

LOW EMISSION MOBILITY DAY

17.06.2024



AGENDA

09:00 - 09:15	Introduction	Inleiding	Benoît Willocx, Directeur- Chef de service, BE-LB
	Qualité de l'air en RBC	Luchtkwaliteit in het BHG	Sarah Hollander , departementshoofd Duurzame Mobiliteit van LB
09:15 - 09:40	- Etat des lieux - Projet de réseau de mesure secondaire NO₂	- Stand van zaken - Project van secundair meetnetwerk NO₂	Zoé Jacquet , projectmedewerker, BRAL
	Impacts de la LEZ	Impacts van de LEZ	Sarah Hollander , departementshoofd Duurzame Mobiliteit van LB
09:40 - 10:00	- Sur le parc automobile - Sur les émissions et les concentrations	- Op het voertuigenpark - Op de voertuigemissies en concentraties	Axel Briffault , assistant de recherche, UCLouvain
	Qualité de l'air & santé	Luchtkwaliteit & gezondheid	Luk Bruyneel , expert Gezondheid en Economie van de Onafhankelijke Ziekenfondsen
10:00 - 10:35	- Impact sur les inégalités - Impact sur la santé des Bruxellois	- Impact op de ongelijkheid - Impact op de gezondheid van de Brusselaars	Prof. Marie Bruyneel , cheffe de service pneumologie du CHU Saint-Pierre
10:35 - 10:50	Q&A	Q&A	

AGENDA

10:50 - 11:10	Pause	Pauze	
11:10 - 11:25	Fonctionnement de la LEZ en RBC & focus sur le jalon 2025	Hoe werkt de Brusselse LEZ & focus op de mijlpaal van 2025	Alice Gérard , cheffe du service Low Emission Mobility, BE
11:25 - 12:10	Mesures d'accompagnement • Offre de transports publics en RBC • Aides pour professionnels • Aides pour les particuliers	Steunmaatregelen • Openbaar vervoer in het BHG • Steun voor professionelen • Steun voor particulieren	Mathieu Nicaise , ingénieur, chargé de projet, STIB/MIVB Alice Gérard , cheffe du service Low Emission Mobility, BE-LB
12:10 - 12:25	Infrastructure de recharge pour véhicules électriques	Laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen	Damien Sury , chargé de projet infrastructure de recharge, BE-LB
12:25 - 12:35	Défis à venir	Uitdagingen voor de toekomst	Arthur Vijghen , projectleider Zero Emission Policy Advise (The New Drive, SWECO, VUB)
12:35 - 12:50	Q&A	Q&A	
13:00	Walking lunch	Walking lunch	

Roadmap Low Emission Mobility

La stratégie pour décarboner le transport en RBC

MESURES AXÉES SUR LES GROUPES-CIBLES



FLOTTES CIBLES – ACCELERER ELECTRIFICATION

Taxis

Voitures
partagées

Voitures
de société

Logistique
urbaine

Pouvoirs
publics



SEGMENTS D'UTILISATEURS A SOUTENIR

Ménages
vulnérables &
PMR

Micro- et petites
entreprises

Non-marchand

Navetteurs &
visiteurs

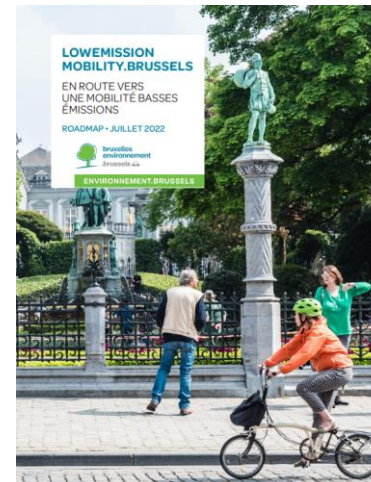


INFRASTRUCTURES DE RECHARGE

On street

Off street

Réseau
électricité



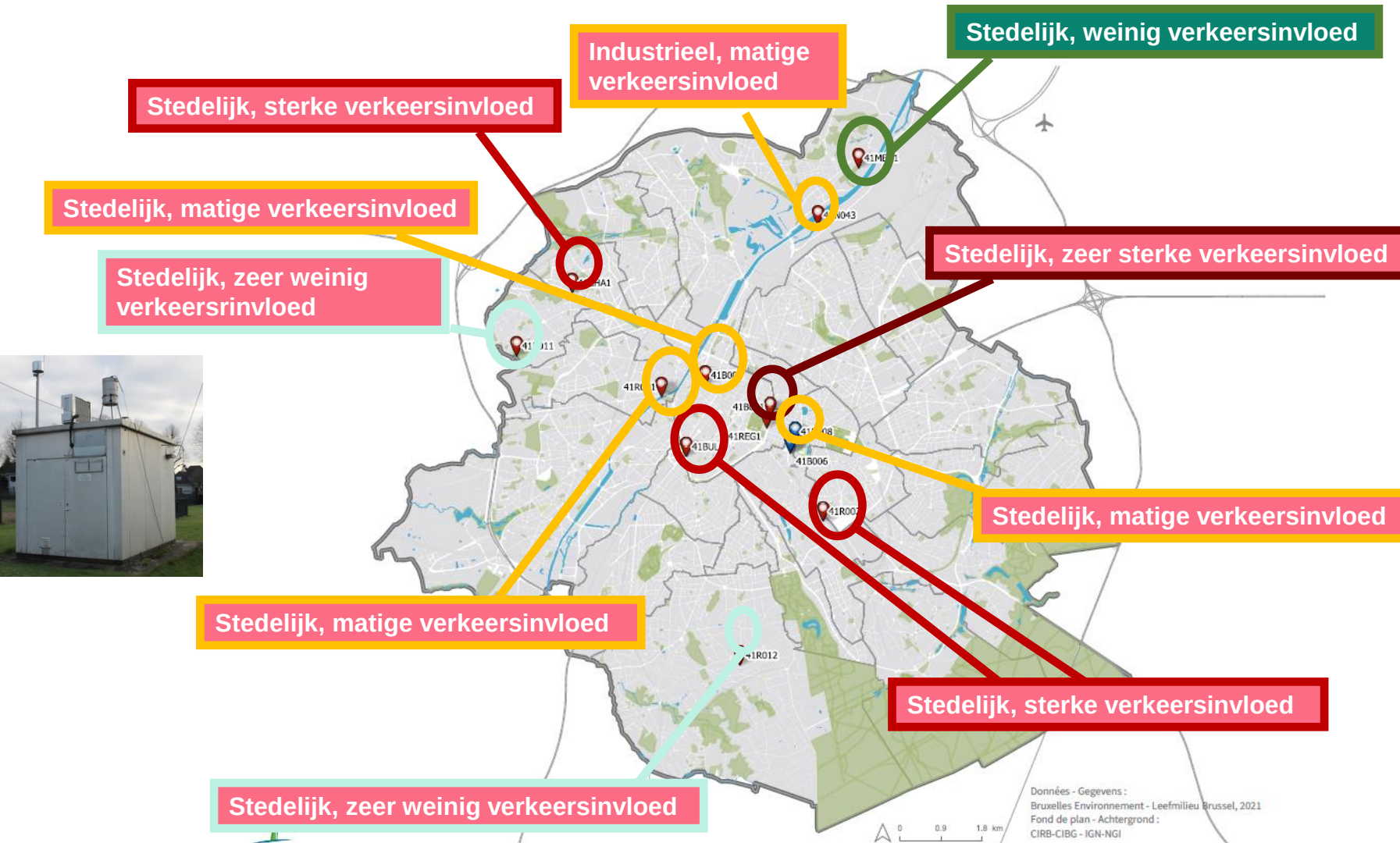
La qualité de l'air en RBC ***Luchtkwaliteit in het BHG***

