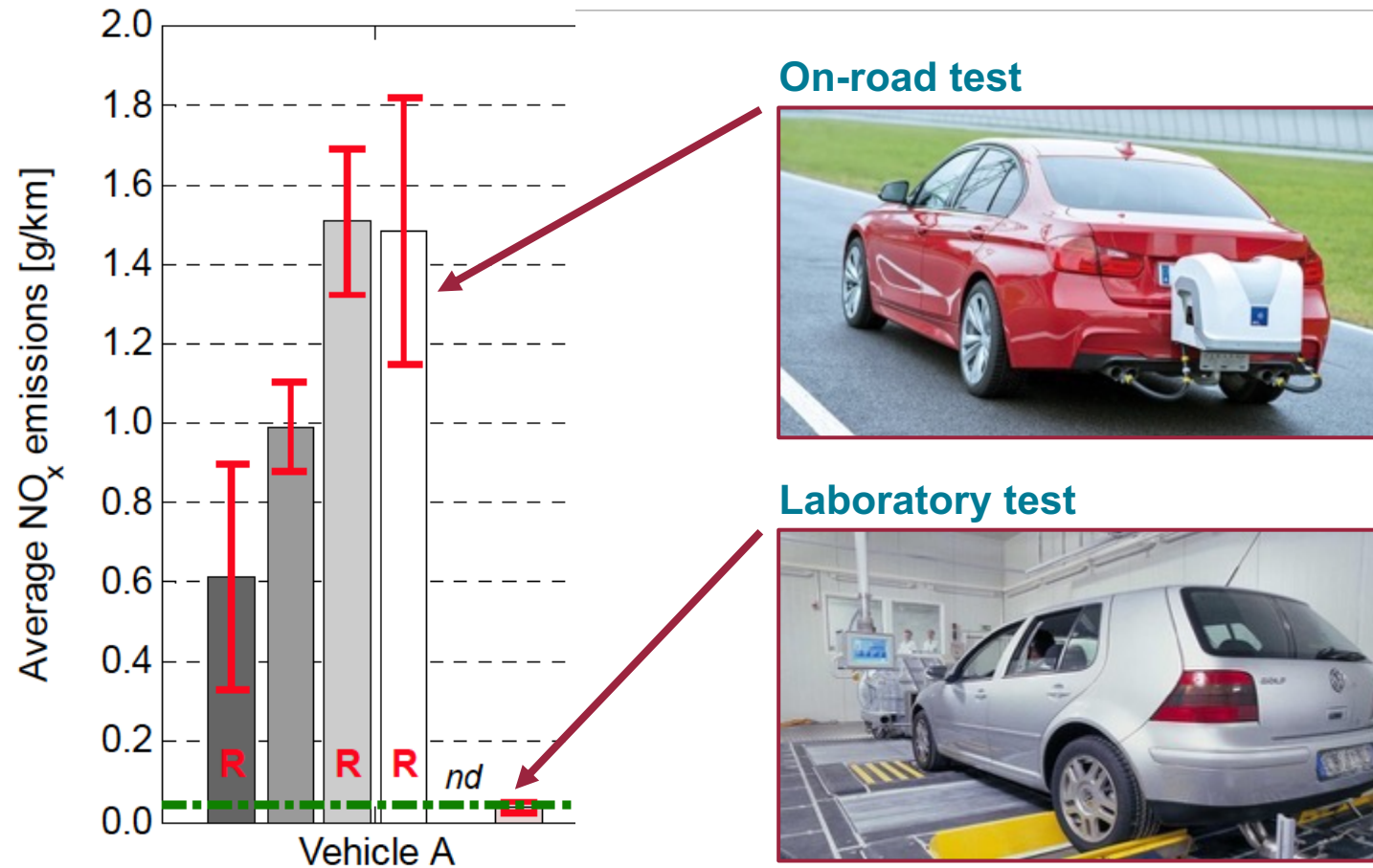


Une voie vers des émissions de polluants proches de zéro issue des transports routiers

Yoann Bernard – chercheur senior et coordinateur des activités de télédétection June 28th 2023 - Atmos'Fair

Une comparaison des résultats des tests en laboratoire et des tests sur route pour trois voitures diesel aux États-Unis déclenche le "Dieselgate".



Source for photos: AVL / ERMES

Vehicles shown on photos are not related to test results shown

Source: <http://www.theicct.org/use-emissions-testing-light-duty-diesel-vehicles-us>

Les autorités américaines ont infligé une amende à VW et ont immédiatement introduit de nouvelles méthodes de test des véhicules en circulation.



Reference No. IUC-2015-008

September 25, 2015

Dear Manufacturer:

Under California Code of Regulations, title 13, sections 1956.1, 1956.8, 1961, 1961.1, 1961.2, and 1961.3, no new passenger car, light-duty truck, medium-duty passenger vehicle, medium-duty vehicle, or complete heavy-duty vehicle shall be equipped with a defeat device. Under these regulations, a defeat device is defined (as incorporated by reference) as "an auxiliary emission control device (AECD) that reduces the effectiveness of the emission control system under conditions which may reasonably be expected to be encountered in normal vehicle operation and use, unless" certain conditions are met. If used, AECD's must be disclosed and approved at the time of certification. Failure to disclose or properly identify an AECD or employing a defeat device will invalidate any applicable Executive Order, and is a violation of California law, including but not limited to Health and Safety Code Sections 43150-43154, and 43016.

Beginning immediately, the Air Resources Board (ARB) will begin to utilize recently developed screening tests, which are based on ARB's original work for assessing performance of modern light duty diesel vehicles, in ARB's In-Use Compliance Program for non-approved AECD and defeat device identification. The AECD and defeat device screening tests will be based on ARB's newly-developed detection methods, and may include onboard diagnostic system interrogation, and/or the use of over-the-road testing using a Portable Emission Measurement System, and/or the use of special driving cycles and conditions that may reasonably be expected to be encountered in normal operation and use. This new screening testing approach shall be in addition to the standard certification emissions test cycles.

In the event that a suspected, non-approved AECD or defeat device is discovered through use of the screening tests, the manufacturer will be notified, and will be expected to deliver production, or procure in-use, vehicles for additional in-use compliance evaluation by ARB at the manufacturer's expense, pursuant to California Code of Regulations, title 13, section 2111-2140. In addition, ARB may require remedial measures to be taken at the manufacturer's expense, and the manufacturer may be

The energy challenge facing California is real. Every Californian needs to take immediate action to reduce energy consumption. For a list of simple ways you can reduce demand and cut your energy costs, see our website: <http://www.arb.ca.gov>.

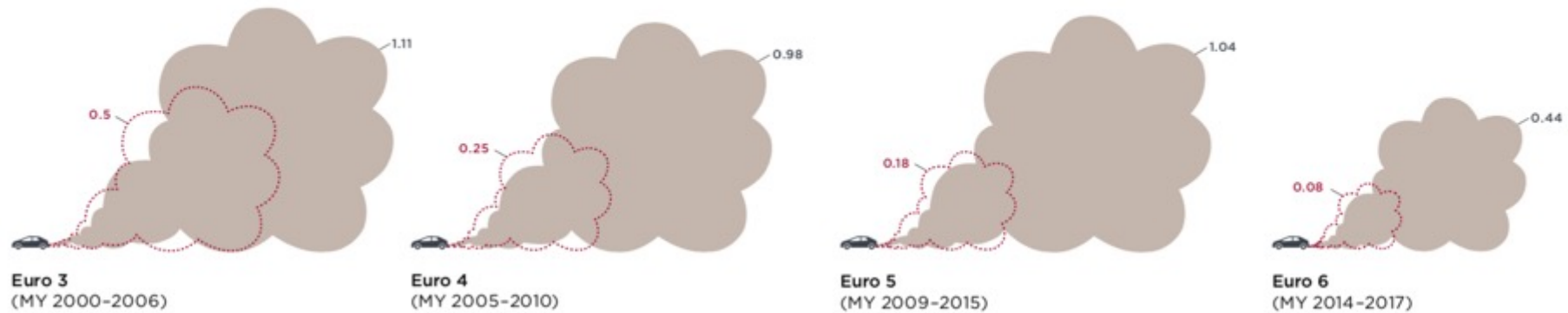
California Environmental Protection Agency

Printed on Recycled Paper

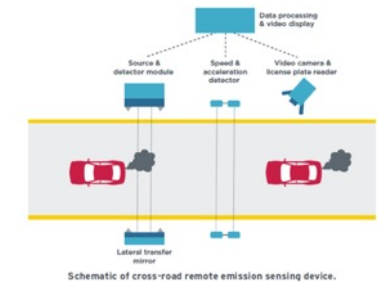
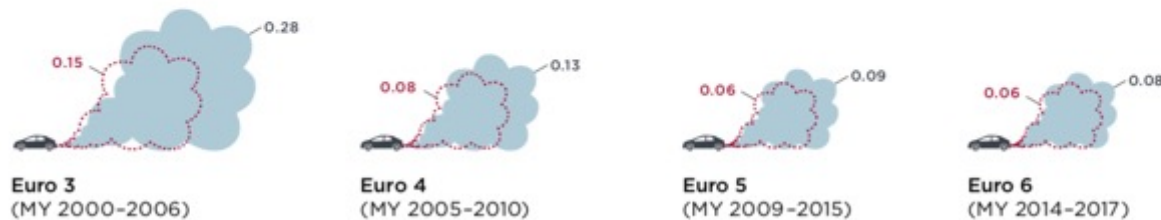
Contrôle surprise!

En usage réel, les émissions d'oxydes d'azote des voitures diesel en Europe n'ont pas diminué comme attendu

Diesel cars: Nitrogen oxide (NO_x) emissions (in g/km)



Gasoline cars: Nitrogen oxide (NO_x) emissions (in g/km)



■ On-road measured value, measurements taken between 2011 and 2017

--- Euro emission limit

THE REAL URBAN EMISSIONS INITIATIVE - TRUE

EXPOSING REAL-WORLD
VEHICLE EMISSIONS



<https://theicct.org/video-true-initiative-nov21/>

TRUE fournit aux villes et aux régions des données concernant les émissions réelles de leurs flottes de véhicules et les dote d'informations techniques pouvant être utilisées pour la prise de décision stratégique.

