voitures particulières et petites camionnettes)
- Boroughs peuvent mettre en place des *Zero Emission Zones*
- *Automated number plate reading cameras* (caméras LAPI)



LEZ et ULEZ, 2024 (au centre, congestion charging zone)
Source: TfL

Expected transition to zero emission city logistics by 2025

Rotterdam city centre

| Segments | Subsegments | Most common type vehicles and propulsion 2019 | | | Most common type vehicles and propulsion 2025 | | |
|---------------------|---|---|--|--|---|--|--|
| Fresh | Retail (fresh) | | | | | | |
| | Hospitality and specialists | | | | | | |
| | Fresh home deliveries (groceries and prepared meals) | | | | | | |
| General freight | Retail chains (non-fresh) | | | | | | |
| | Specialists (including fashion, hanging garments) | | | | | | |
| | Two-person home deliveries (furniture, white goods) | | | | | | |
| Waste | Waste collection: households | | | | | | |
| | Waste collection: businesses | | | | | | |
| Express and parcels | Express and parcels | | | | | | |
| Facilities/ service | Maintenance and service | | | | | | |
| | Office supplies, hospitals and municipal services | | | | | | |
| Construction | Public space/ infrastructure/making land construction-ready | | | | | | |
| | Building shell | | | | | | |
| | Completion/interiors | | | | | | |
| | Personnel | | | | | | |

Zero emission city logistics

Feuille de route de Rotterdam 2019-2025

Driveline type

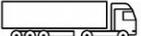
- Fuel
- Electric
- Hydrogen electric
- Hybrid (electric within the zone – regular fuel outside the zone)
- Biofuel

Caméras LAPI = nouvelles sources de données

- Caméras LAPI/ANPR pour le contrôle des ZFE
- Rotterdam : mesure de la progression de l'usage des véhicules zéro émission

Table 3.

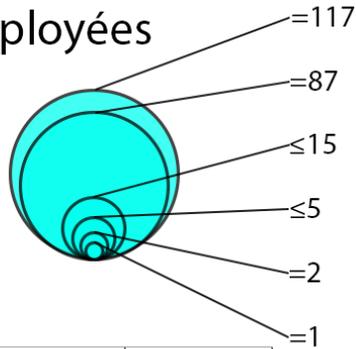
Number of vehicles registered by RDW in Rotterdam and the share of emission-free vehicles.

| | | Total number of vehicles | Number of emission-free vehicles | Percentage of emission-free vehicles |
|--|---------------------------------------|---------------------------------|---|---|
| Delivery vans  | Business registration | 12,260 | 173 | 1.41% |
| | Self-employed and private individuals | 10,932 | 11 | 0.10% |
| | Total | 23,192 | 184 | 0.79% |
| Lorries   | Business registration | 3590 | 7 | 0.19% |
| | Self-employed and private individuals | 373 | 0 | 0.00% |
| | Total | 3863 | 7 | 0.18% |

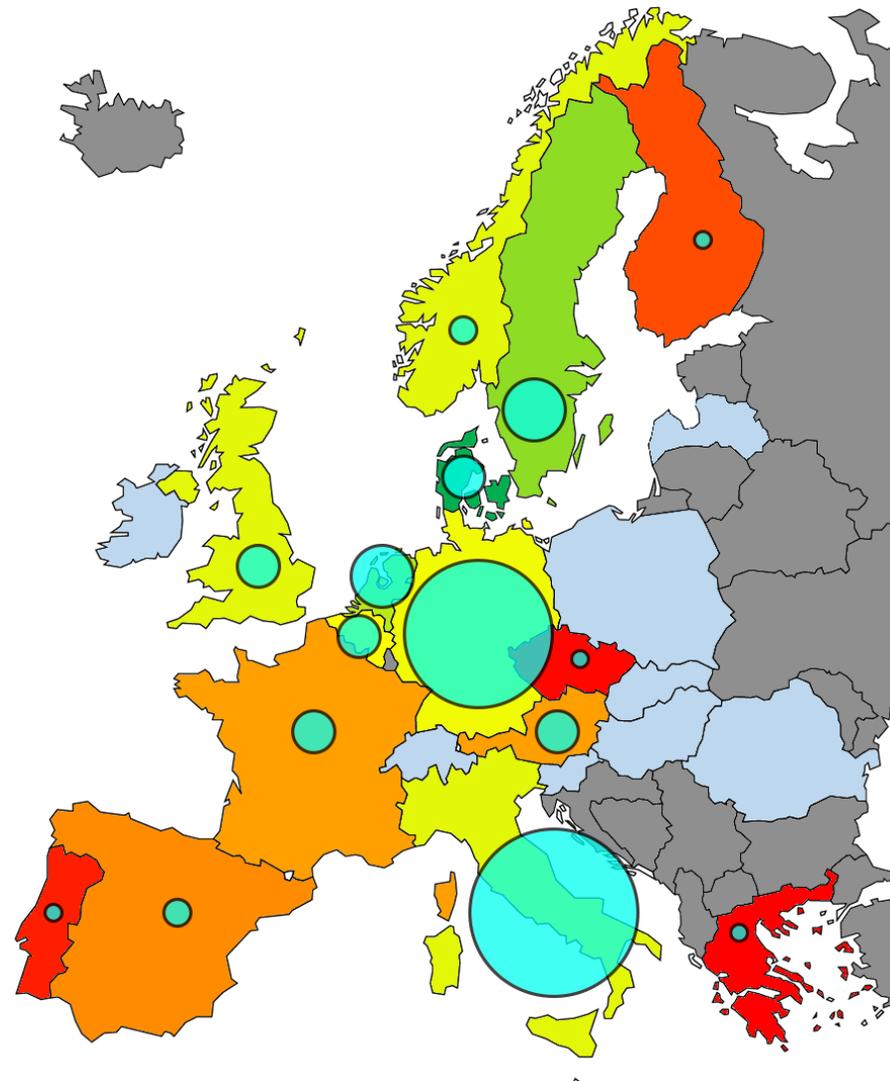
City of Rotterdam, State of ZECL (2022)