Etat des lieux – 2023

Stand van zaken – 2023

Sarah HOLLANDER

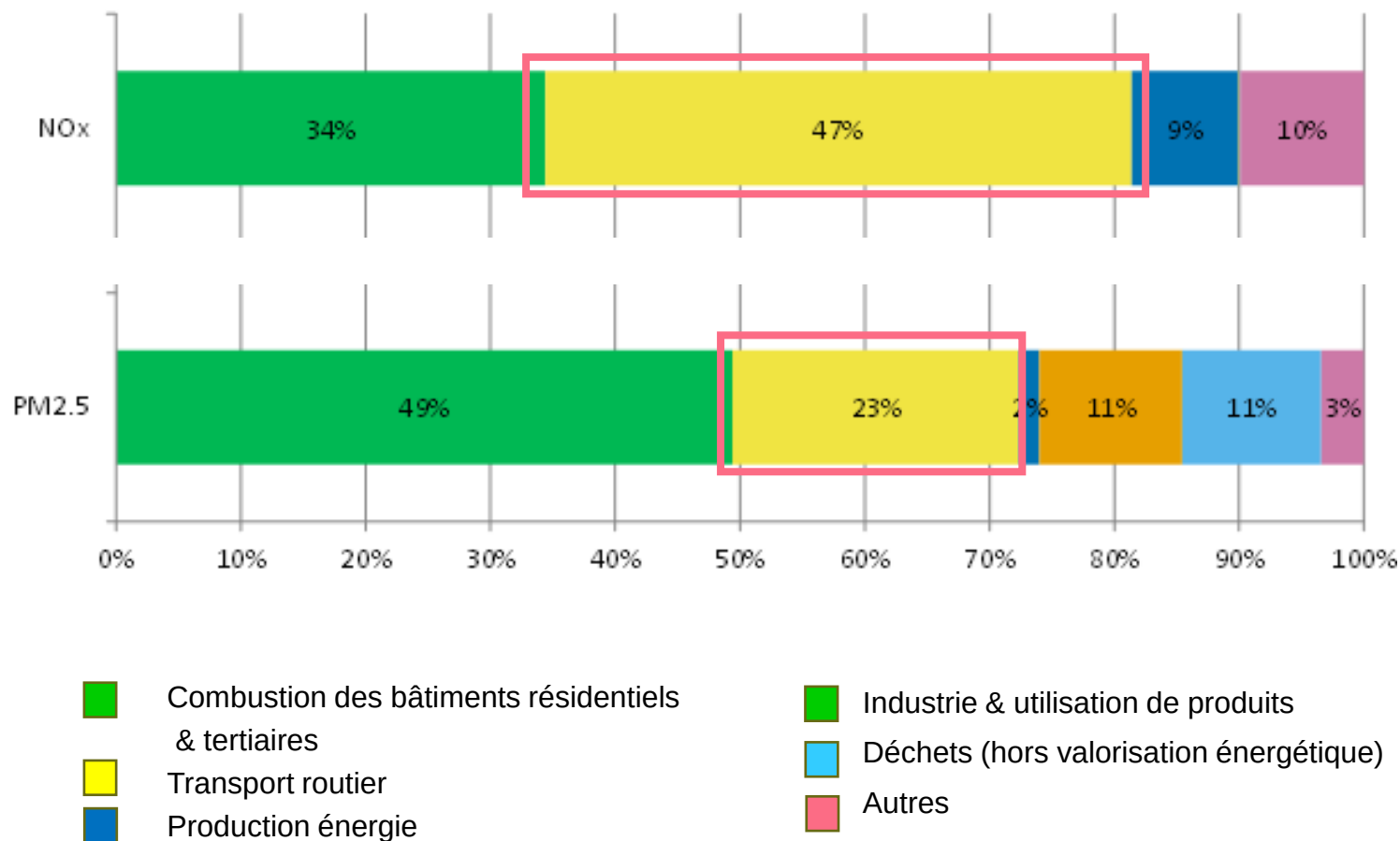
Leefmilieu Brussel



D'où viennent les polluants atmosphériques ?

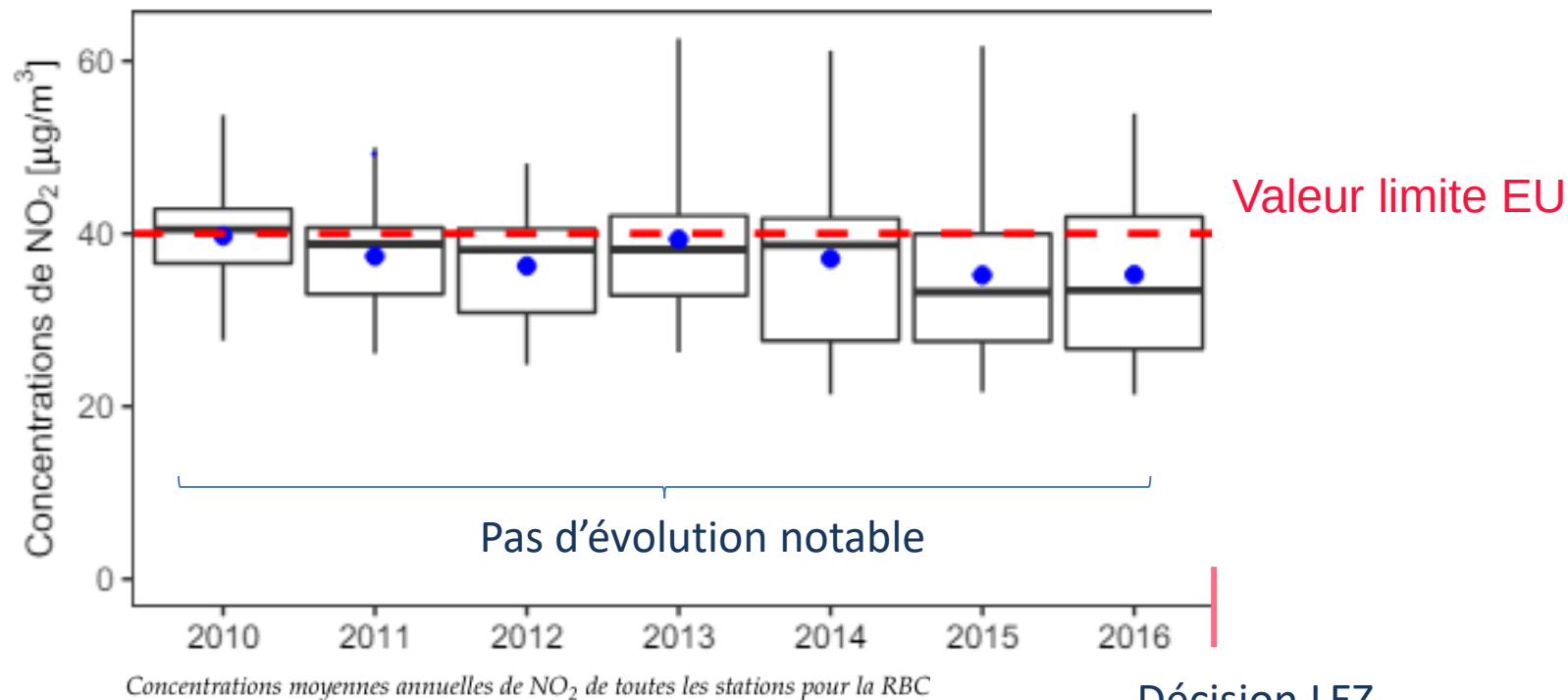
Transport routier, en RBC, est responsable :

- 47% des émissions de NOx
- 23% des émissions de micro-particules
- 36% des émissions de black carbon



Dioxyde d'azote (NO₂)

Evolution des concentrations de NO₂

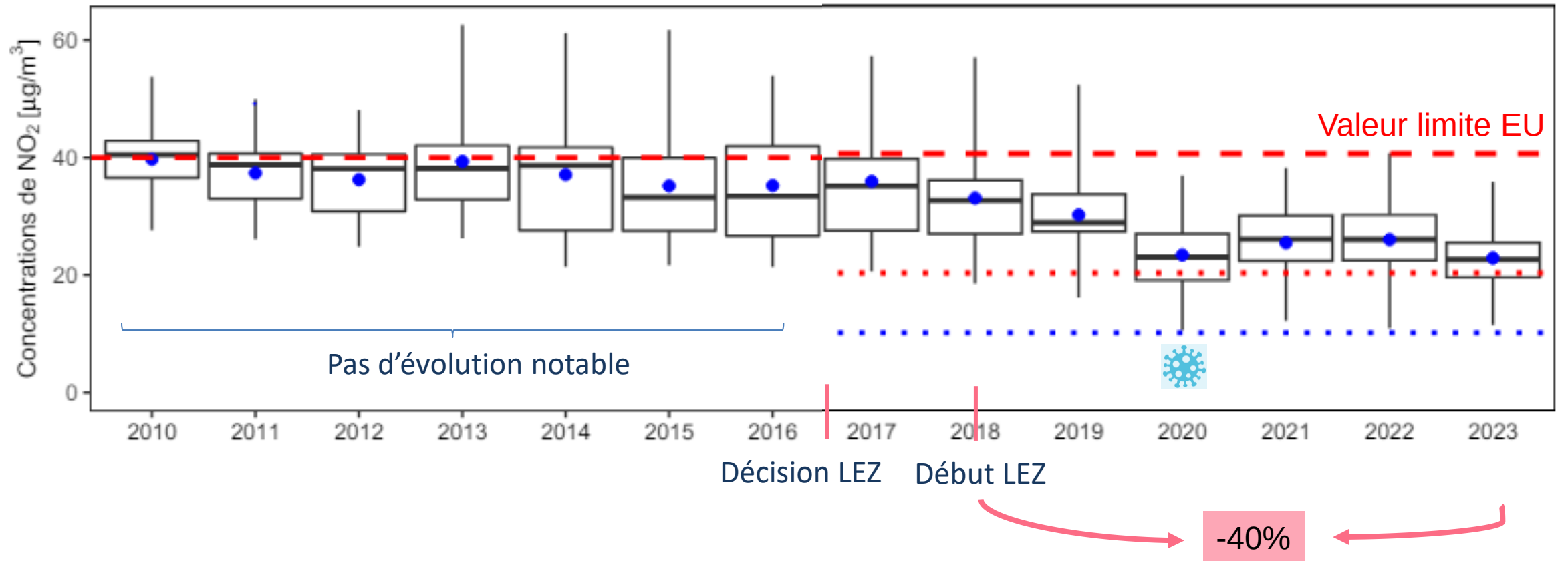


Décision LEZ
Dès 2018



Dioxyde d'azote (NO₂)

Evolution des concentrations de NO₂



Défis: nouveaux seuils à respecter

Dioxydes d'azote NO₂

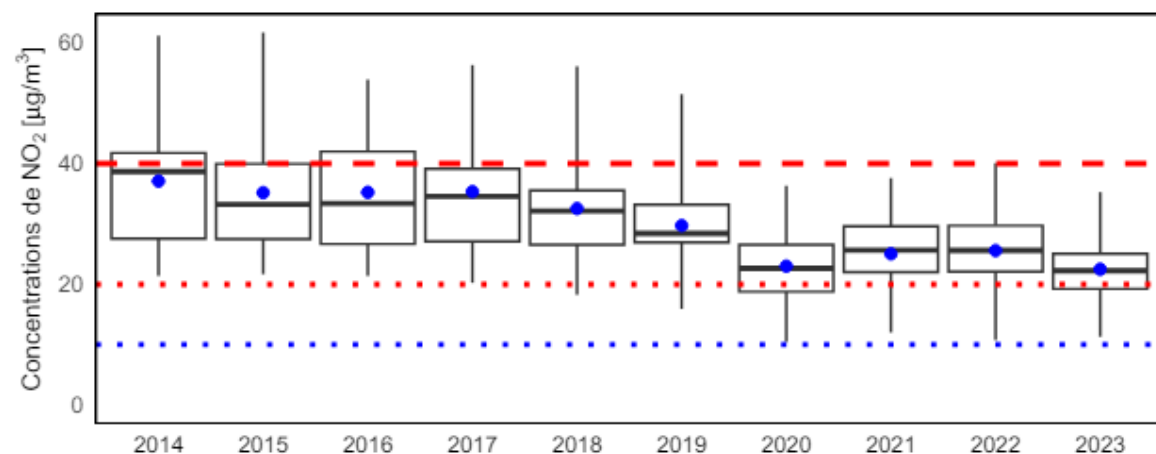


Figure 3.5 – Concentrations moyennes annuelles de NO₂ de toutes les stations pour la RBC sur les dix dernières années [µg/m³]. La ligne en traits rouges indique la valeur limite annuelle européenne de 40 µg/m³. La ligne pointillée rouge indique la proposition de valeur limite annuelle européenne pour 2030 de 20 µg/m³. La valeur annuelle recommandée par l'OMS de 10 µg/m³ est indiquée par la ligne pointillée bleue. [†]