ENVIRONMENT | Wed Mar 29, 2017 | 10:44am EDT

Paris and London mayors announce scheme to gauge car emissions



London Mayor Sadiq Khan (L) and Paris Mayor Anne Hidalgo attend a meeting on air pollution in Paris, France, March 29, 2017. REUTERS/Gonzalo Fuentes

1/2



Londres 2017–2018



Paris 2018



TRUE Europe
remote-sensing testing
campaigns



Brussels 2020



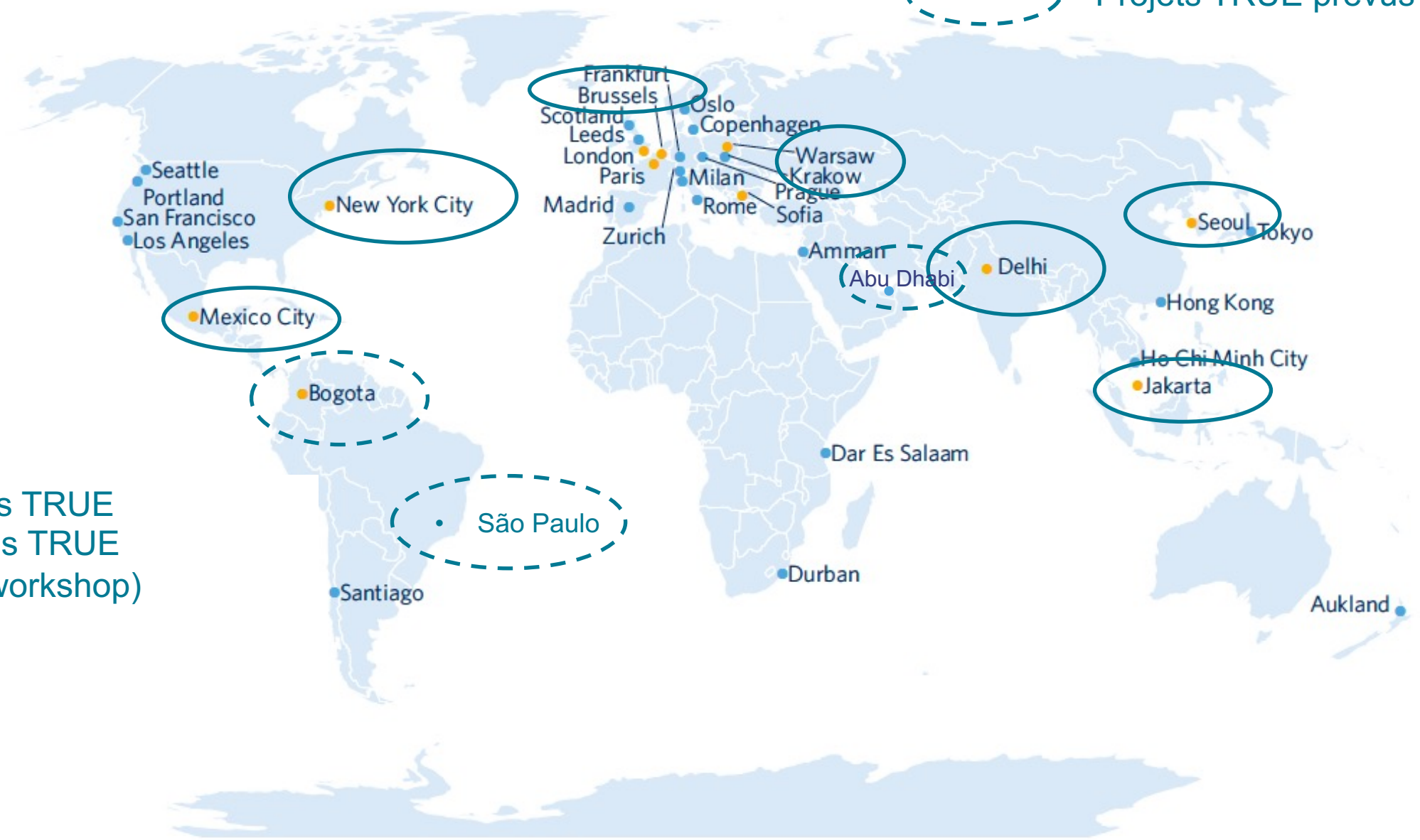
Varsovie 2020



TRUE dans le monde

- Projets TRUE terminés et en cours
- Projets TRUE prévus

- Projets TRUE
- Actions TRUE (e.g. workshop)



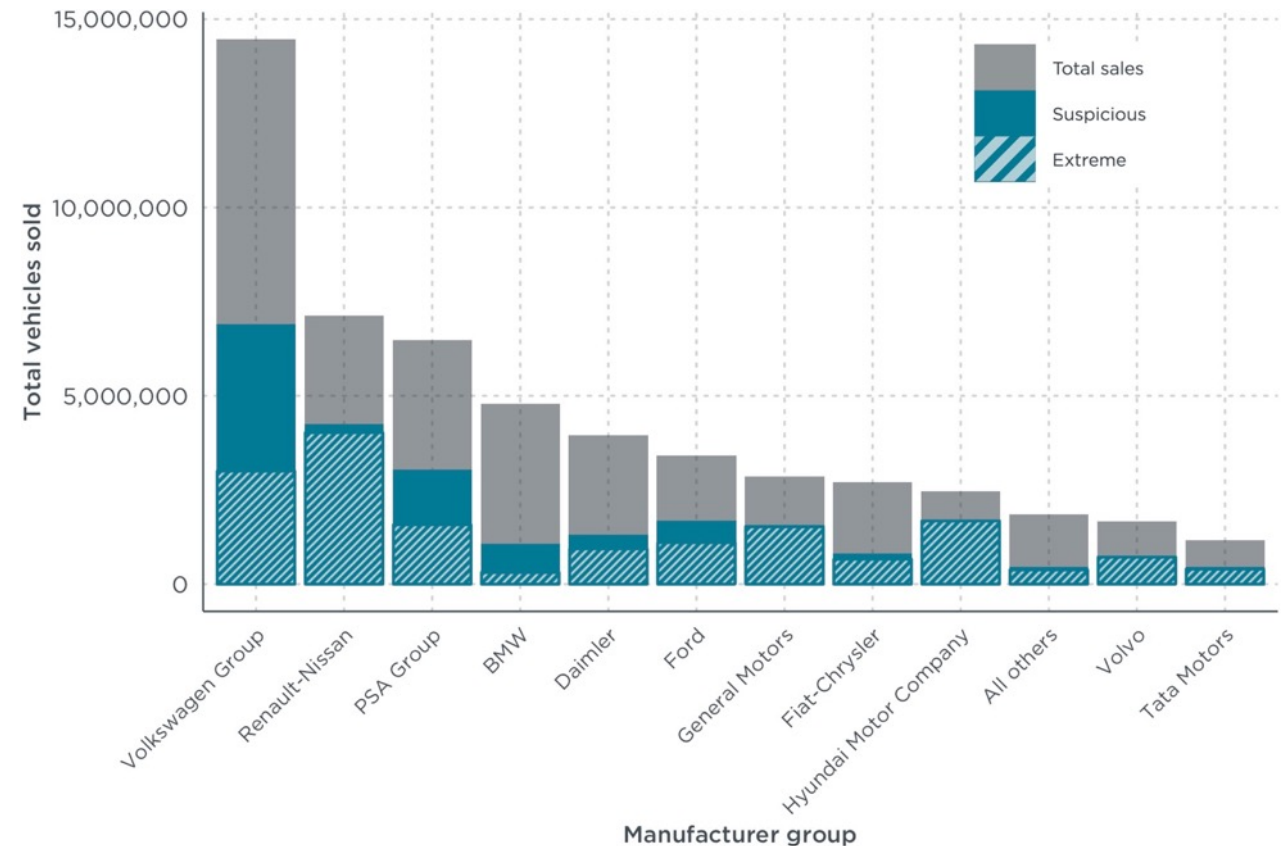
13 millions de véhicules présentant des émissions extrêmes sont actuellement en circulation en Europe

24 millions de voitures diesel vendues présentent des émissions suspectes, 16,3 millions vendues présentent des émissions extrêmes

- ~80% de ces véhicules sont encore utilisés aujourd'hui

Le problème est répandu chez tous les fabricants

- Presque tous les groupes de constructeurs ont vendu un pourcentage plus élevé de véhicules présentant des émissions extrêmes en comparaison de Volkswagen

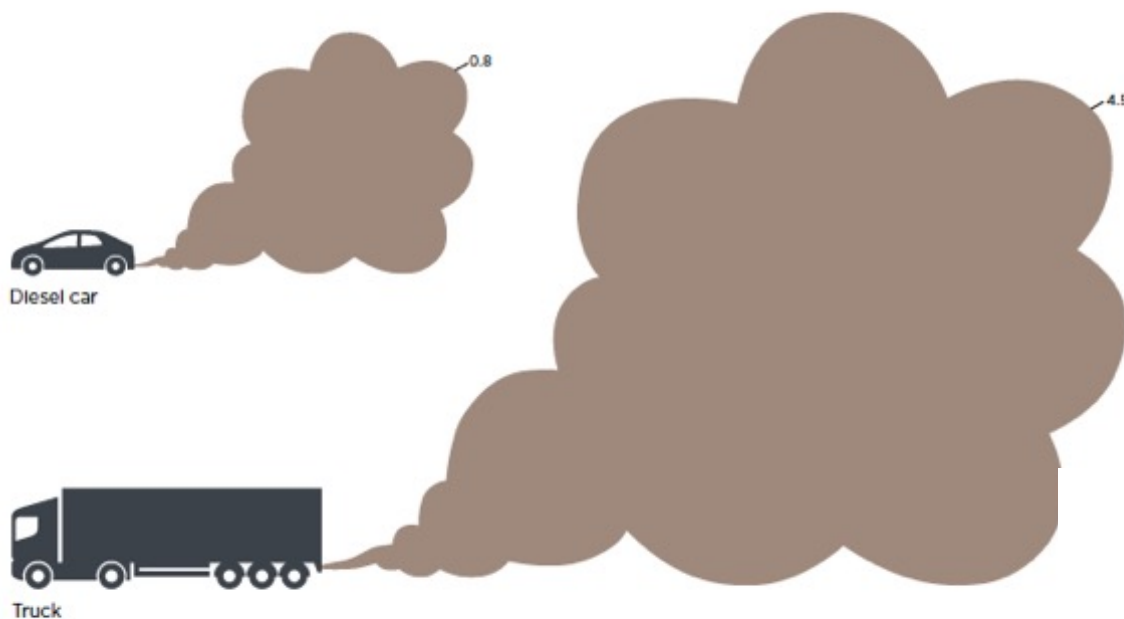


Ventes totales de voitures diesel Euro 5 et pré-RDE Euro 6 par groupe de constructeur

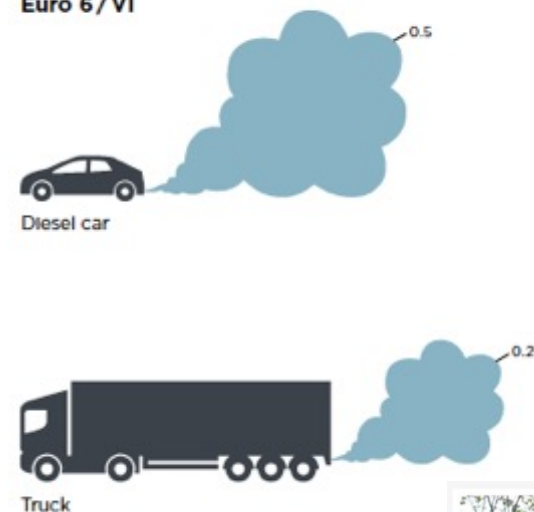
En 2016, un poids lourd moderne Euro VI émettait moins d'émissions d'oxydes d'azote qu'une petite voiture diesel Euro 6

Average on-road nitrogen oxide (NO_x) emissions (in g/km)

Euro 5/V



Euro 6/VI



Depuis 2019, les émissions d'oxydes d'azote moyennes des voitures neuves diesel testées sur route en Europe sont nettement plus performantes que les normes précédentes...