Première étude des ZFE européennes (2021, Lucas Belliard) : la France mal classée

Nombre de ZFE
déployées



| Pays | Indice d'efficacité des ZFE |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| Grèce | 0.9 |
| Tchéquie | 0.95 |
| Portugal | 1.15 |
| Finlande | 1.5 |
| Espagne | 2 |
| Autriche | 2.15 |
| France | 2.15 |
| Belgique | 2.9 |
| Allemagne | 2.95 |
| Italie | 3 |
| Norvège | 3 |
| Royaume-Uni | 3 |
| Pays-Bas | 3.15 |
| Suède | 3.3 |
| Danemark | 3.8 |
| Sans système de régulation | |
| Dotés d'autres systèmes de régulation | |



Indice construit sur :

- Nombre de ZFE dans le pays
- Valeur moyenne de la norme Euro (pour PL et VUL)
- Types de dispositif (national/local)
- Types de systèmes de contrôle (ANPR/manuel)

Source : Belliard, chaire Logistics City, 2021

Seconde étude des ZFE européennes (2024, Lise Phan)

Choix de la définition

- Règle territoriale d'accès sur **émissions polluantes ou âge** des véhicules (inclut les Clean Air Zones britanniques ainsi que les règles sur axes routiers)
- Non prises en compte : ZFE concernant les seuls véhicules des collectivités ou taxis ainsi que celles actives seulement en pic de pollution

Nombre de ZFE

- A partir d'ADEME 2023 notre recensement précise et supprime des doubles comptes : **315 ZFE déployées sur 13 pays** à fin avril 2024
- Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, France, Grèce, Italie, Pays-Bas, Portugal, RU, Tchéquie et Suède
- N'inclut ni la Finlande ni la Norvège (Helsinki ZFE pour bus et BOM ; péage urbain Bergen, Kristiansand et Oslo)

Tableau 1. Actualisation du recensement des ZFE en Europe réalisé par Belliard, 2021

| Classement des pays selon le nombre de ZFE | Nombre de ZFE fin avril 2024 | Nb de ZFE/ Nb de villes de plus de 150 000 habitants |
|--|------------------------------|--|
| Finlande | *0 | N/A |
| Norvège | *0 | N/A |
| Tchéquie | 1 | 0,25 |
| Grèce | 1 | 0,20 |
| Portugal | 1 | 0,25 |
| Belgique (-1 ZFE) | 3 | 0,6 |
| Danemark | 4 | 1 |
| Autriche (+2 ZFE) | *7 | 1,75 |
| Suède (+1 ZFE) | 9 | 1,12 |
| Royaume-Uni (+7 ZFE) | **13 | 0,29 |
| Pays-Bas (+1 ZFE) | 15 | 0,83 |
| France (+ 11 ZFE) | 15 | 0,75 |
| Espagne (+ 15 ZFE) | ***17 | 0,38 |
| Allemagne (- 22 ZFE) | ****65 | 1,16 |
| Italie (+1 ZFE³) | *****164 | 6,30 |

Source : Phan à partir des données Belliard 2021, ADEME 2023, urbanacesregulations.eu, green-zones.eu, 2024

* En raison de la modification du critère de recensement

** Compte séparément la LEZ de l'ULEZ

*** Dont 3 distinctes à Madrid :

Madrid (ensemble de la ville)

Madrid (Plaza Elíptica)

Madrid (Distrito Centro)