Particules fines – PM_{2.5}

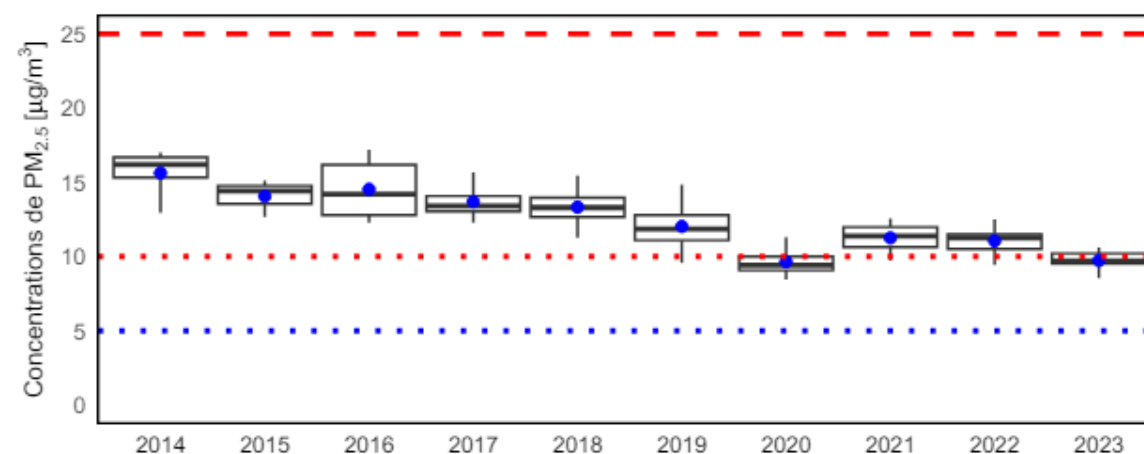


Figure 4.11 – Concentrations moyennes annuelles de PM_{2.5} de toutes les stations de la RBC au cours des dix dernières années [µg/m³]. La valeur limite annuelle européenne (25 µg/m³) est indiquée par la ligne en traits rouges. La proposition de valeur limite annuelle européenne pour 2030 pour les PM_{2.5} (10 µg/m³) est indiquée par ligne pointillée rouge. La valeur annuelle recommandée par l'OMS (5 µg/m³) est indiquée par la ligne pointillée bleue. [†]

ExpAIR project

Un réseau de mesure secondaire du NO₂ qui complète le
réseau de Bruxelles Environnement

*Een secundair NO₂ meetnetwerk dat het netwerk van
Leefmilieu Brussel aanvult*

Zoé Jacquet

BRAL

EXPAIR

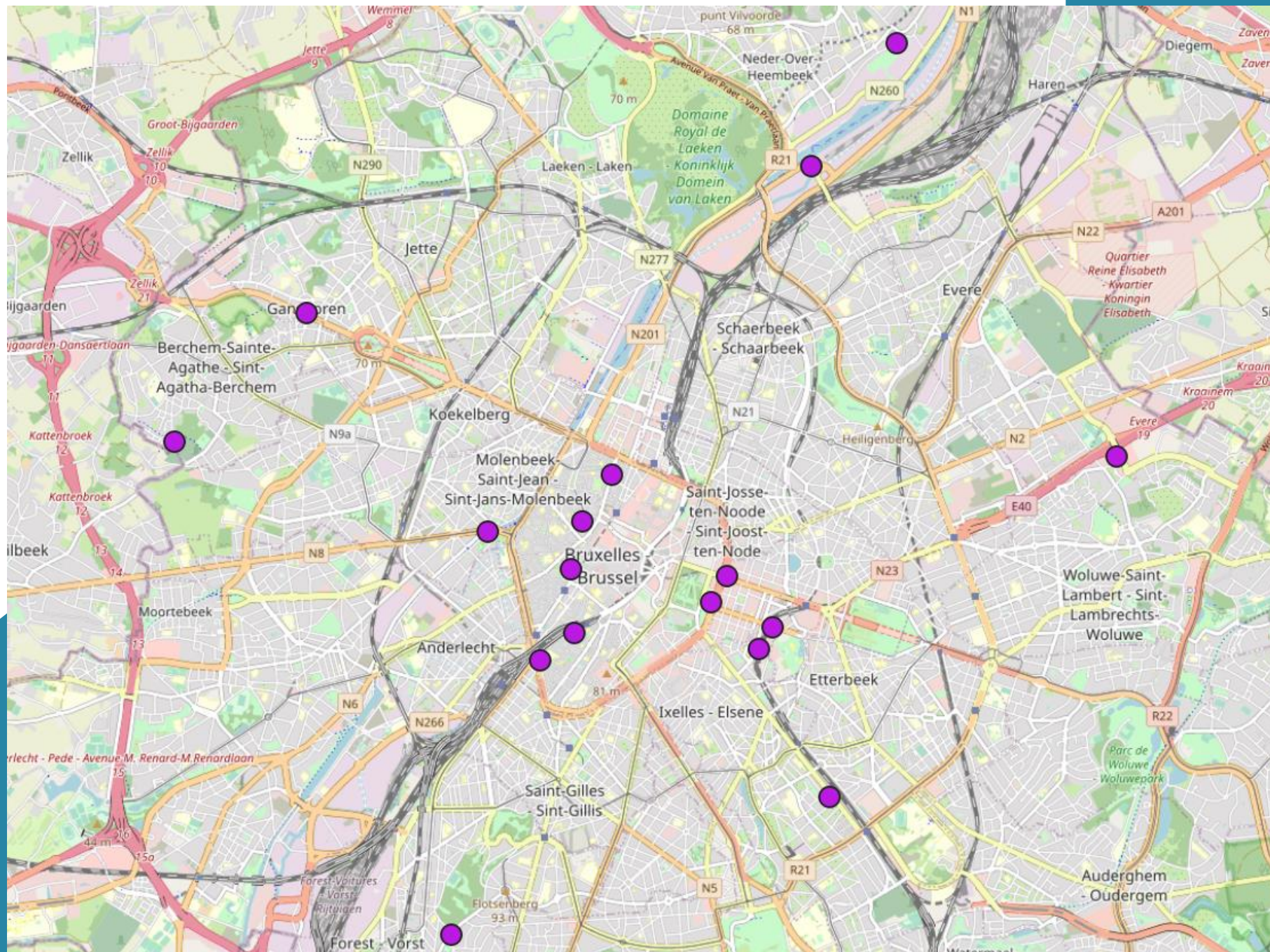
Mésurer la qualité de l'air à Bruxelles



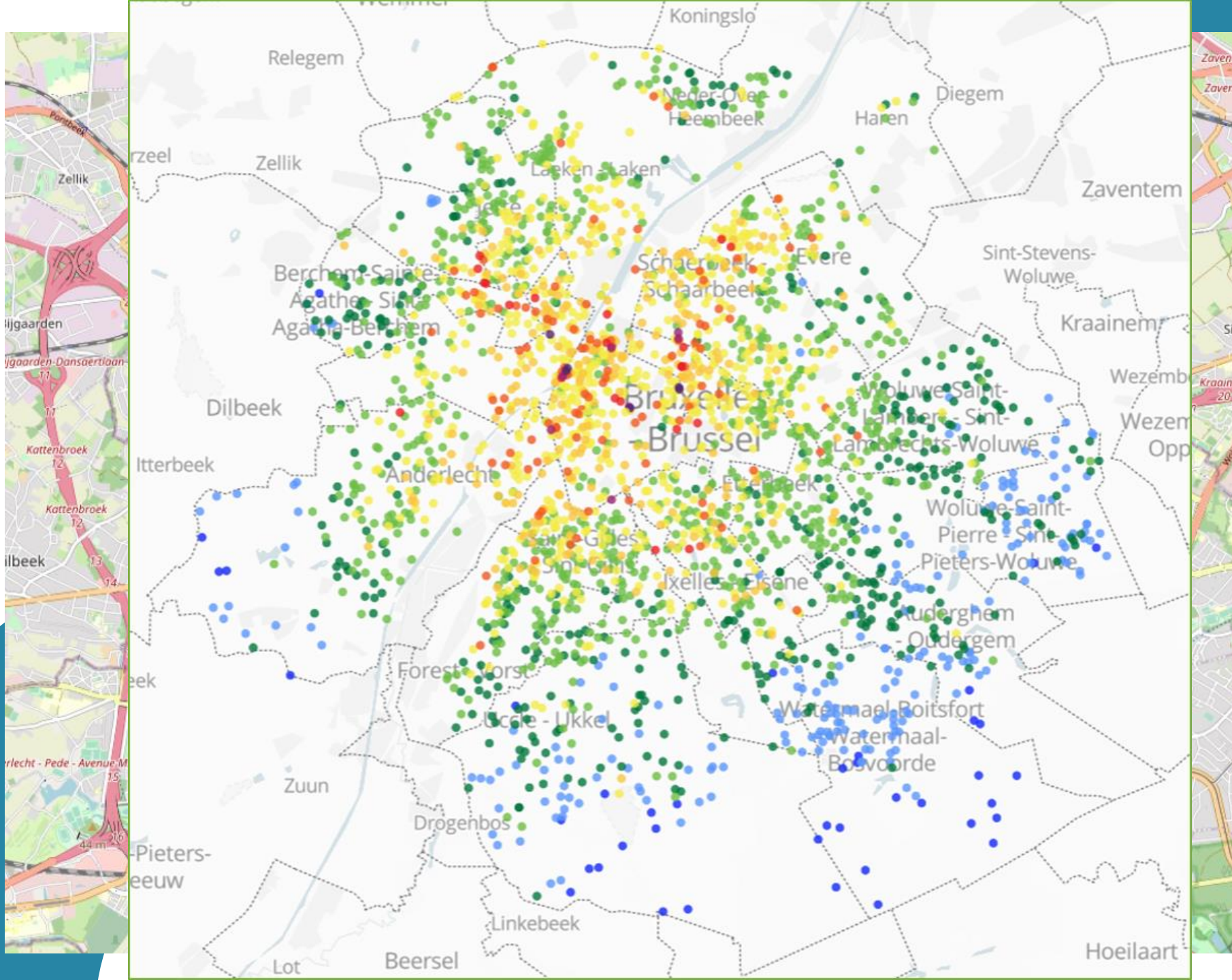
Introduction projet



- 24 points de mesure autour de Bruxelles
- 1 an de mesure du dioxyde d'azote NO₂ dans les lieux les plus pollués