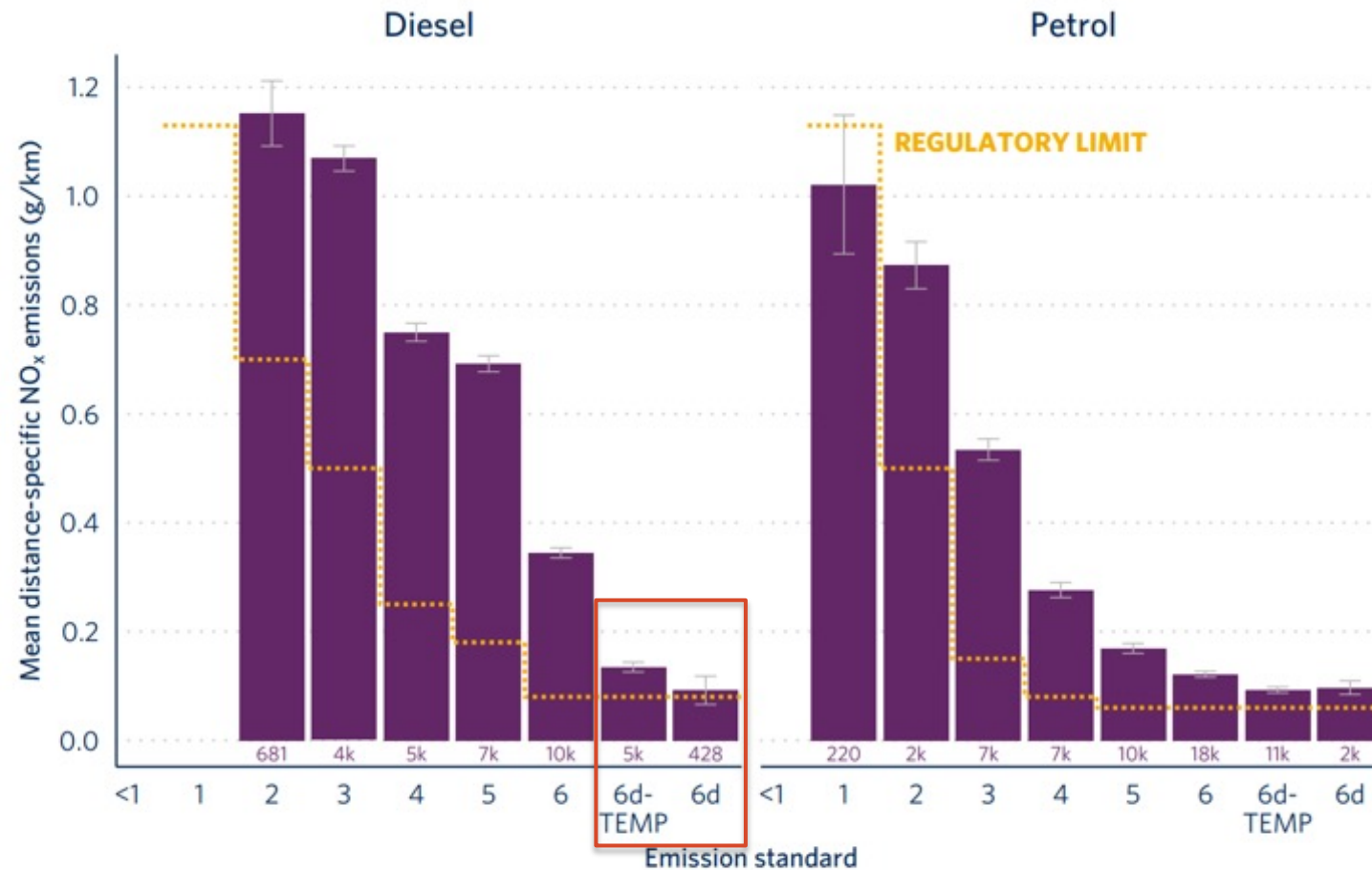


Figure 4. Average distance-specific NO_x emissions from diesel and petrol passenger cars by emission standard for the 2020 Warsaw remote sensing campaign. Whiskers represent the 95% confidence interval of the mean. Only results for groups of over 100 measurements are shown.

...mais pas chez tous les constructeurs et modèles.

Une lettre ouverte a été envoyée aux autorités pour alerter sur des émissions réelles supérieures en usage urbain

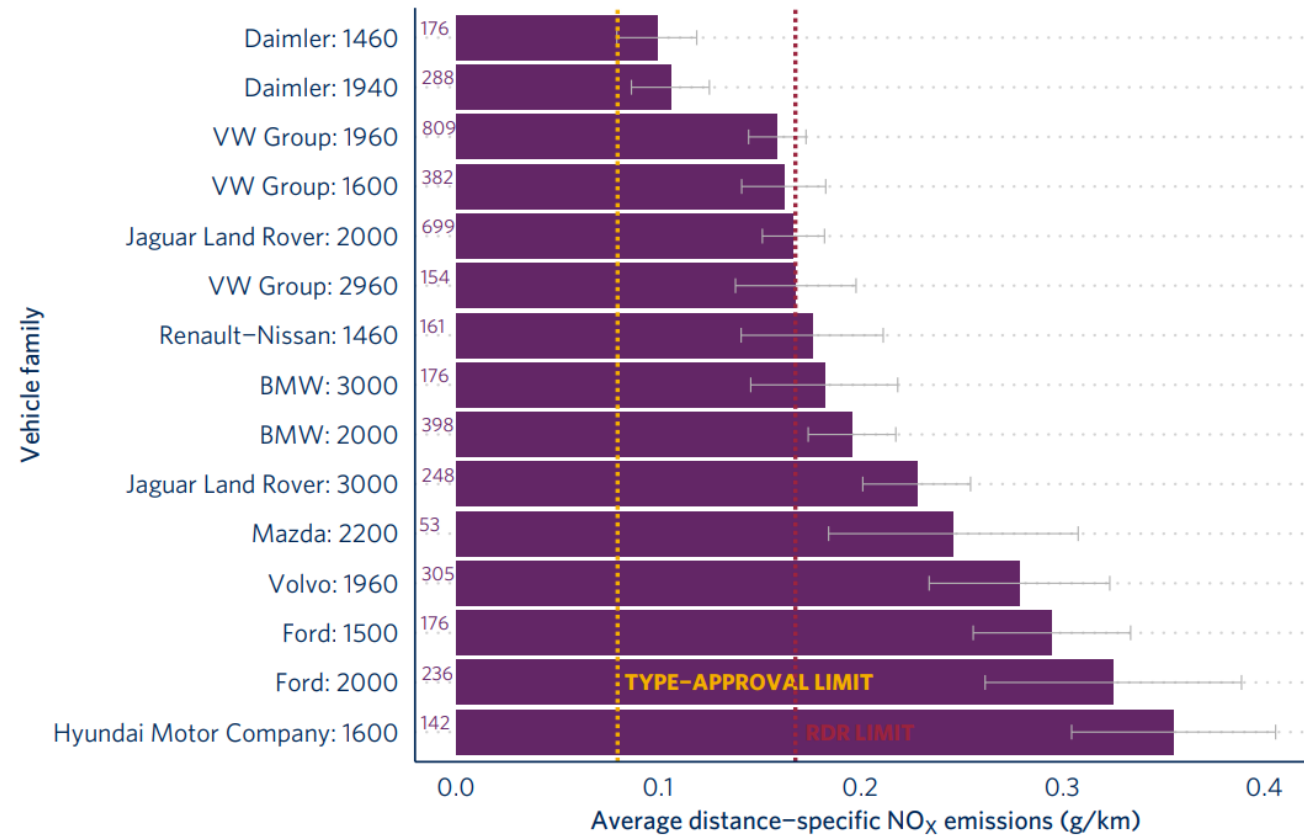
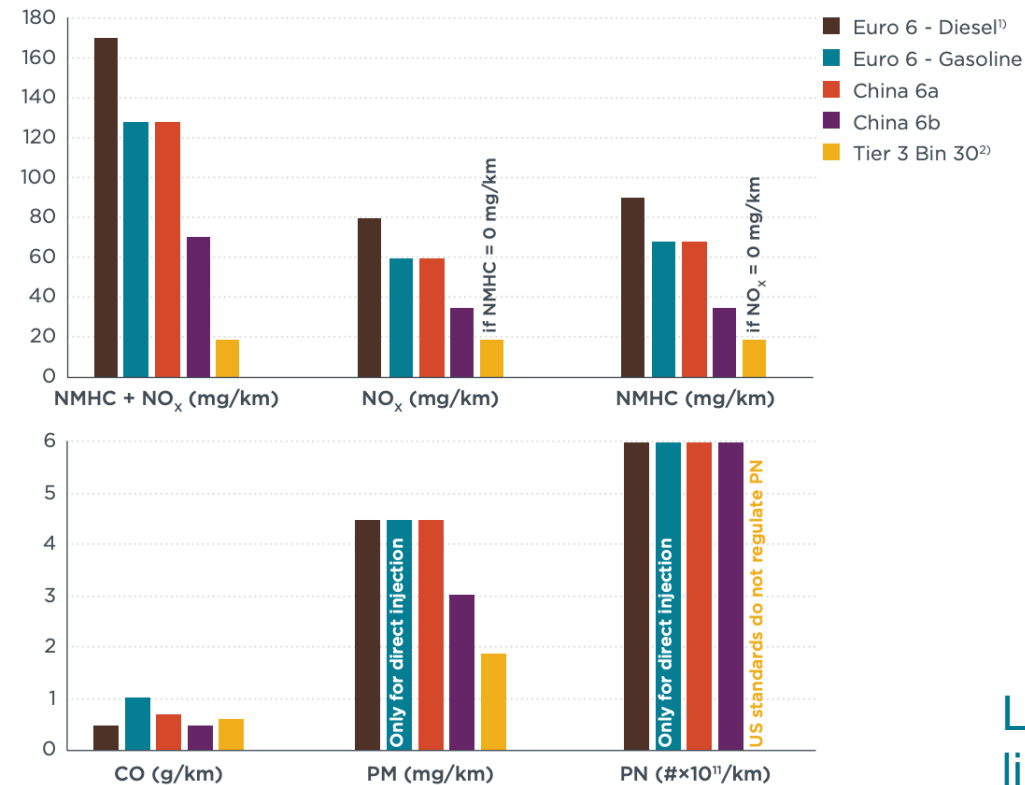