**** Après correction des données

*****inclus le tunnel du Mont-Blanc et les LEZ hivernales inter-régionales

Phan, 2024

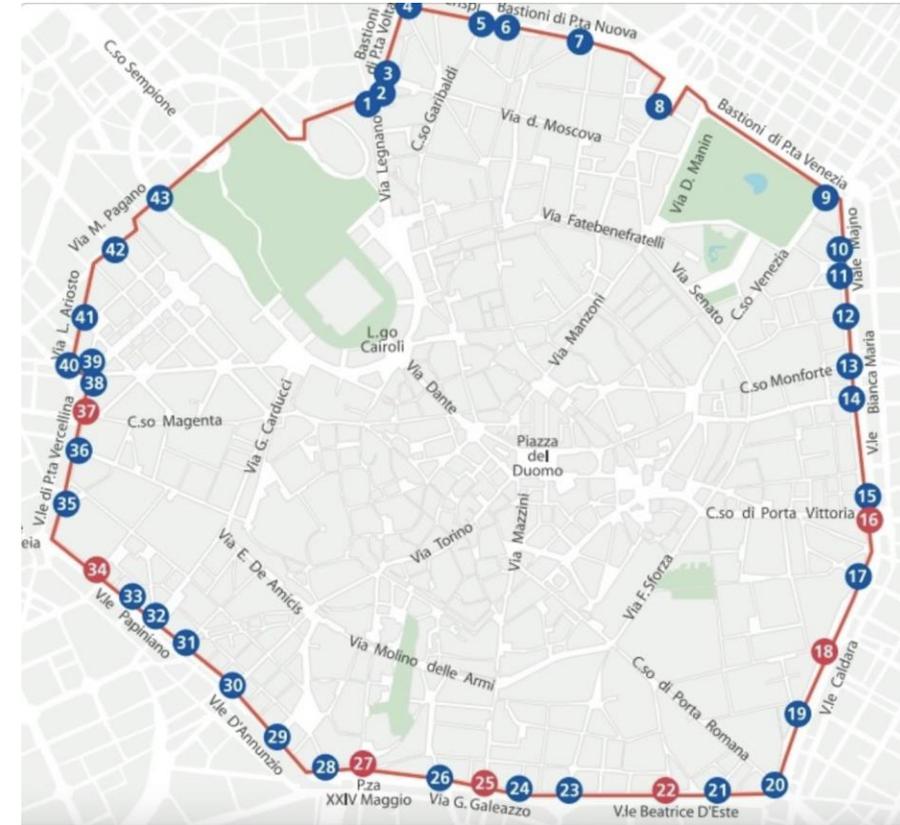
- Deux pays ont beaucoup de ZFE : Italie et Allemagne
- Peu de ZFE en Europe de l'Est
- Stabilisation nette du nombre de ZFE depuis 2020, suppression de ZFE en Allemagne
- Espagne (loi Climat 2021) compte le plus de nouvelles ZFE puis France et Royaume-Uni

Evolution des *Umweltzonen* en Allemagne

- 2006 guide des *Umweltzonen* au niveau fédéral
- Berlin : première ZFE européenne à vignette verte (Euro 4 – Crit'Air 3) en 2010
- Un an après 91% des véhicules étaient Euro 4 : remarquable application
- De 2010 à 2014 beaucoup de villes allemandes ont suivi
- Depuis 2022 choix de ne pas renforcer les ZFE : le niveau fédéral veut élargir la palette des moyens des villes pour lutter contre la pollution de l'air
- Fin 2024 seules Darmstadt, Mayence, Munich et Stuttgart sont Euro 6
- Dispositif parallèle « Dieselfahrverbot » (sans Diesel)

Les ZTL italiennes

- Les zones à trafic limité italiennes prennent trois formes
 - Au sens strict autorisation de circulation pour certains usages (livraison) ou certaines catégories (riverains)
 - = usage parisien dans le centre de Paris
 - ZFE classiques avec critères de pollution
 - Péages urbains
- Superposition des dispositifs possible



AreaC à Milan

Zonas de Bajas Emisiones en Espagne

- Loi Changement climatique (mai 2021) impose une ZFE pour les villes > 50 000 hab
- Sur les 162 signalées par le site national seules 22 ZFE sont effectives en avril 2024 (Phan)
- Décision de justice du 17 septembre 2024 de la Haute cour de justice de Madrid a remis en question deux ZFE de la ville
 - Equilibre coûts avantages des restrictions et manque d'évaluation pour les usagers les plus vulnérables
- La municipalité a fait appel