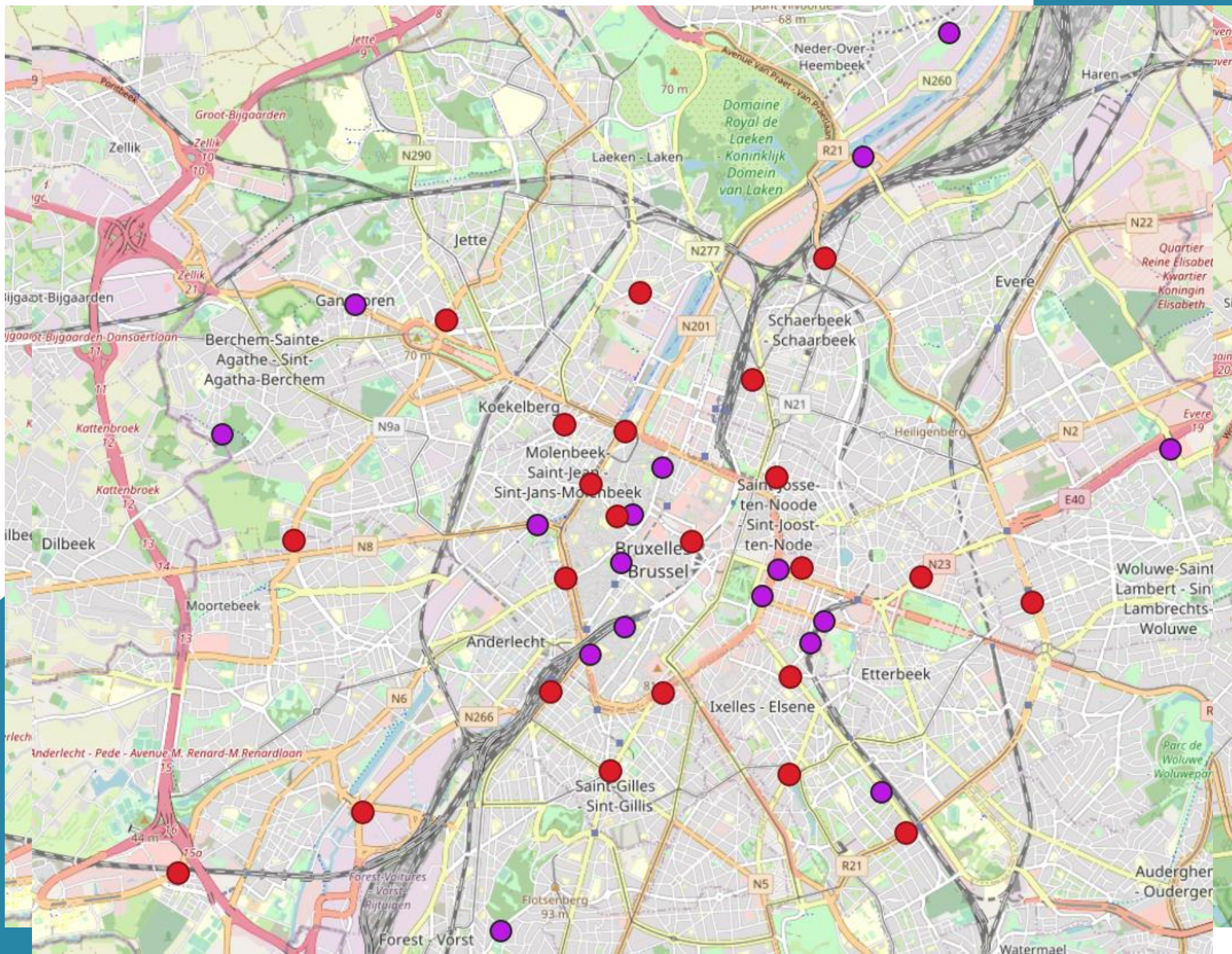


Réseau primaire



CurieuzenAir

- 3000 points de mesure
- Citizen science project
- Mesuré pendant 1 mois



Réseau secondaire

- 24 points de mesure
- Moyenne 2 semaine
- Mesurer pendant 1 an

ExpAIR ambassadeurs

Communiquer les résultats avec nous

VLAAMSE POORT

Citizenne

PIERSSTRAAT

Buurthuis Bonne Vie

Foyer vzw

ANDERLECHTSE POORT

IEB (Inter-Environnement Bruxelles)

Arenbergstraat

FARI onderzoekscentrum

GULDENVLIESLAAN

Pro-Velo

JOZEF II STRAAT

EEB (European Environmental Bureau)

IDEA consult

Bond Beter Leefmilieu



JACQUES SERMONSTRAAT

VLEURGATSTRAAT

BRUZZ

MIDDAGLIJNSTRAAT

GC Ten Noey

Projet Cohesion Sociale (SIMA asbl)

TADA Toekomstatelier

BAREEL

Voetbalclub UNION

Pianofabriek

GULDENVLIESLAAN

Pro-Velo

BRAND WHITLOCKLAAN

GRACQ Woluwe

ExpAIR ambassadeurs

Communiquer les résultats avec nous

FONSNYLAAN

Federation Maison Medicales

Mettewielaan

TIENERSCHOOL

BRABANTSTRAAT

Wijkpartneriaat De Schakel

KUL Architectuur

LAMBERMONTLAAN

BIB Sophia

CORTENBERGHLAAN

EUCG

GENRAAL JACQUESLAAN

La Ligue des Familles



WAVERSESTEENWEG/TROON

B-Mundo

L'Horloge du Sud

Dieudonne Iefevrestraat

SINT-URSULA SCHOOL

Be-Here

SAINCTELETTE

Buurtcomité Saintelette

CAPITAL vzw

JOSSE LEEMANSSTRAAT

Kidical Mass

DANSAERTSTRAAT

Brukselbinnenstebuiten

Sensibiliser et mobiliser les citoyens sur la qualité de l'air



Luchtkwaliteitsatelier met de ketjes van ExpAIR-ambassadeur TADA

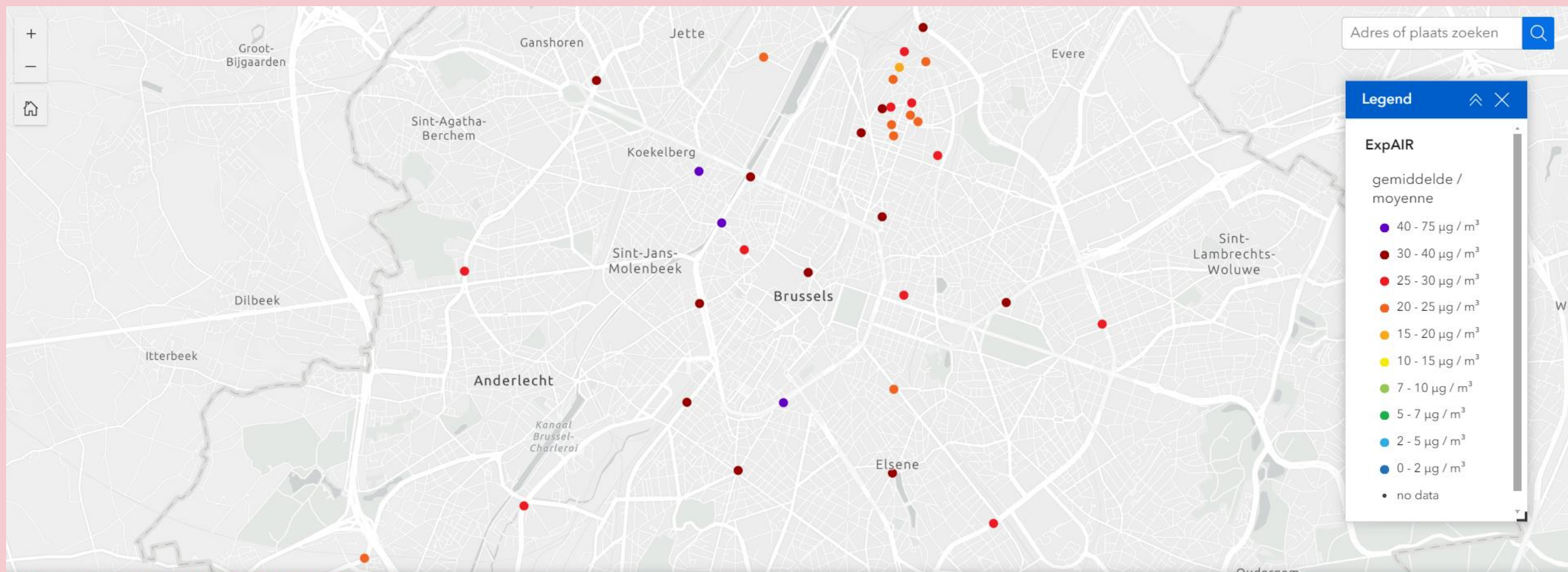


Luchtkwaliteitswandeling met ExpAIR-ambassadeur Brukselbinnenstebuiten

Resultats



- 3 points qui dépassent la norme Européenne de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- La plupart entre $30\text{-}40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (supérieur à la norme OMS de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ par jour)