Figure 17. Mean distance-specific NO_x emissions from Euro 6d-TEMP diesel vehicles by vehicle family. The number of measurements is presented below each bar and only measurements of over 50 are presented. Whiskers represent 95% confidence interval of the mean. Type-approval limits are indicated in dotted yellow line and RDE limits in red dotted line.

Euro 7: espoir et déception

Sans Euro 7, les Etats Unis et la Chine mènent le développement des véhicules les moins polluants



L'US EPA prepare une nouvelle limite à 0.3 mgPM/km

https://theicct.org/wp-content/uploads/2021/06/Post_Euro6_standards_report_20191003.pdf

NMHC: Non-methane hydrocarbons

CO: Carbon monoxide

NO_x: Nitrogen oxides

PM/PN: Particulate mass / number

1) Diesel engines have negligible methane emissions, therefore the NMHC and THC Euro 6 limits are assumed to be the same. The equivalent THC Euro 6 diesel limit is estimated by subtracting the NO_x limit from the THC+NO_x limit.

2) The United States regulates non-methane organic gases (NMOG), encompassing not only NMHC emissions but also other oxygenated HCs. US Tier 3 standards set limits for NMOG+NO_x. US standards are fleet averaged. Tier 3 fleet targets correspond to the emissions of Tier 3 Bin 30.

Figure 3. LDV emission limits according to the Euro 6, China 6, and U.S. Tier 3 standards

Le consortium technique mandaté par la CE propose de nouvelles limites et de nouveaux polluants réglementés

Emissions limits for cars/vans for **normal conditions** of use

(All emission values for 160.000 km – further deterioration factors required for 240.000 km)



Pollutant	CO	NMOG	NO _x	PM	PN ₁₀	NH ₃	CH ₄ (*)	N ₂ O(*)	HCHO
Unit	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	#/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km
Scenario 1									
Cars with and Vans	400	45	30	2	1×10 ¹¹	10	20	20	5
Vans with TPMLM>2500 kg & PWR<35 kW/t	600	45	45	2	1×10 ¹¹	10	20	30	10
Scenario 2									
Cars and Vans	400	25	20	2	1×10 ¹¹	10	10	10	5
	600	25	30	2	1×10 ¹¹	10	10	15	10

PN > 10 nm

NH₃

HCHO

N₂O

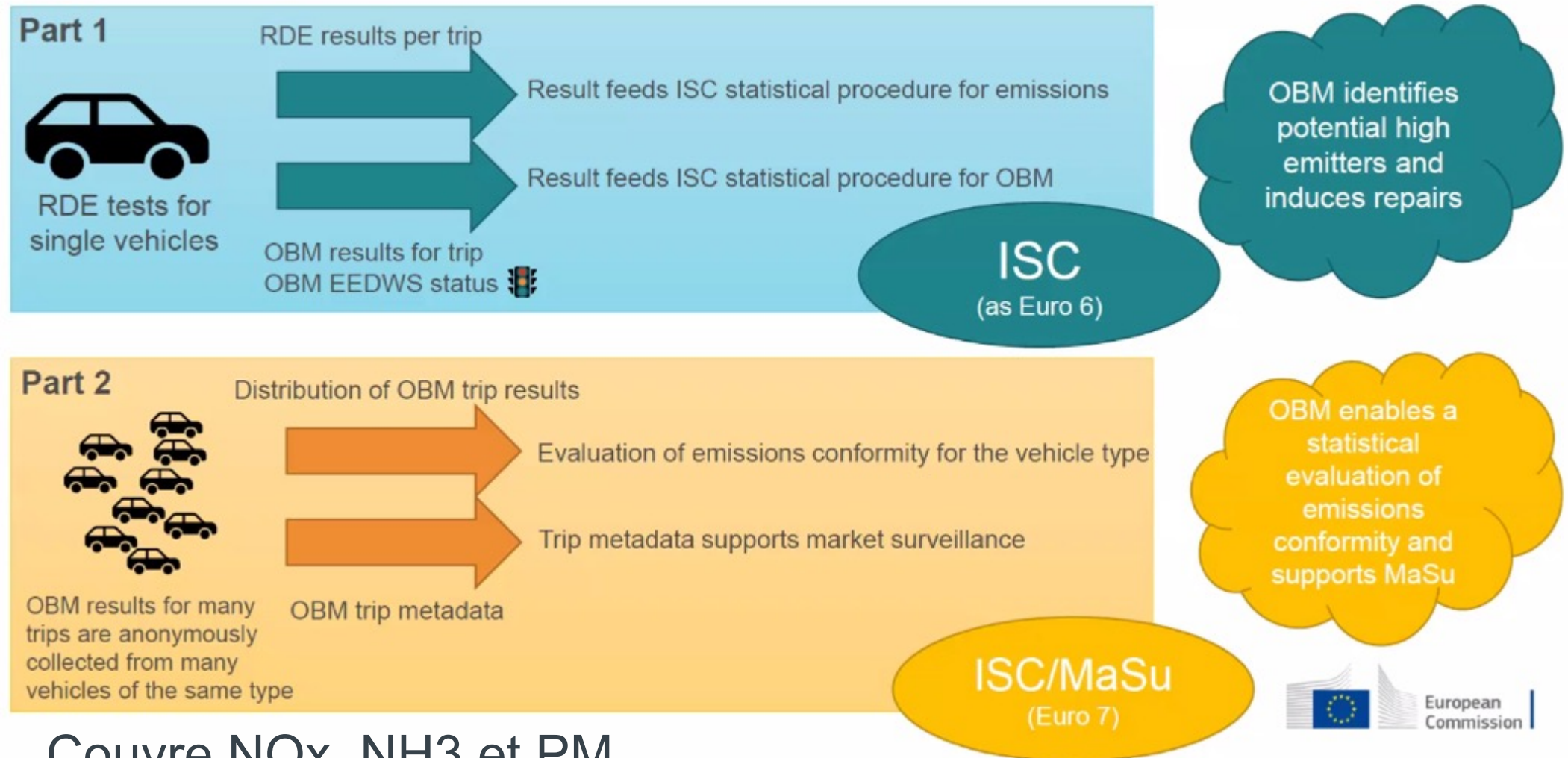
+ freins

+ pneus

(*) Or a combined N₂O + CH₄ < sum of the proposed individual limits



« On Board Emission Monitoring » comme outil de vérification de la conformité des émissions



Couvre NOx, NH3 et PM

Une norme Euro 7 stricte pourrait éviter 568,000 années de vie perdues entre 2027-2050

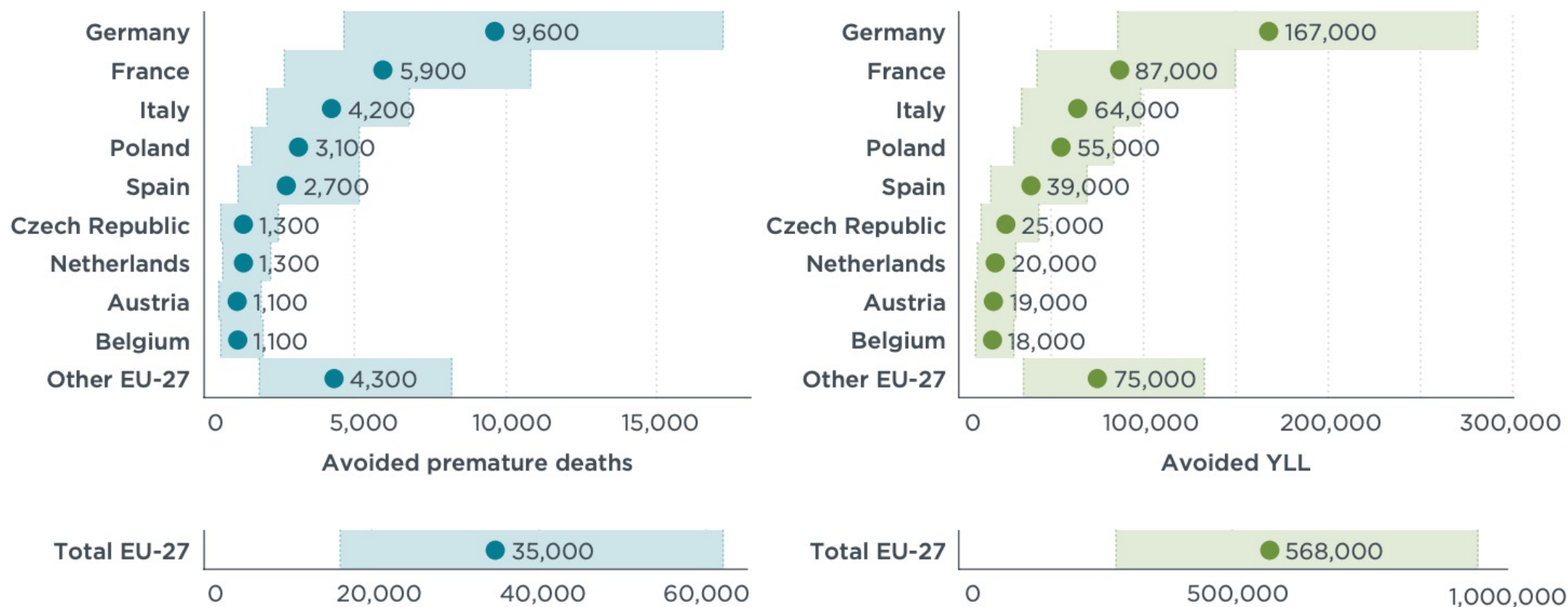


Figure 4. Cumulative health benefits of Euro 7/VII standards compared to adopted policies, 2027-2050.