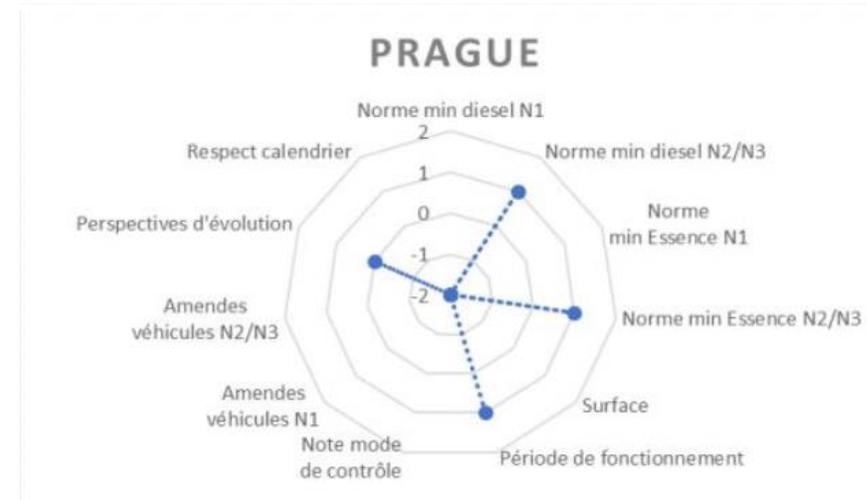
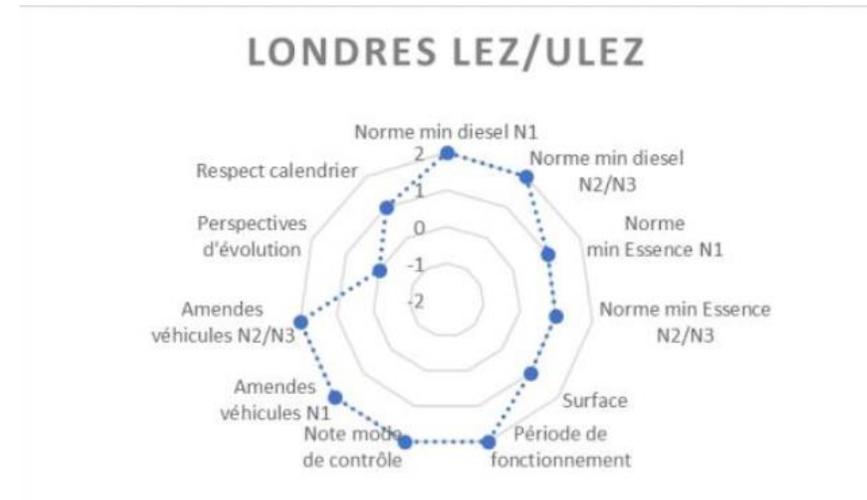


Panel de 37 ZFE et attribution de points (Phan, 2024)

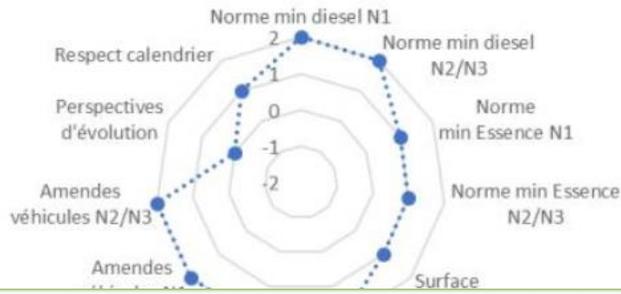
- Une ZFE a des points (-2 à +2) si normes élevées (VUL et PL), moyens de contrôle efficaces, phasage respecté et accompagnement de la transition
- Ambition
 - Norme minimale d'accès à la ZFE, taille et échelle, période de fonctionnement
- Contrôle
 - Mode de contrôle des véhicules, amendes, dérogations
- Suivi politique, perspectives et accompagnement
 - Respect ou non du calendrier de déploiement prévu, dérogations, aides
 - Perspectives d'évolution à court terme
 - Nombre de ZFE en projet à l'échelle nationale