Plaats - Endroit	Gemiddelde zomer - Moyenne été (jun-aug)	Gemiddelde Herfst – Moyenne automne (sept-dec)	Voorlopige jaargemiddeldes – Moyennes annuelles provisoires (jun-dec)
Vlaamse Poort	41.4	46.4	44.4
Piersstraat	38.9	44.7	42.4
Anderlechtse Poort	37	35.7	35.9
Arenbergstraat	35	35.9	35.5
Guldenvlieslaan	47.1	52.9	50.9
Jozef II straat	24.5	26.2	27.6
Jacques Sermonstraat	32.4	33.9	33.5
Vleurgatstraat	28.7	35.6	31.9
Middagijnstraat	30.8	32.4	32
Lambermontlaan	32.6	37.4	35.4
Industrielaan	28.9	27.8	28.1
Bruggmannlaan	21.2	22.3	21.9
Bareel	30.1	35.2	33.6
Fonsnylaan	27.2	32.8	30.6
Mettewielaan	30.8	25.3	27
Brabantstraat	33.9	38	36.8
Cortenberghlaan	25.9	31.2	30.3
Brand Whittlocklaan	21.7	30.5	27.6
Genraal Jacqueslaan	23.2	28.4	26
Waversesteenweg/Troon	21.3	23.5	22.9
D Lefebvrestraat	15.4	21.8	20.2
Saintelette	33	44.3	39.1
Josse Leemansstraat	17.6	22.3	20
Dansaertstraat	24.4	32.9	29.3

- Montre que nous mesurons dans les endroits les plus pollués
- Valeur ajoutée du réseau secondaire qui complète le réseau primaire
- Cela montre d'autant plus que des mesures sont nécessaires pour améliorer la qualité de l'air.
- ET que la qualité de l'air serait encore pire si aucune mesure n'avait été prise, comme la LEZ.

Réseau Local

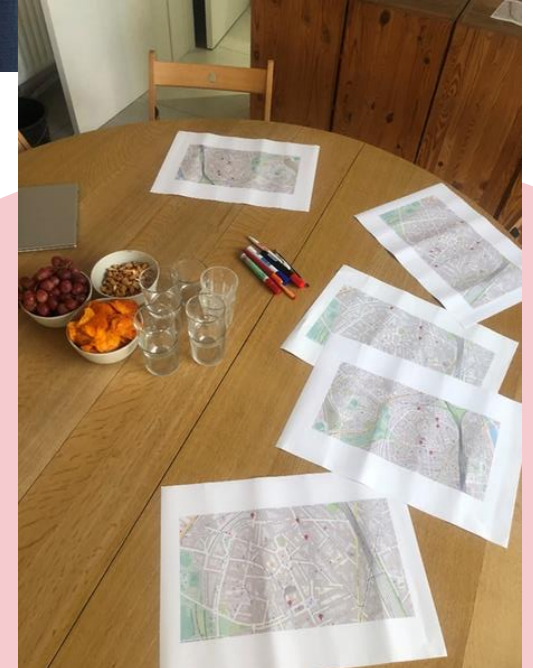
Une ambition locale

mesurer pour évaluer l'impact d'interventions dans l'espace public et/ou en anticipation/soutien d'une intervention

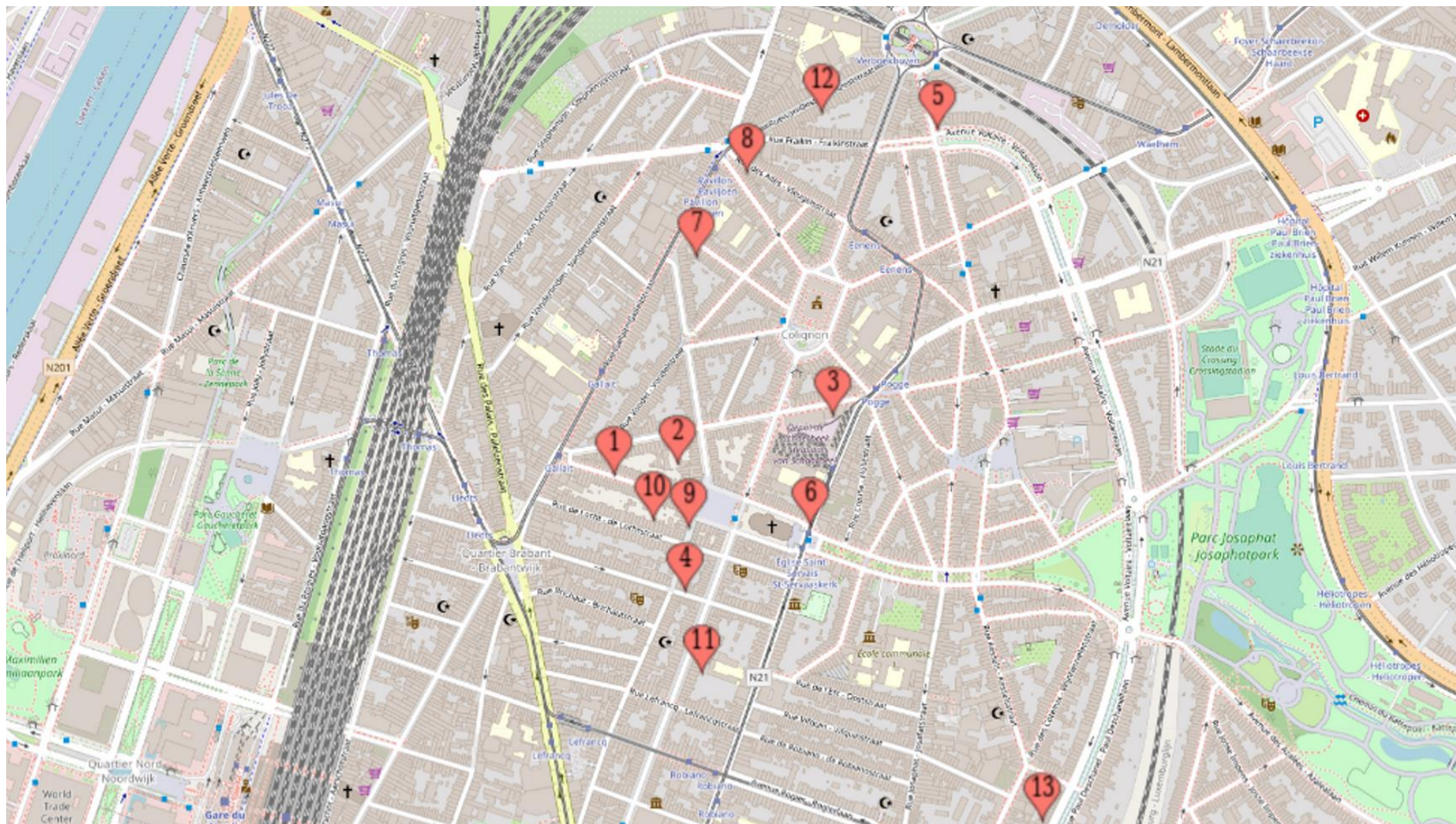
- rue d'écoles / rue à jeux / schéma de circulation / filtres / ...

Approche science citoyenne :

- Un parcours d'apprentissage collectif et collaboratif autour de la qualité de l'air
- Décider ensemble sur la question de recherche, le protocole, la période, ...
- Elaboré lors des ateliers participatifs
- Open data



Réseau Local:Schaerbeek



Réseau Local:Schaerbeek

Code	Station	Moyenne estimée 2023		Légende
41REG1	Régent	35,3		0 - 2
41B001	Arts-Loi	31,3		3 - 5
LN013	School Paviljoen	31,1 **		6 - 7
LN001	Rubens19	30,7		8 - 10
LN012	Rue Coteaux	30,1		11 - 15
41BUL1	Boulevard du Midi	28,5		16 - 20
41CHA1	Ganshoren (Charles Quint)	26,7		21 - 25
LN003	Rubens104	25,7		26 - 30
LN011	Sint-Maria straat	25,4		31 - 40
LN002	Rubens51	25,3 *		> 40
LN014	Jenatzysstraat	24,7 **		
LN004	Poststraat	24,4		
LN005	Metsysstraat	24,0		
LN006	Haachtsestwg (Pogge)	23,4		
41R002	Ixelles	23,2		
LN009	BRAL1	23,1 *		
LN007	Florisstraat	22,6		
41N043	Haren	22,3		
41R001	Molenbeek-St-Jean	21,4		
41B004	Sainte-Catherine	20,5		
LN010	BRAL2	20,3		

(*) validité fa
(**) validité 1

- Rues résidentielles sont presque aussi mauvaises que Arts-Loi

Réseau Local: Tivoli

Une approche différente:

- > coopération avec des organisations locales
- > atteindre ainsi des publics différents



Réactions citoyens

- Préoccupés par la santé de leurs enfants (côté rue)
- Parler aux échevins de la mobilité donne de la motivation: est-ce qu'il y a des adaptations locales possibles?
- Le sujet est vivant parmi les gens: 30 ambassadeurs sont conscients de l'importance d'un air sain
- Apprentissage de la complexité de la qualité de l'air (ex. infrastructure dans la rue, conditions météorologiques, voitures à l'arrêt, etc.)
- Avoir un message positif est important pour maintenir l'intérêt et la motivation: ex. il y a eu une amélioration de la qualité de l'air grâce à la LEZ à Bruxelles.