La proposition de la CE de Novembre 2022 reste en dessous de la proposition technique du consortium

Emissions limits for cars/vans for **normal conditions** of use

(All emission values for 160.000 km – further deterioration factors required for 240.000 km)



Pollutant	CO	NMOG	NO _x	PM	PN ₁₀	NH ₃	CH ₄ (*)	N ₂ O(*)	HCHO
Unit	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	#/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km
Scenario 1									
Cars with and Vans	400	45 68	30 60	2 4.5	1×10 ¹¹ 6×10¹¹	10 20	20 32	20 30	5 10
Vans with TPMLM>2500 kg & PWR<35 kW/t	600	45	45	2	1×10 ¹¹	10	20	30	10
Scenario 2									
Cars and Vans	400	25	20	2	1×10 ¹¹	10	10	10	5
	600	25	30	2	1×10 ¹¹	10	10	15	10

(*) Or a combined N₂O + CH₄ < sum of the proposed individual limits



La France ainsi que 7 autres états membres se prononcent tout de même contre tout durcissement d'une nouvelle norme

Non-paper of Bulgaria, Czechia, France, Hungary, Italy, Poland, Romania and Slovakia on the proposal of new vehicle emission standards EURO 7

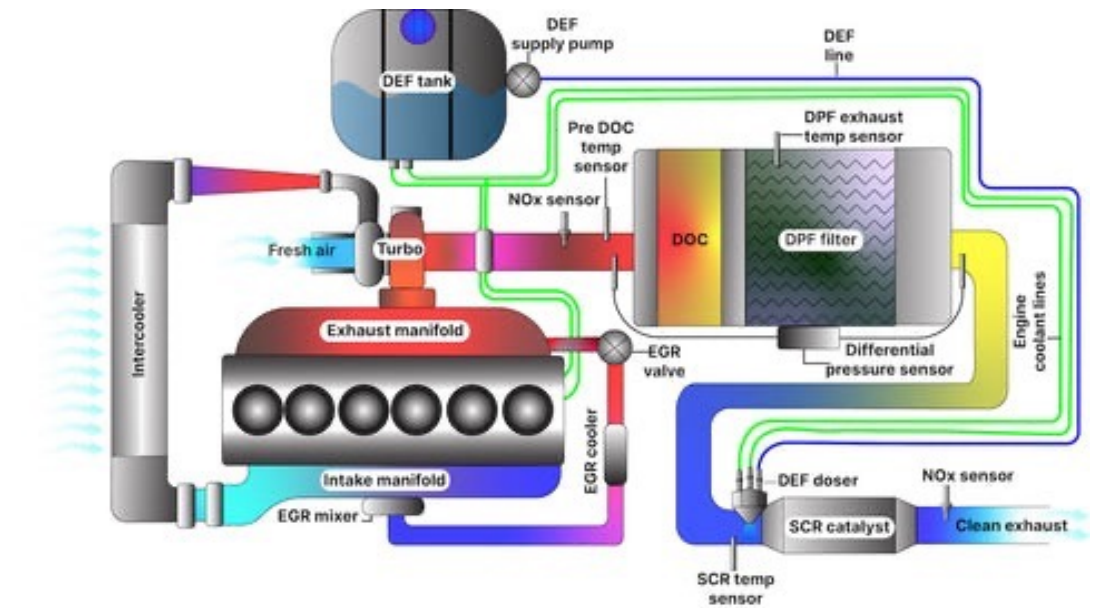
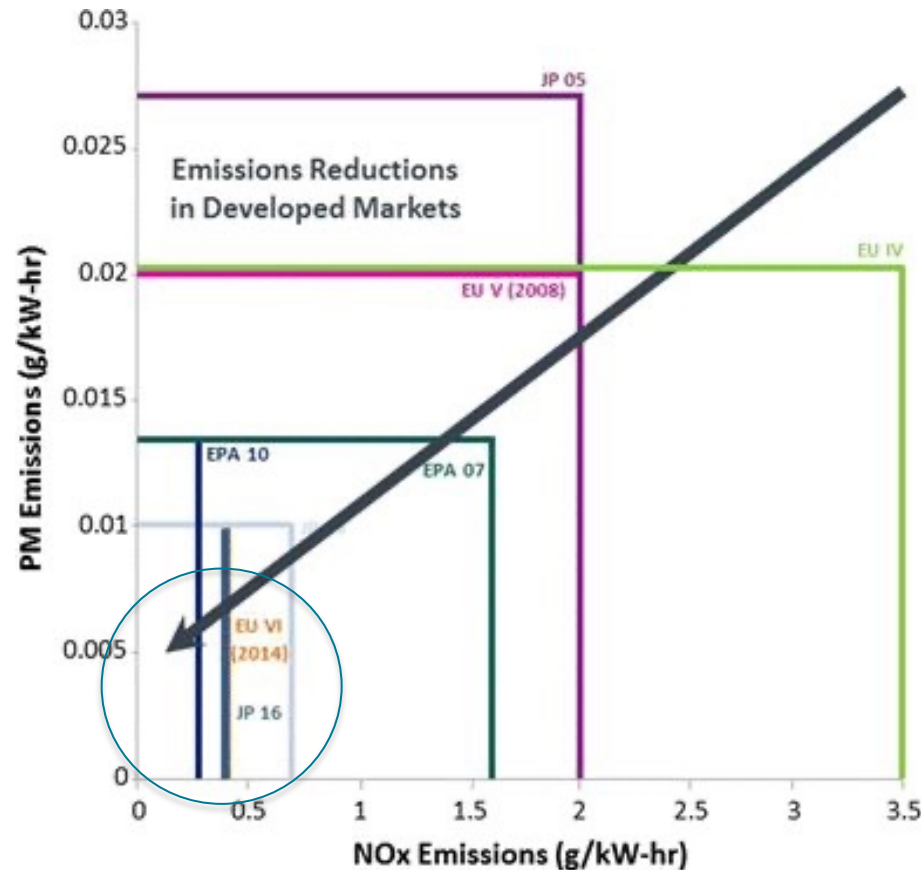
The Commission's proposal on the new vehicle emission standards Euro 7 published on 10th November 2022 constitutes the next step in the long-term development of the European vehicle emission legislation. The proposal, however, in addition to new stringent exhaust emission limits to be fulfilled in wide (including extreme) operating and ambient conditions, contains several new elements, such as new requirements for on-board monitoring, anti-tampering protection, durability of batteries, as well as addresses new types of emissions, namely from brakes and tyres. That gives the proposal a high level of ambition which will be very difficult to achieve, taking into account the Union's objectives on CO2 emission targets.

The requirements for the new Euro 7 emission standards need to be considered in the broader EU legislative context, specifically regarding the recently adopted CO2 reduction targets for cars and vans and the ongoing discussion on the revised CO2 emission targets for heavy-duty vehicles (HDVs).

In general, we oppose to any new exhaust emission rules (including new testing requirements or new emission limits) for cars and vans as these new rules would divert the industry's investments from achieving the net-zero transition pathway set out in the recently adopted CO2 regulation.

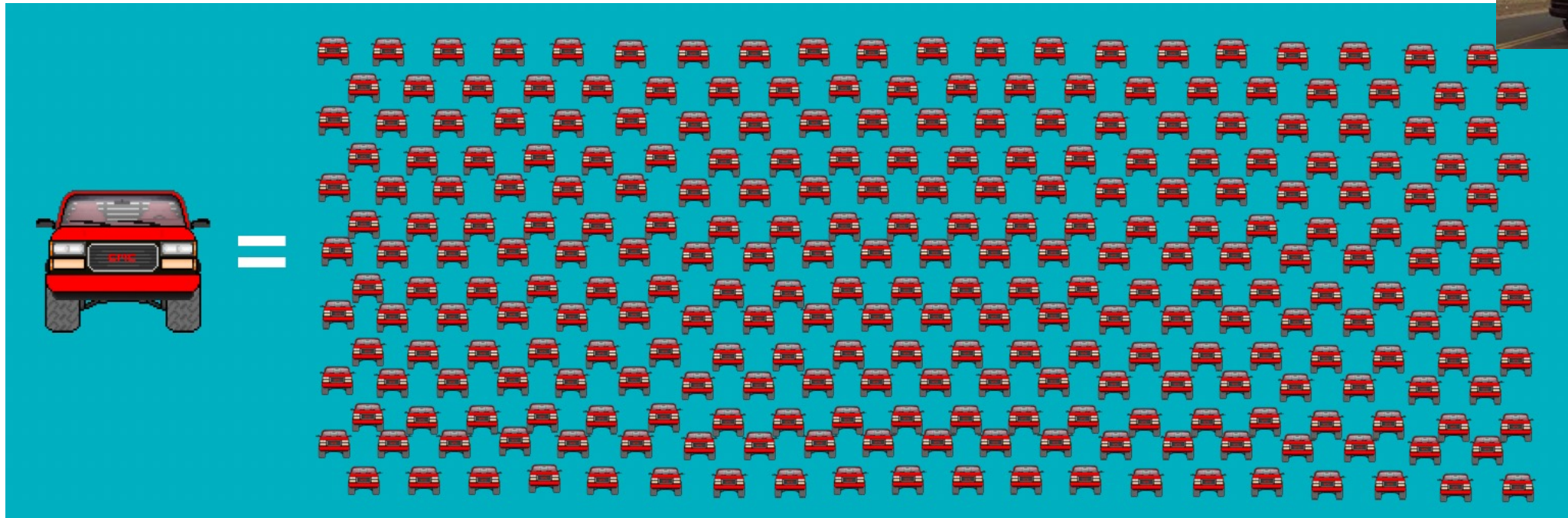
Contrôle technique et sur route: dernière barrière
pour assurer des émissions basse en usage réel

Les nouveaux véhicules lourds n'ont jamais été aussi propres, grâce aux technologies de post-traitement des gaz d'échappement



Une “usine à gaz”

Mais le système de contrôle des émissions des camions modernes peuvent tomber en panne ou être trafiqués



L'inspection technique périodique des émissions en Europe est déployée dans toute l'Europe, mais elle est loin d'être exhaustive



Opacity

NO_x

HC

CO

PN

Switch to "Adblue" emulator

Trois pays de l'UE ont adopté le nombre de particules pour détecter les dysfonctionnements et la fraude au FAP, mais pas encore la France

- Les FAP ont été introduits à partir de septembre 2009 pour les véhicules utilitaires légers diesel (Euro 5)
- Les FAP peuvent réduire considérablement (>95 %) les émissions de particules et de PN lorsqu'ils fonctionnent correctement.
- Si un FAP est retiré, les émissions de particules augmenteront considérablement, à peu près au même niveau qu'un véhicule diesel âgé de 15 à 20 ans (par exemple, Euro 3).
- Si un FAP est endommagé, le véhicule peut également avoir des émissions de particules beaucoup plus élevées
- La Belgique, les Pays-Bas et l'Allemagne ont introduit les premiers tests PN-PTI
-



Figure 4. Remote sensing emissions testing and particle number inspections of vehicles at the BRU0019 site on Rue du Lieutenant Lotin.