| Pays | ZFE | Nombre d'habitants ville de référence | Note Totale |
|-------------|----------------------------|---------------------------------------|-------------|
| Royaume-Uni | Londres LEZ/ULEZ | 8 866 180 | 16 |
| Espagne | Estepona | 76 975 | 14 |
| Danemark | Copenhague & Frederiksberg | 660 842 | 12 |
| Pays-Bas | Utrecht | 374 411 | 12 |
| Royaume-Uni | Bristol | 472 500 | 11 |
| Espagne | Sant Joan Despi | 34 568 | 10 |
| Danemark | Odense | 183 763 | 9 |
| Pays-Bas | Amsterdam | 921 402 | 8 |
| Danemark | Aarhus | 295 688 | 8 |
| Royaume-Uni | Dundee | 148 210 | 8 |
| Autriche | Vienne | 1 911 191 | 7 |
| Belgique | Anvers | 536 079 | 6 |
| Italie | Verbania | 30 040 | 6 |
| Italie | Rivalta di Torino | 20 213 | 5 |
| Belgique | Gand | 265 086 | 4 |
| Italie | Orbassano | 22 997 | 4 |
| Italie | La Loggia | 8 743 | 3 |
| Italie | Turin | 846 916 | 2 |
| Pays-Bas | Ryswick | 55 220 | 0 |
| Suède | Stockholm | 984 748 | -1 |
| Allemagne | Ingersheim | 6408 | -1 |
| Allemagne | Francfort | 773 068 | -2 |
| Espagne | Madrid | 3 332 035 | -3 |
| Italie | Naples | 909 491 | -3 |
| Allemagne | Gerlingen | 19 853 | -3 |
| Allemagne | Limbourg-sur-la-Lahn | 36 053 | -4 |
| Allemagne | Münster | 322 904 | -5 |
| Suède | Möln dal | 69 364 | -5 |
| Allemagne | Ilfeld | 9 826 | -7 |
| Suède | Göteborg | 604 616 | -8 |
| Portugal | Lisbonne | 567 131 | -9 |
| Tchéquie | Prague | 1 384 732 | -11 |

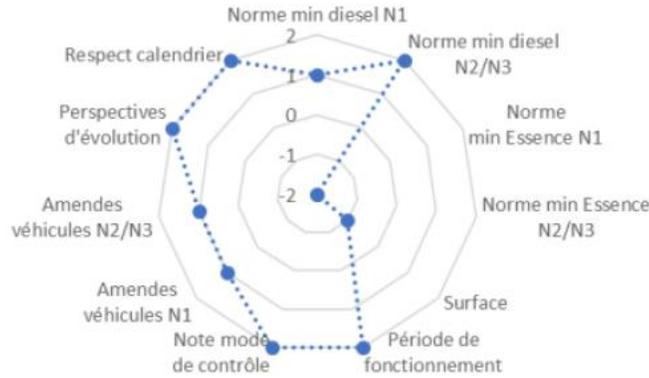
- De la « meilleure » ZFE : Londres à la « pire » ZFE : Prague