Impact de la LEZ sur le parc automobile en RBC

Impact van de LEZ op het wagenpark in het BHG

Sarah HOLLANDER

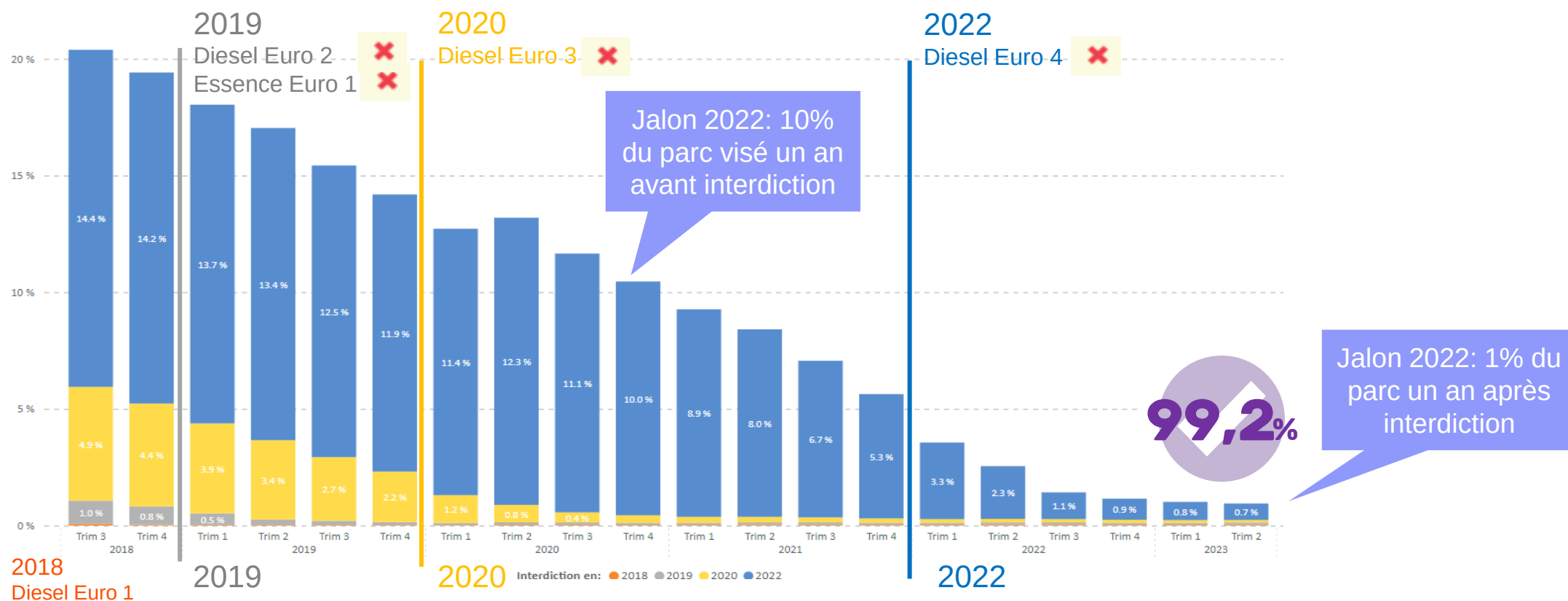
Leefmilieu Brussel – Bruxelles Environnement

Impact de la LEZ

- **Composition du parc qui circule à Bruxelles (carburant, norme Euro)**
 - Mais également autres politiques (fiscalité voitures leasing, accises,...)
- **Usage et possession de la voiture ?**
 - Pas de données: impact difficile à quantifier et isoler des autres politiques de mobilité

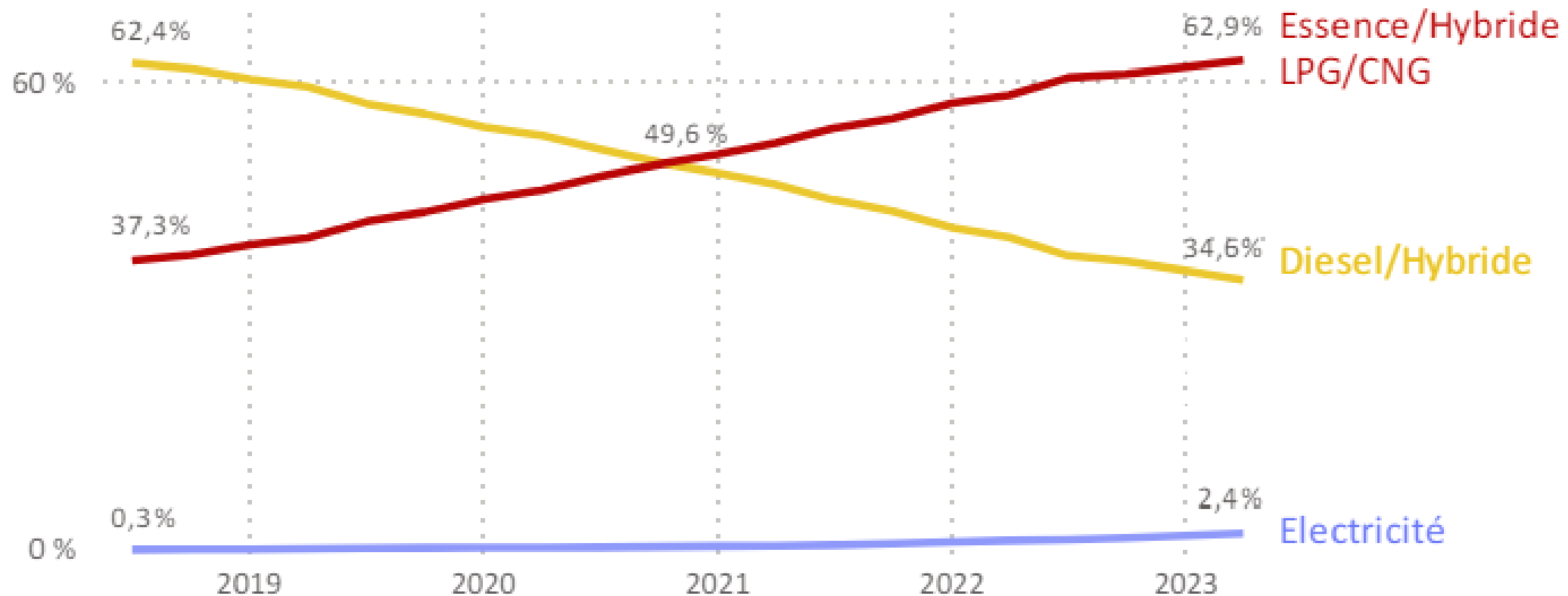
99% du parc respecte les critères d'accès LEZ après un an

Evolution (2018-2023) des véhicules (M et N1) qui ne respectent plus les critères d'accès de la LEZ en % du parc en circulation



Shift du diesel vers l'essence

L'essence est le premier carburant pour les voitures (M1) depuis 2022, l'électricité en forte croissance