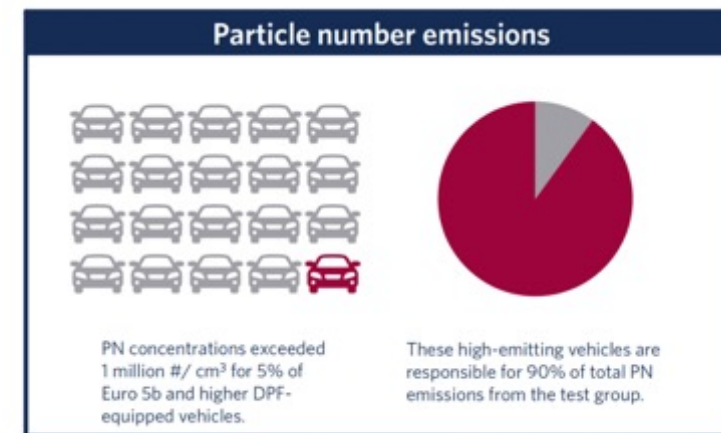
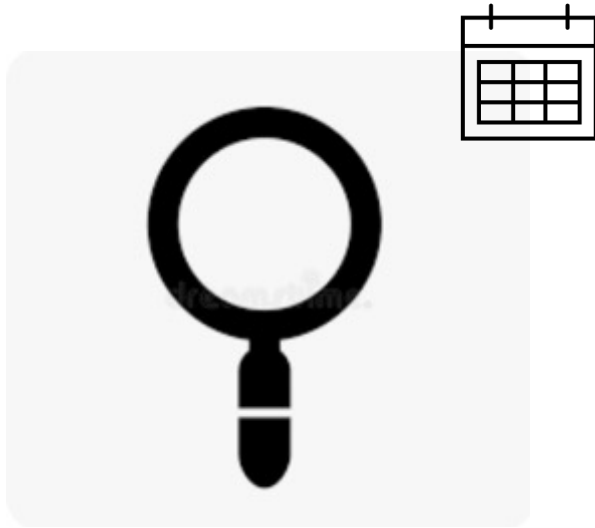


Illustration of the contribution of the 5% highest emitters to total PN emissions from DPF-equipped Euro5b and higher light-duty vehicles.

L'inspection périodique, ou contrôle technique, doit être complétée par un essai « surprise » sur route



Un test périodique des émissions pour tous les polluants



Un test surprise utilisant la teledetection

Les radars d'émission sont déjà disponibles dans le commerce



Speed check



Emission check



La télédétection reconnue comme méthode de criblage pour les essais de conformité en service en Europe

Commission Regulation (EU) 2018/1832

4. Information gathering and initial risk assessment

The granting type approval authority shall gather all relevant information on possible emission non-compliances relevant for deciding which ISC families to check in a particular year. The granting type-approval authority shall take into account in particular information indicating vehicle types with high emissions in real driving conditions. That information shall be obtained through the use of appropriate methods, which may include **remote sensing**, simplified on-board emissions monitoring systems (SEMS) and testing with PEMS. The number and importance of exceedances observed during such testing may be used to prioritise ISC testing.

- (17) In order to improve the vehicle selection process for the testing by type-approval authorities, information is needed that could identify potential problems and vehicle types with high emissions. **Remote sensing**, simplified on-board emissions monitoring systems (SEMS) and testing with portable emission measurement systems (PEMS) should be recognised as valid tools for providing information to the type-approval authorities that can guide the selection of vehicles to test.

Il s'agit de la première mention de la télédétection dans un texte réglementaire ciblant la surveillance du marché. La télédétection n'est toujours pas utilisée pour le contrôle périodique des inspections.

La télédétection est une technologie bien adaptée pour mesurer discrètement les émissions du monde réel

- Open-path techniques
- Plume chasing
- Point sampling

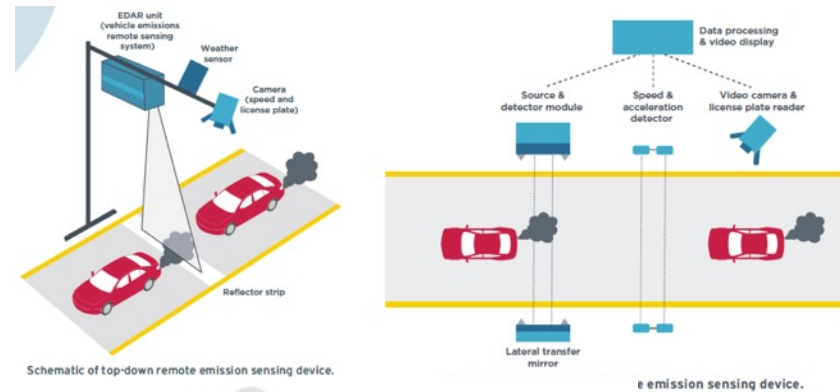


Figure 3a: Schematic setup of a plume chaser installed in vehicle measuring the exhaust emissions from the truck in front



Figure 3b: Schematic setup of a stationary air sampling system.

Utilisé pour:

- Surveillance de la flotte
- Élaboration de facteurs d'émission
- Surveillance du marché
- Améliorer le CT
- Manipulation individuelle du véhicule
- Etc.

CONSORTIUM PARTNERS



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under Grant Agreement No 814966

<https://cares-project.eu/>

Mesures récentes en Europe



London

Winter 2017/18, OPUS
~100,000 @ 9 locations

Paris

Summer 2018, HEAT
~180,000 @ 3 locations

Scotland

Winter 2019/20, HEAT
ongoing since 2021, HEAT

Flanders

Spring 2019, HEAT
~200,000 @ 5 locations

Brussels

Fall 2020, OPUS
~260,000 @ 8 locations



Berlin

Fall 2019, OPUS
~40,000 @ 3 locations

Frankfurt

Winter 2019/20, HEAT
Summer 2020, OPUS

Zurich

2011-20, OPUS
>250,000 @ 1 location

Switzerland

2021, OPUS & HEAT

Flanders

2020 HEAT

Antwerp

2021, HEAT

Sofia

Summer 2019, OPUS

Madrid

Spring 2019, OPUS

Krakow

Summer 2019, OPUS
~100,000 @ 10 locations
Winter 2021/22, OPUS

Prague

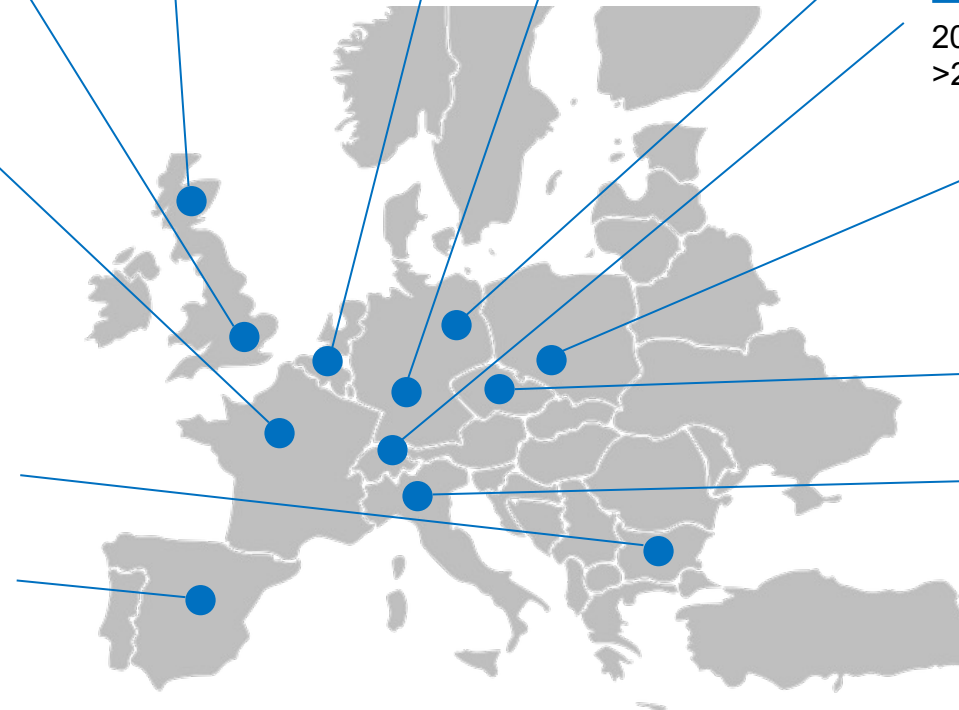
Fall 2022, OPUS

Milan

Fall 2021, HEAT

Warsaw

Fall 2020, OPUS



Cas pratique de l'utilisation de la télédétection en Flandre et dans le port d'Anvers

- Sur autoroute
- Le taux de réussite de la détection a passé de 9 % à 83 %.
- HDV avec émulateur SCR :