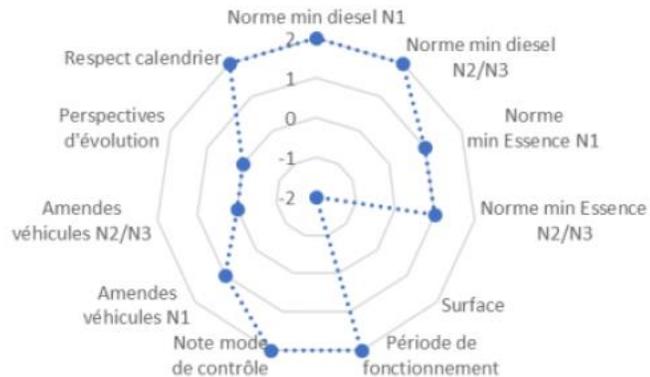
LONDRES LEZ/ULEZ



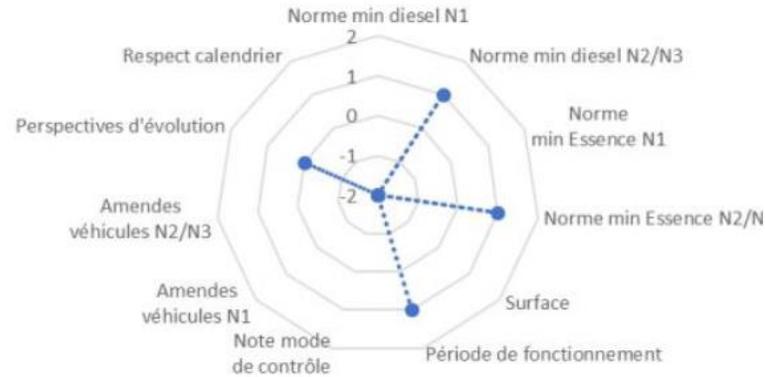
AMSTERDAM



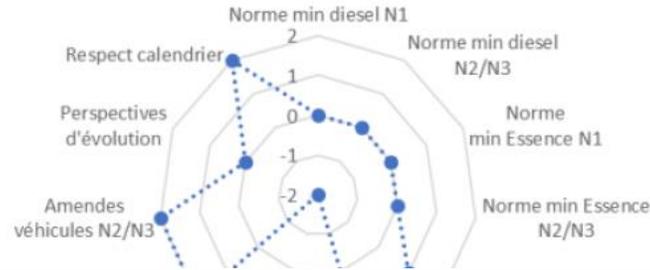
BRISTOL



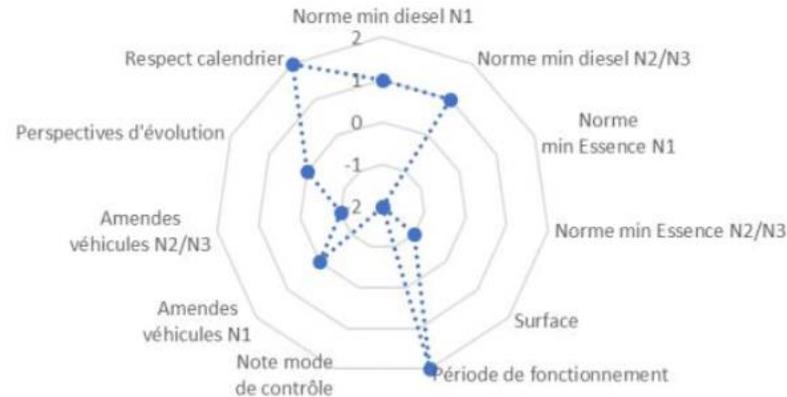
PRAGUE



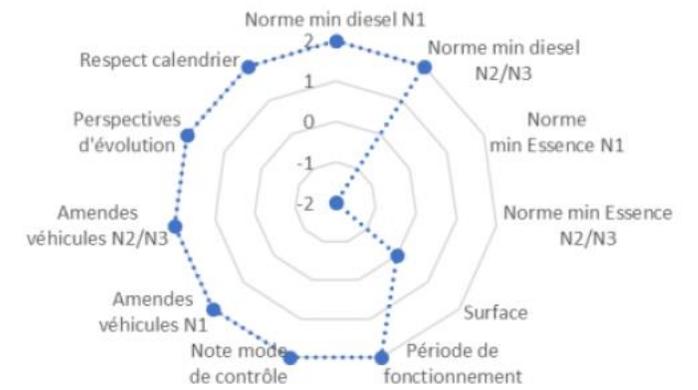
VIENNE



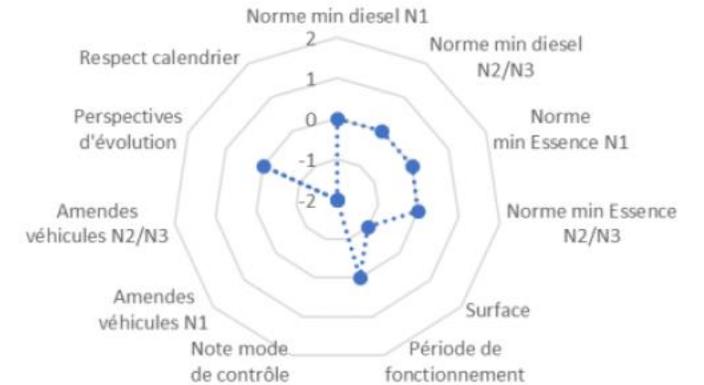
FRANCFORT



COPENHAGUE & FREDERIKSBURG



LISBONNE



Valeur moyenne des normes minimales d'accès

VUL

| | |
|-------------|------|
| Tchéquie | 0 |
| Suède | 0 |
| Portugal | 2,5 |
| Autriche | 3 |
| Espagne | 3 |
| Pays-Bas | 3,33 |
| Italie | 3,66 |
| Allemagne | 4 |
| Belgique | 4,5 |
| Danemark | 5,66 |
| Royaume-Uni | 6 |

Poids lourds

| | |
|-------------|------|
| Portugal | 2,5 |
| Autriche | 3 |
| Espagne | 3 |
| Italie | 3,16 |
| Tchéquie | 4 |
| Allemagne | 4 |
| Belgique | 4,5 |
| Suède | 6 |
| Pays-Bas | 6 |
| Danemark | 6 |
| Royaume-Uni | 6 |

Villes du panel
seulement,
moyenne normes
Euro Phan, 2024

- De Euro 2 à Euro 6 : diversité des normes
- Les véhicules Euro 4 à Gand et Anvers peuvent payer une autorisation (PL €1150/an et €45 /semaine) : démarche pédagogique vers Euro 6
- Autorisation d'accès beaucoup plus chère à Londres (démarche dissuasive)

Taille moyenne des ZFE

| | |
|-------------|-------|
| Belgique | -2 |
| Tchéquie | -2 |
| Pays-Bas | -1,66 |
| Suède | -1,33 |
| Danemark | -1 |
| Portugal | -1 |
| Royaume-Uni | -1 |
| Allemagne | -0,33 |
| Espagne | -0,33 |
| Italie | 0,5 |
| Autriche | 1 |

(Villes du panel seulement, points) Phan, 2024

- Petites ZFE en Belgique intra-municipale et très grandes ZFE supra-municipales en Autriche