Mai 2024

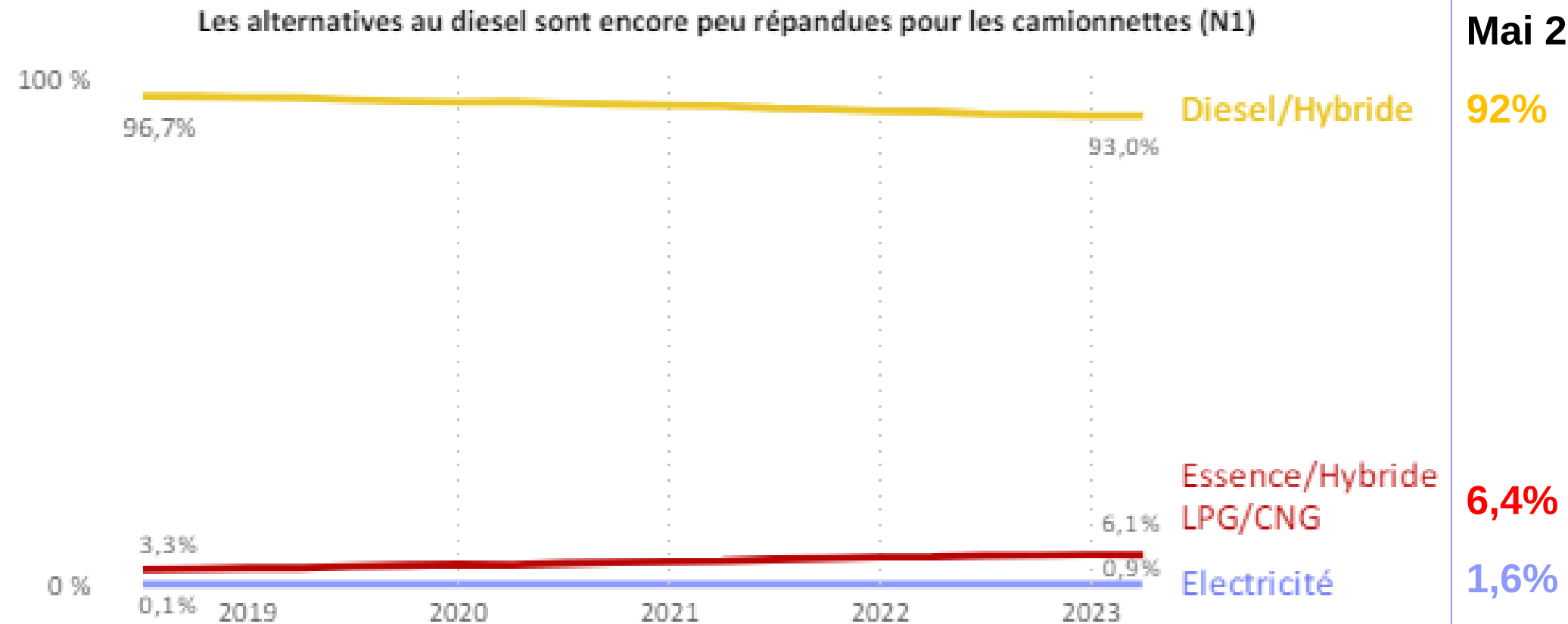
65%

30%

5%

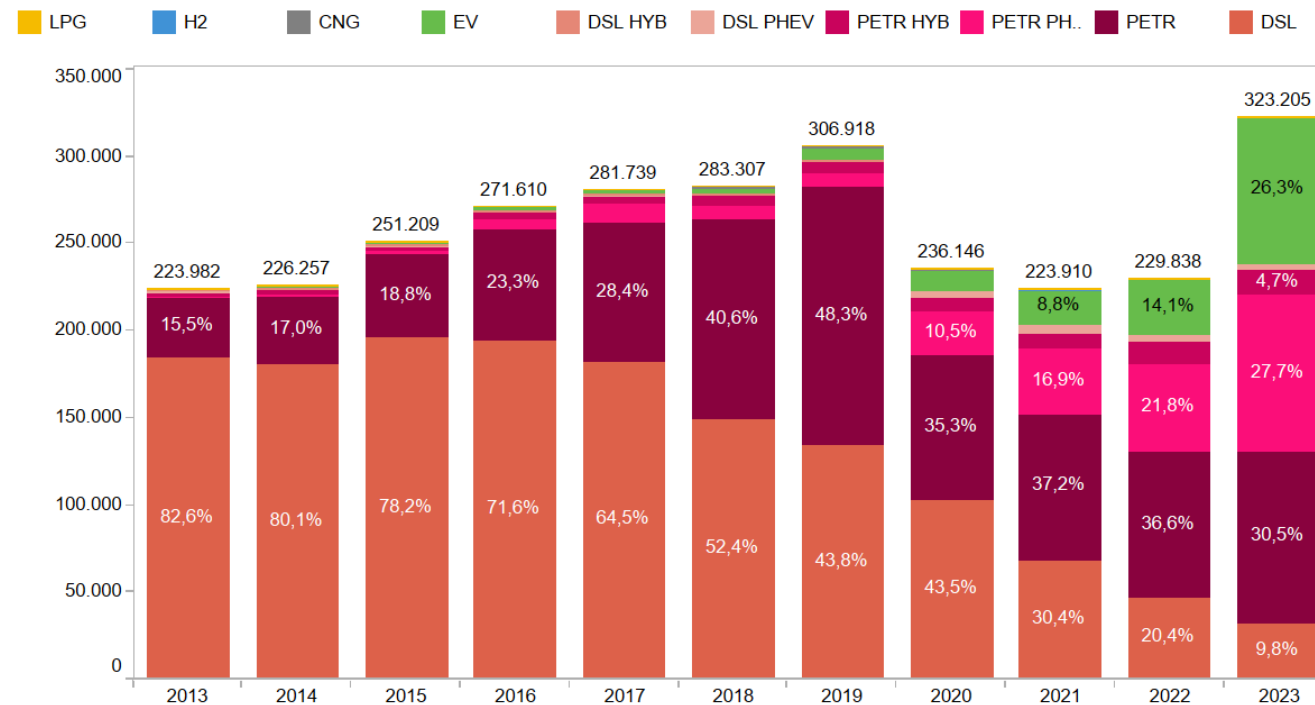
Shift du diesel vers l'essence

Le shift est plus important pour les voitures que les camionnettes



Arrivée des électriques dans les nouvelles inscriptions de leasing

Evolution (2013 – 2023) des nouvelles inscriptions des voitures de - Belgique



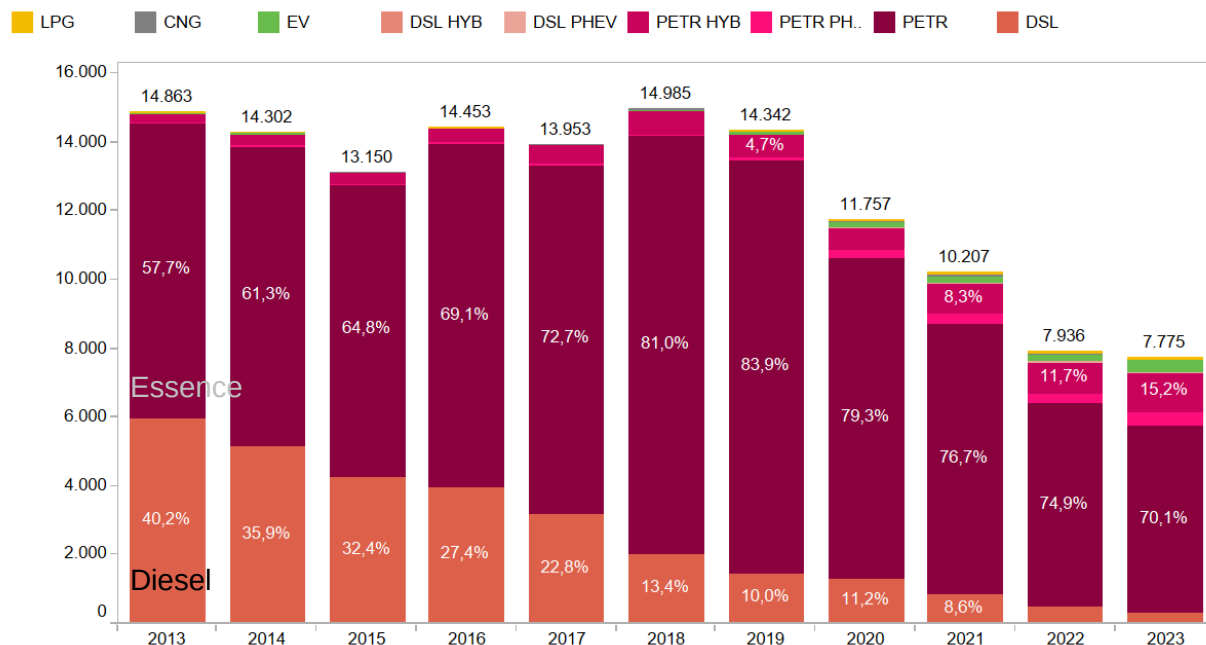
Voitures électriques:

- 26% des nouvelles immatriculations
- *versus 5% des inscriptions par des particuliers*

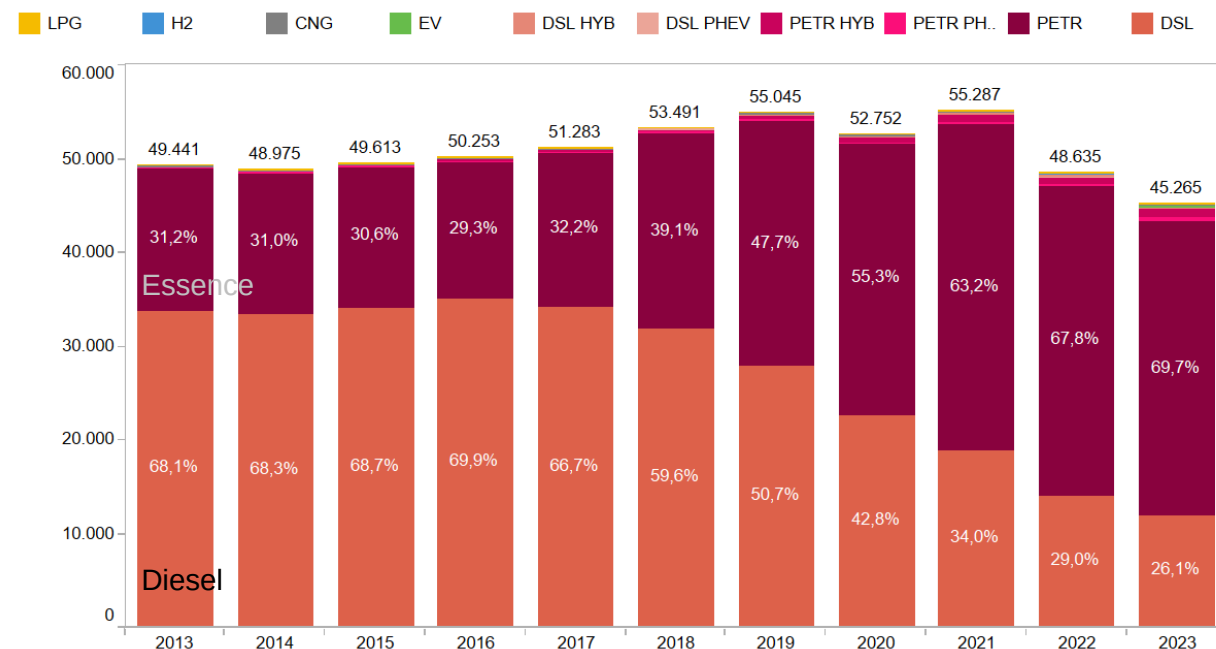
Applied filters: Fleet year: 2013, 2014, 2015 and 8 more - Region: All - Euro stage: All - SUV: All - Fuel class: All - Fuel: All - DPF: All - Injection type: All - Cylinder class: All - Owner: company & lease - Oldtimer: All - Cycle: All

Les bruxellois.es achètent des voitures essence (d'occasion)

Evolution immatriculation *nouvelles* voitures par des particuliers – Région bruxelloise