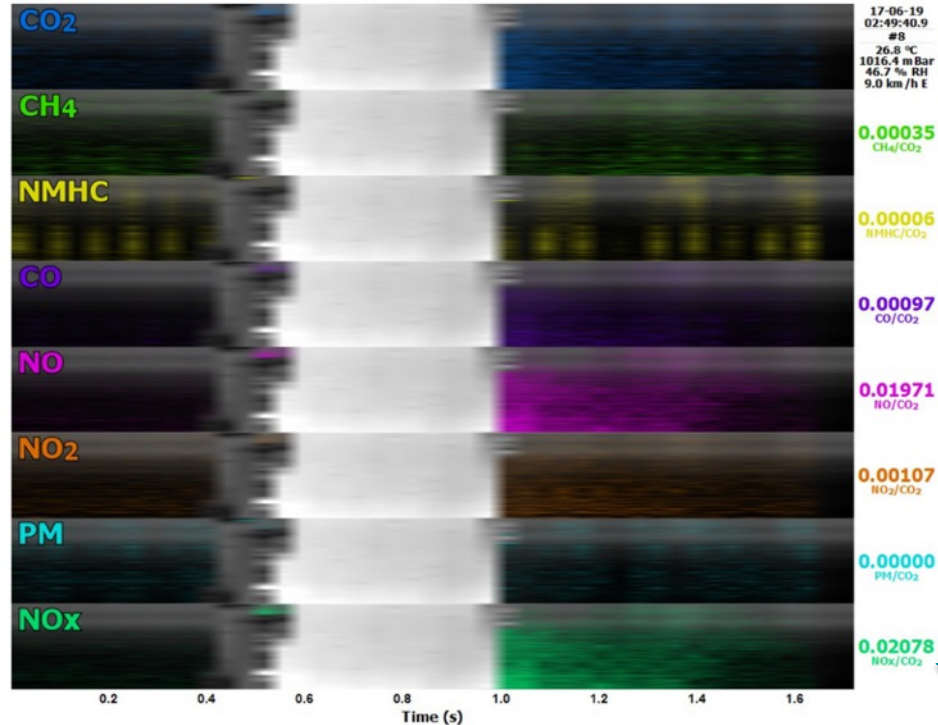
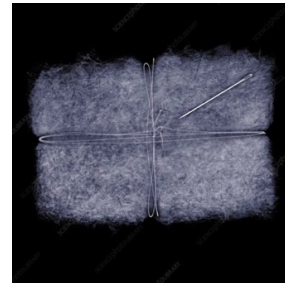


Figure 3-2: The EDAR unit mounted on a gantry



Tel une radiographie pour trouver une aiguille dans une botte de foin

> 30 fois le niveau normal



- Le taux de réussite des défauts + fraude passe de 2 % (aveugle) à 52 % grâce à la télédétection

ZFE

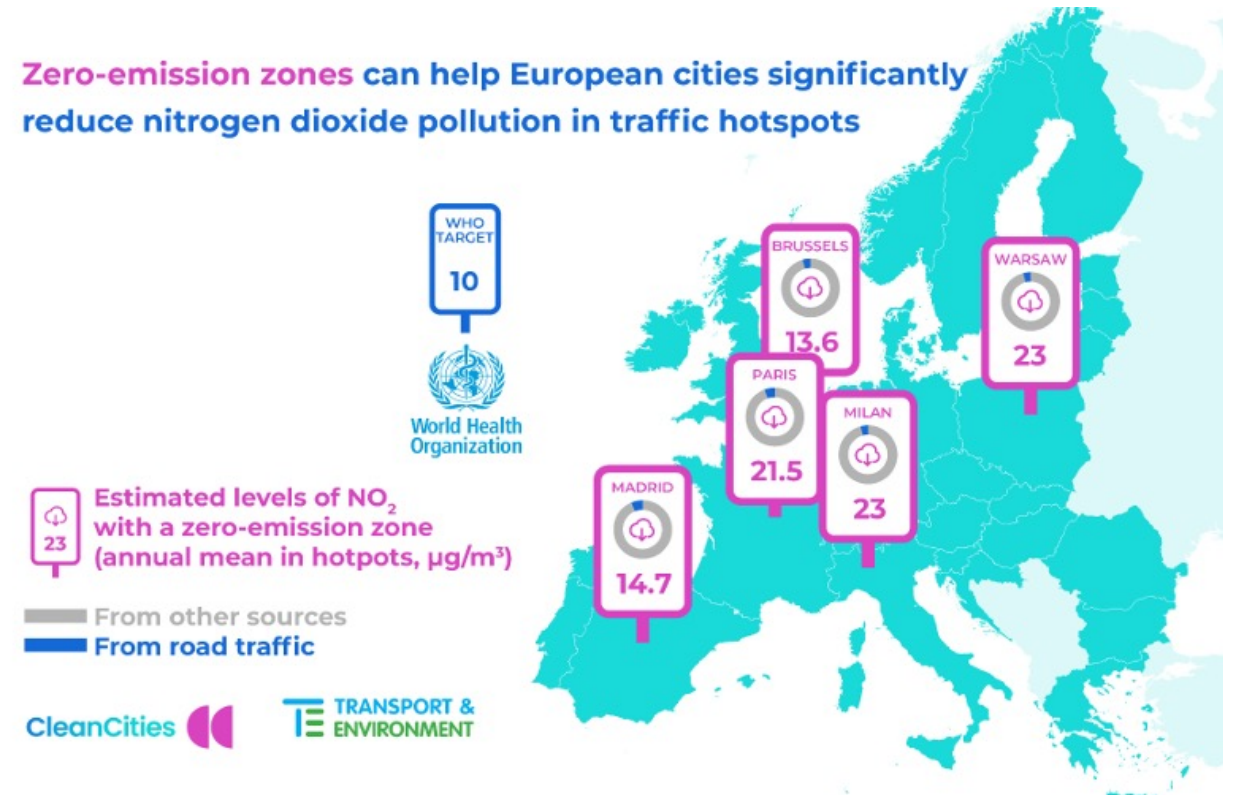
Les zones à faibles émissions peuvent résoudre efficacement les problèmes de pollution atmosphérique dans les zones urbaines

Potentiel de réduction de 20 % du NO₂ dans diverses conditions

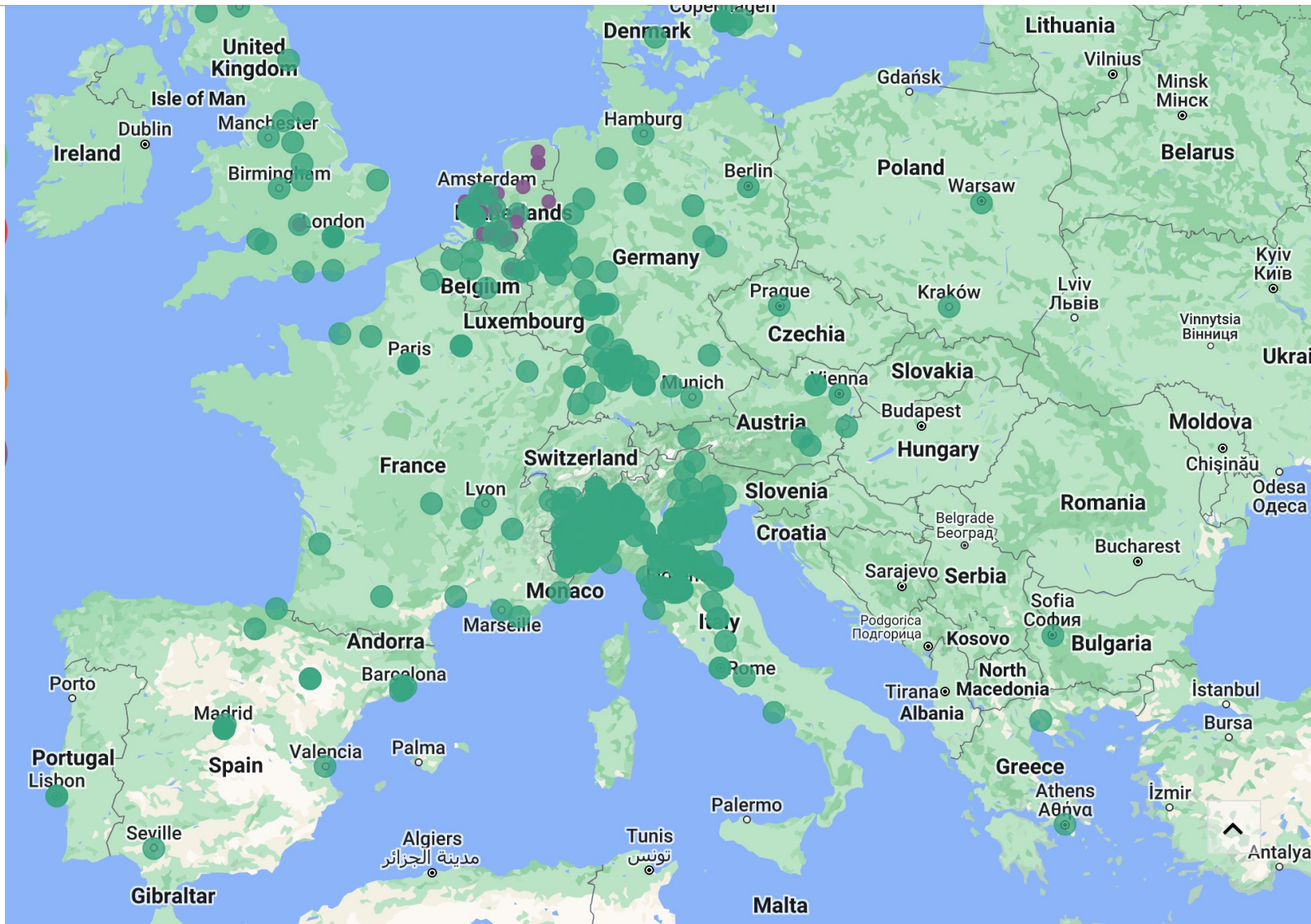
Réduction de 35 % des émissions de NO_x et de 6 % des émissions de CO₂ par rapport aux 10 premiers mois de la zone à très faibles émissions à Londres

Une réduction de 20 % des émissions de NO₂ résulte de la zone à faibles émissions de Bruxelles, avec un potentiel de réduction prévu allant jusqu'à 33 %

Un rapport récent révèle que les zones à zero émissions peuvent amener les niveaux de qualité de l'air d'Europe dans les limites de l'objectif de l'UE (20 µg/m³ NO₂) et à se rapprocher des lignes directrices de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) (10 µg/m³ NO₂)