Moyen de contrôle : manuel ou ANPR (LAPI)

| | Mode de contrôle du véhicule |
|--------------------|------------------------------|
| Allemagne | Manuel |
| Autriche | Manuel |
| Belgique | ANPR |
| Danemark | ANPR |
| Espagne | ANPR |
| Italie | Manuel +ANPR* |
| Pays-Bas | ANPR |
| Portugal | Manuel |
| Royaume-Uni | ANPR |
| Suède ⁹ | Manuel |
| Tchéquie | Manuel |

- Contrôle par caméra à lecture automatique des plaques d'immatriculation en Belgique, Danemark, Espagne, Italie, Pays-Bas, Royaume-Uni
- Contrôle manuel en Allemagne, Autriche, Portugal, Suède et République
- 80% des grandes villes du panel sont contrôlées par des caméras LAPI

Perspectives de durcissement des normes ou agrandissement des zones

| | |
|-------------|-------|
| Allemagne | -0,66 |
| Portugal | 0 |
| Tchéquie | 0 |
| Italie | 0 |
| Royaume-Uni | 0 |
| Autriche | 0 |
| Suède | 0,66 |
| Danemark | 0,66 |
| Espagne | 1,33 |
| Belgique | 2 |
| Pays-Bas | 2 |

(Villes du panel seulement, points) Phan, 2024

- Espagne, Belgique et Pays-Bas engagés dans une démarche de développement
- Allemagne engagée dans une démarche inverse
- Beaucoup de pays sans perspective de changement
- Nouveau gouvernement hollandais (juillet 2024) plus réticent à développer les ZFE ? (Table-ronde POLIS, novembre 2024)

Perspectives d'évolution et respect du calendrier

| | Note moyenne par pays des deux critères (perspectives d'évolution et respect du calendrier) |
|-------------|---|
| Tchéquie | -1 |
| Portugal | -1 |
| Allemagne | -0,17 |
| Italie | 0 |
| Suède | 0,33 |
| Belgique | 0,5 |
| Royaume-Uni | 0,67 |
| Autriche | 1 |
| Danemark | 1,33 |
| Espagne | 1,67 |
| Pays-Bas | 1,67 |

- Les Pays-Bas se démarquent par la décision de 29 communes vers une **zone à zéro émission (ZZE) pour la logistique** à compter du 1er janvier 2025 (*Zero emissie Stadslogitiek*)
- Dans les faits, ZZE appliquées progressivement de 2025 à 2030

(Villes du panel seulement, points) Phan, 2024

Impact des ZFE sur les entreprises de transport

- Recherche RETMIF/Ademe 2015-2018 à Londres, Berlin, Göteborg
- Réduction du nombre et de la part des petites PME du transport
- Modernisation des entreprises de la zone
- Accélération des projets de logistique urbaine décarbonée (véhicules électriques et vélos-cargo)

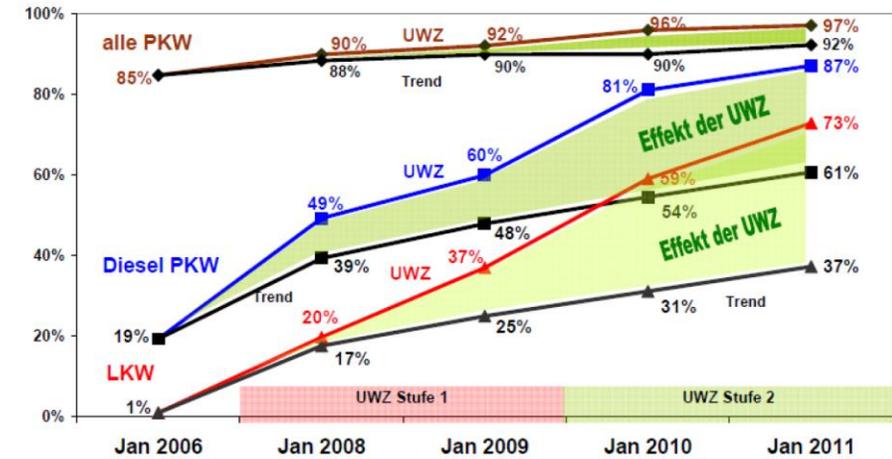


FIGURE 4: Percentage of vehicles qualifying for a green sticker in Berlin between 2006 and 2011 (33)

Dablanc, L. (coord.), Montenon, A., Cruz, C., Bocquentin, M. (2015) Les zones à émissions réduites en Europe et le transport de marchandises: études de cas et impacts sur les entreprises de transport de marchandises. Projet RETMIF, rapport de phase 2. ADEME programme AACT/AIR.

Comment se situe la France ?