En Europe, les zones à faibles émissions sont concentrées en Europe occidentale



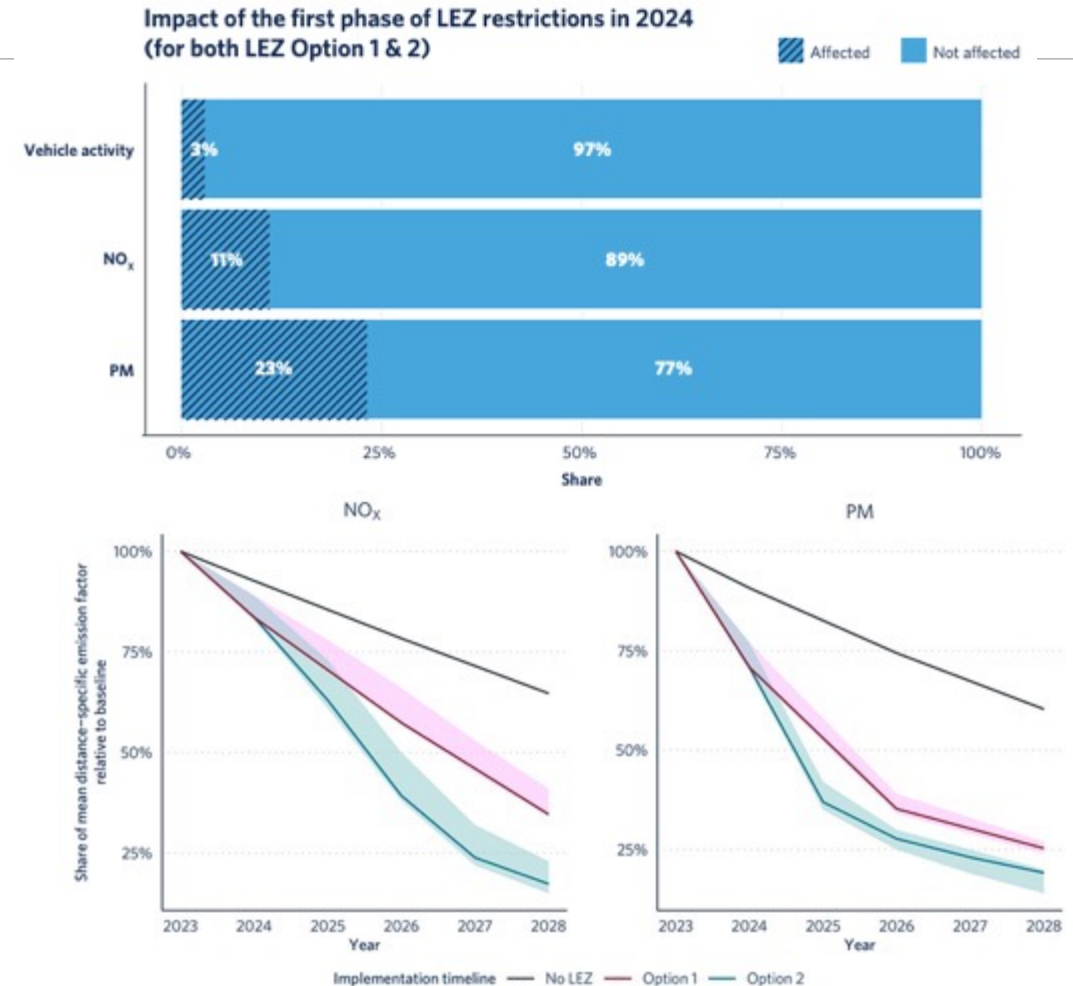
- Environ 320 zones à faibles émissions dans 15 pays d'Europe
- Projection de plus de 500 d'ici 2025
- La Pologne est en tête en Europe centrale et orientale



Source:
<https://urbanaccessregulations.eu/userhome/map>

Varsovie : l'annonce de ZFE soutenue par des données locales

- Tests menés à Varsovie fin 2020
- Conception d'un schema de ZFE
- Impact rapide et significatif sur les émissions de NO_x et PM de la flotte



Gaz à effet de serre

Raison d'être optimiste: l'Europe est sur une trajectoire climatique de 2 degrés pour les voitures particulières

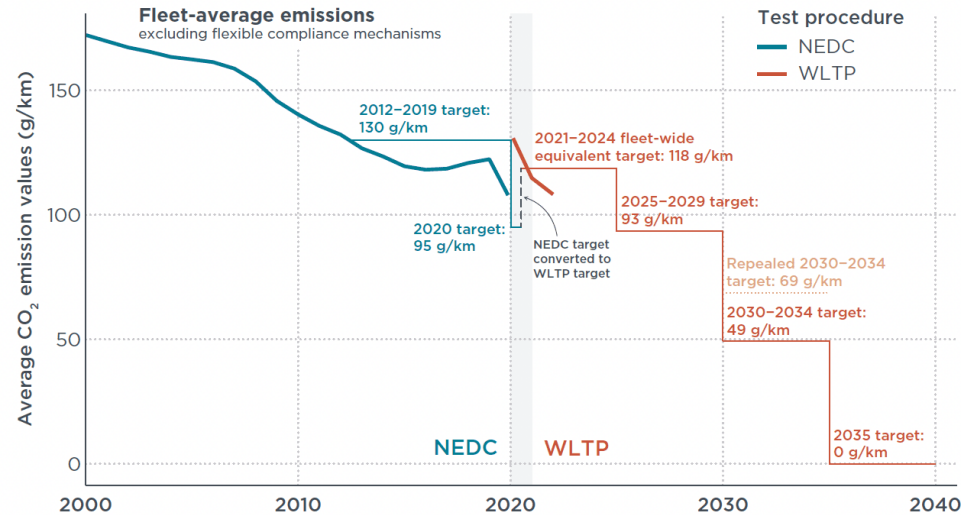
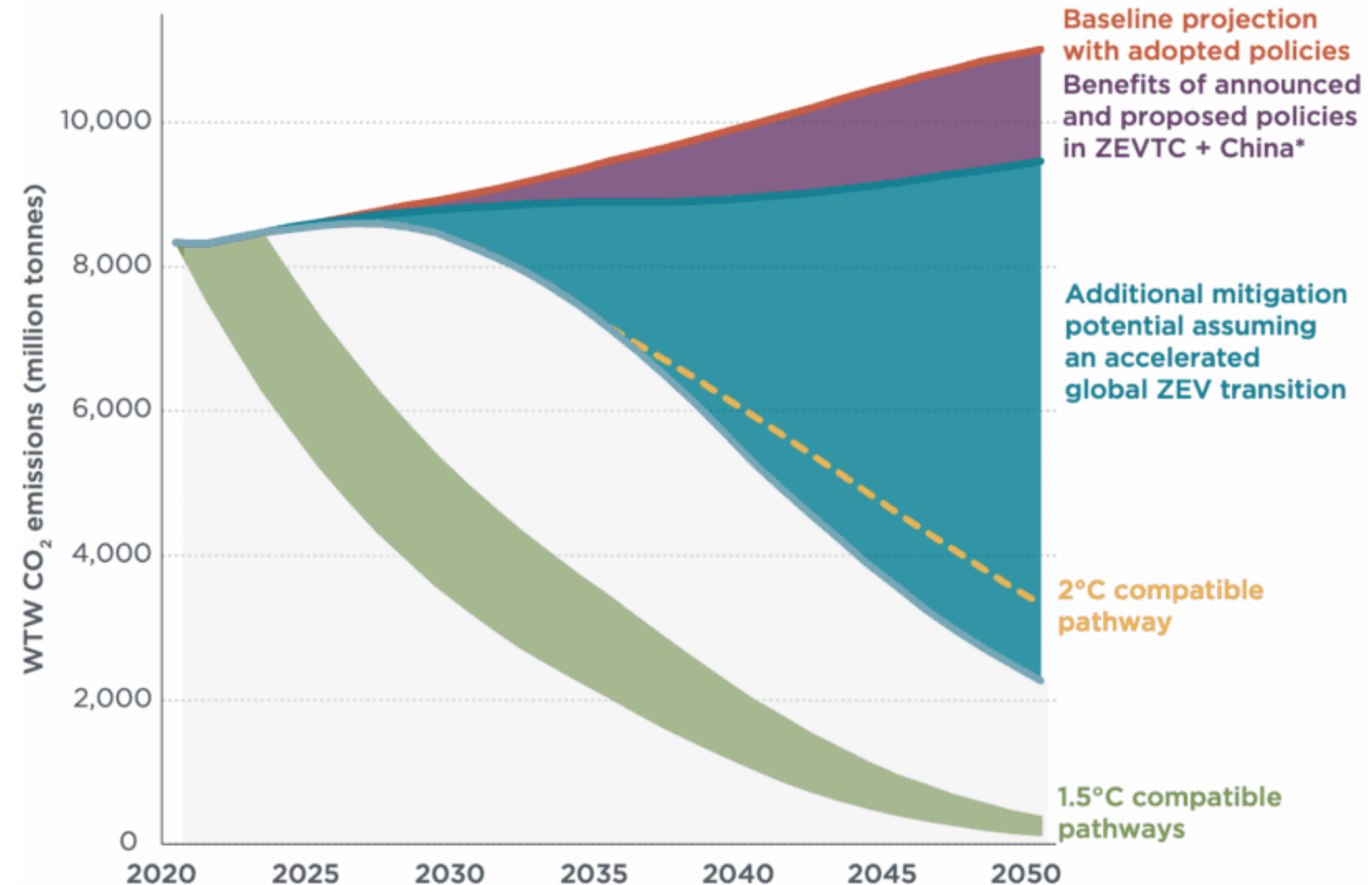


Figure 2. Fleet CO₂ targets and historic fleet average CO₂ emissions of new passenger cars (category M1 vehicles). The fleet average CO₂ emissions are shown without considering flexible compliance mechanisms manufacturers can use when their fleet exceeds the target value. The equivalent 2021–2024 fleet-wide target is based on the declared and not the measured WLTP CO₂ emissions and is therefore, at 118 g/km, higher than the 2021 baseline value of 110 g/km.

Les émissions à l'échappement des voitures neuves devront être nulle à partir de 2035.



Pour atteindre les objectifs de qualité de l'air il est primordial de suivre la voie vers des émissions de polluants proches de zéro émanant de transports routiers.

- L'électrification complète de la flotte aidera mais prendra encore des décennies
- ZFE et ZZE peuvent accélérer le rythme de réduction des émissions polluantes provenant des transports et leur effet peut être maximisé si les politiques incitent à abandonner l'utilisation de la voiture
- Les nouveaux véhicules doivent être aussi propres que possible avec Euro 7
- Les avantages des meilleures normes d'émissions seront amoindris si le post-traitement des véhicules peut être manipulé ou tomber en panne sans être détecté
- Les essais sur route à l'aide de techniques de télédétection peuvent appuyer les inspections périodiques et les mesures d'application de la loi