- Depuis 2021 la France est « **remontée** » **dans le classement** des ZFE européennes pour le nombre de ZFE
- La France rattrape progressivement son retard pour les normes mais reste « easy » (Euro 4 et non Euro 6)
- Les **moyens de contrôle** sont nettement en retrait par rapport aux autres pays équivalent (hors Allemagne) : pas de caméras LAPI avant fin 2026
- Les **données** issues de ces technologies font défaut et risquent de faire défaut même après l'entrée en vigueur des caméras LAPI
- Plus de la moitié des agglomérations françaises concernées par les ZFE dépassent actuellement le seuil de la **directive européenne 2024/2881** (division par 2 des NOx en 2030 : 20 µg/m³ au lieu de 40 µg/m³)

Contrôle automatisé : l'exception française

- « Dispositifs fixes ou mobiles de contrôle automatisé des données signalétiques des véhicules » (ou LAPI ou ANPR)
- La loi d'orientation des mobilités du 24 décembre 2019 prévoit un contrôle journalier limité à « 15 % du nombre moyen journalier de véhicules circulant au sein de la zone »
- Les consultations (automatisées) du fichier des immatriculations doivent avoir lieu « immédiatement après la collecte des images » et les données collectées « sont détruites immédiatement »
- (Article L2213-4-2 du code général des collectivités territoriales)

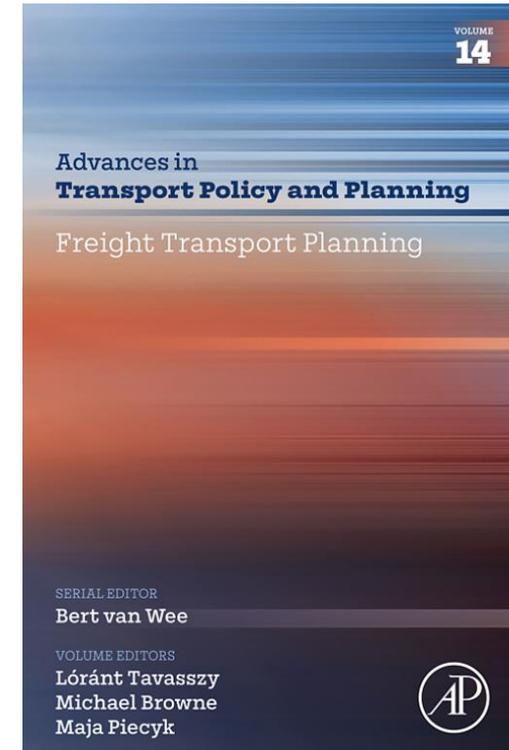


Conclusion

- Plus de 300 ZFE en Europe et quelques ZZE : une région unique au monde
- Des ZFE diversifiées voire hétérogènes
- Evolutions contrastées depuis 2020s : abrogation de ZFE en Allemagne, abandons en Wallonie, menaces aux Pays-Bas mais 38 nouvelles ZFE créées (France, Espagne, RU) encouragées par un cadre national
- France et Espagne : législation nationale qui impose la création de ZZFE mais faibles normes minimales
- Le Royaume-Uni laisse plus de marges aux villes pour les Clean Air Zones sauf pour les normes, impactantes pour les acteurs de la logistique
- La Directive 2024/2881 sur la qualité de l'air s'applique dans moins de 6 ans (division par 2 de la teneur en NOx – très liées aux Diesel - moyenne dans l'air ambiant)

Ressources supplémentaires

- Phan, L. (2024) Logistique urbaine et régulation publique (<https://www.lvmt.fr/wp-content/uploads/2025/01/Memoire-Phan-Cnam-LVMT-2024.pdf>)
- Dablanc, L. (2025) La logistique urbaine. Editions Techniques de l'Ingénieur.
- CHAIRE LOGISTICS CITY <https://www.lvmt.fr/chaieres/logistics-city/>
- ADEME (2023) Benchmark des zones à faibles émissions – mobilité à travers l'Europe
- Quatre rapports récents sur les ZFE en France
 - Leseul Millienne octobre 2022 (mission flash Assemblée Nationale) : actions spécifiques pour aider les acteurs de la logistique urbaine (dérogations, plateformes logistiques)
 - Longeot Tabarot juin 2023 (mission d'information Sénat) : assouplir le calendrier
 - Moudenc Jean juillet 2023 « Proposer une autorisation de circulation jusqu'en 2030 pour les véhicules Crit'Air 2 pour les poids lourds et les VUL »
 - Pompili octobre 2023 (acceptabilité, benchmark)
- Dablanc, L. (coord.), Montenon, A., Cruz, C., Bocquentin, M. (2015) Les zones à émissions réduites en Europe et le transport de marchandises : études de cas et impacts sur les entreprises de transport de marchandises. Projet RETMIF, rapport de phase 2. ADEME programme AACT/AIR.
- Freight Transport Planning (2024) chapitre in Advances in Transport Planning and Policy, Vol 14, Elsevier



laetitia.dablanc@univ-eiffel.fr