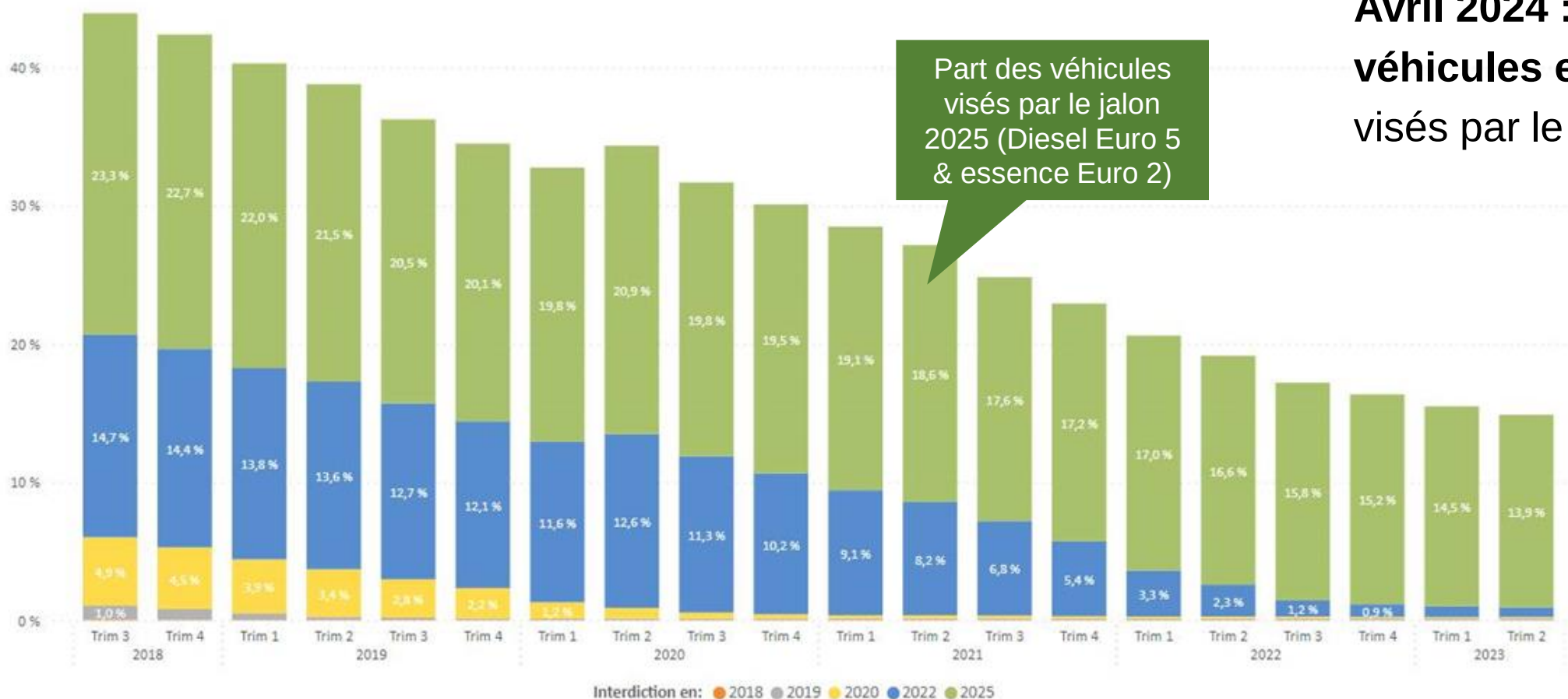


Evolution immatriculation *voitures d'occasion* par des particuliers – Région bruxelloise



Le 01/01/2025, une étape importante

Evolution (2018-2023) des véhicules (M et N1) qui ne respectent plus les critères d'accès de la LEZ en % du parc en circulation



Avril 2024 : 11% des véhicules en circulation sont visés par le jalon 2025.

Le 01/01/2025, une étape importante

Evolution (2018 – 2024) du nombre de véhicules uniques par mois concernés par la LEZ en 2025 (caméras ANPR)



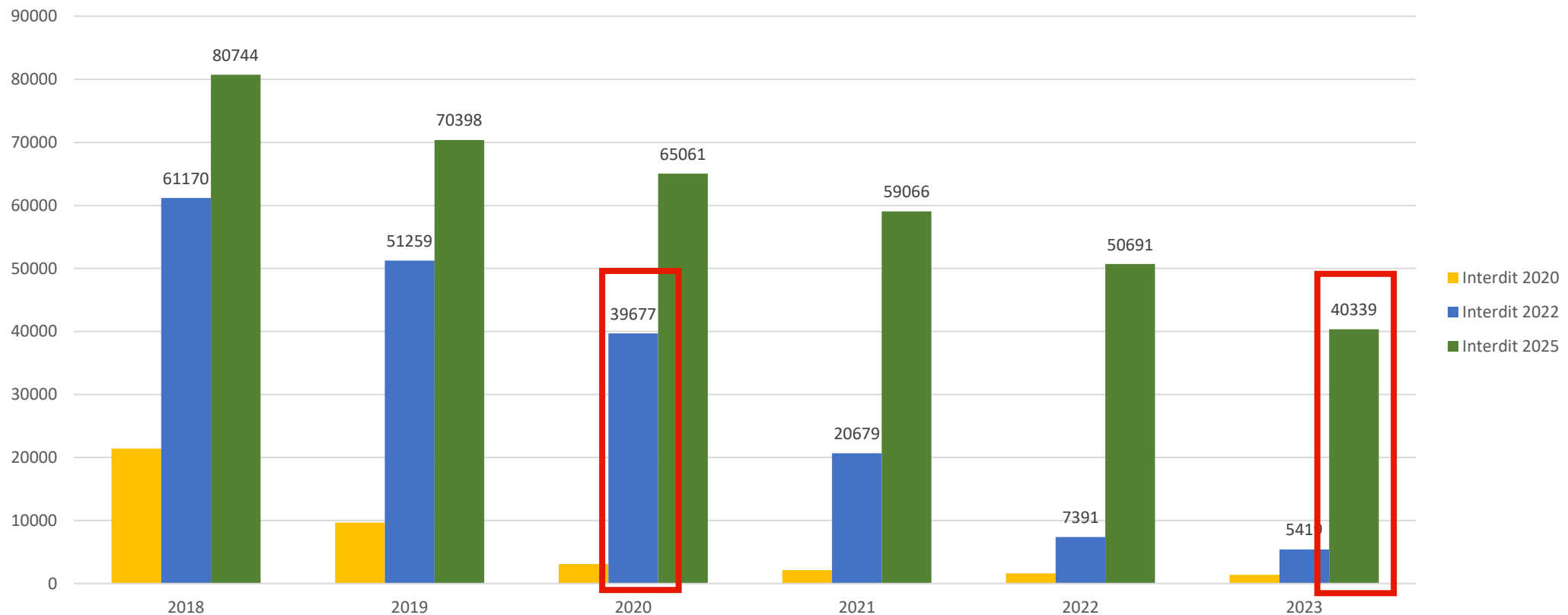
Situation avril 2024

Avril 2024 : 11% des véhicules uniques par mois en circulation dans la LEZ sont visés par le jalon 2025. Parmi eux :

- Les **diesels euro 5** représentent **98%**, **essence euro 2** représentent **2%**
- **79 %** sont des **voitures** (M1), **18%** des **camionnettes** (N1), **1.6%** des **camions** (N2-3)
- **3 sur 10** sont immatriculés à **Bruxelles**

Anticipation du jalon 2025 pour les voitures immatriculées en RBC : identique au jalon 2022

Evolution (2018 – 2023) du nombre de voitures immatriculées en RBC en fonction des jalons LEZ 2020, 2022, 2025



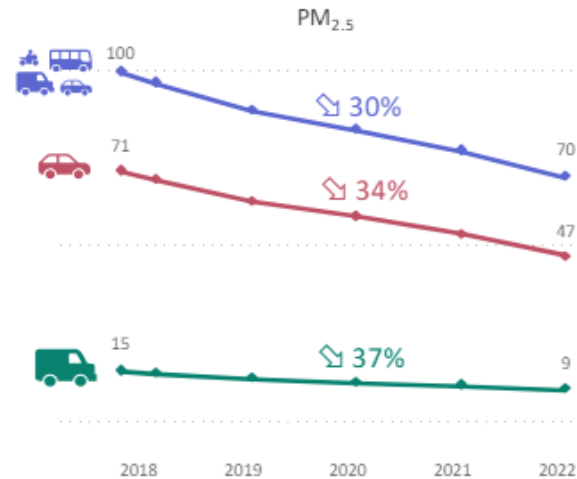
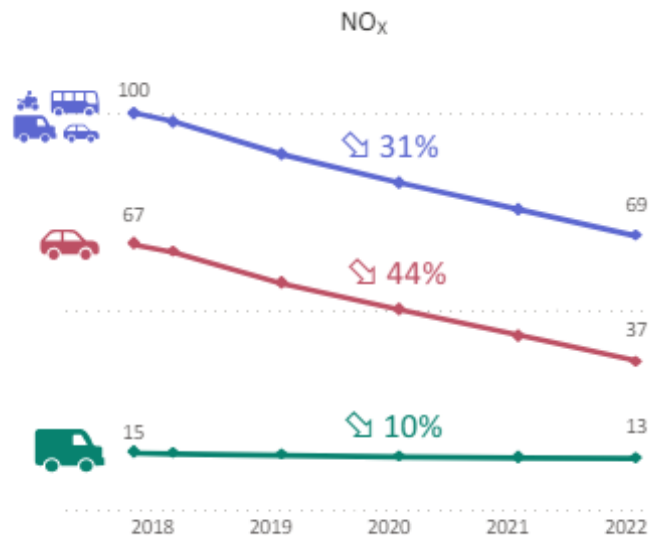
Impact de la LEZ sur les émissions du trafic routier

***Impact van de LEZ
op de uitstoot van het wegverkeer***

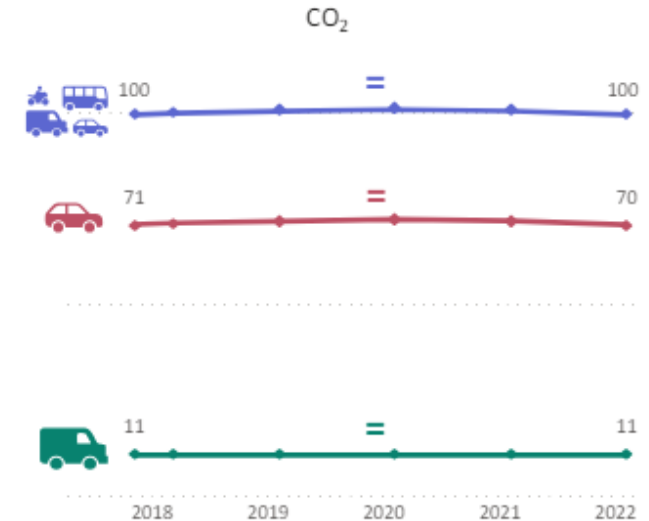
Evolution des émissions du parc en circulation en RBC

Forte diminution des émissions de NO_x et de PM, mais pas (encore) des émissions de CO₂

Les émissions de NO_x, de black carbon et de particules fines du trafic en circulation ont fortement diminué depuis l'instauration de la Zone de basses émissions (émissions 2018 tous véhicules confondus = 100)



Les émissions de CO₂ sont restées constantes depuis l'instauration de la Zone de basses émissions

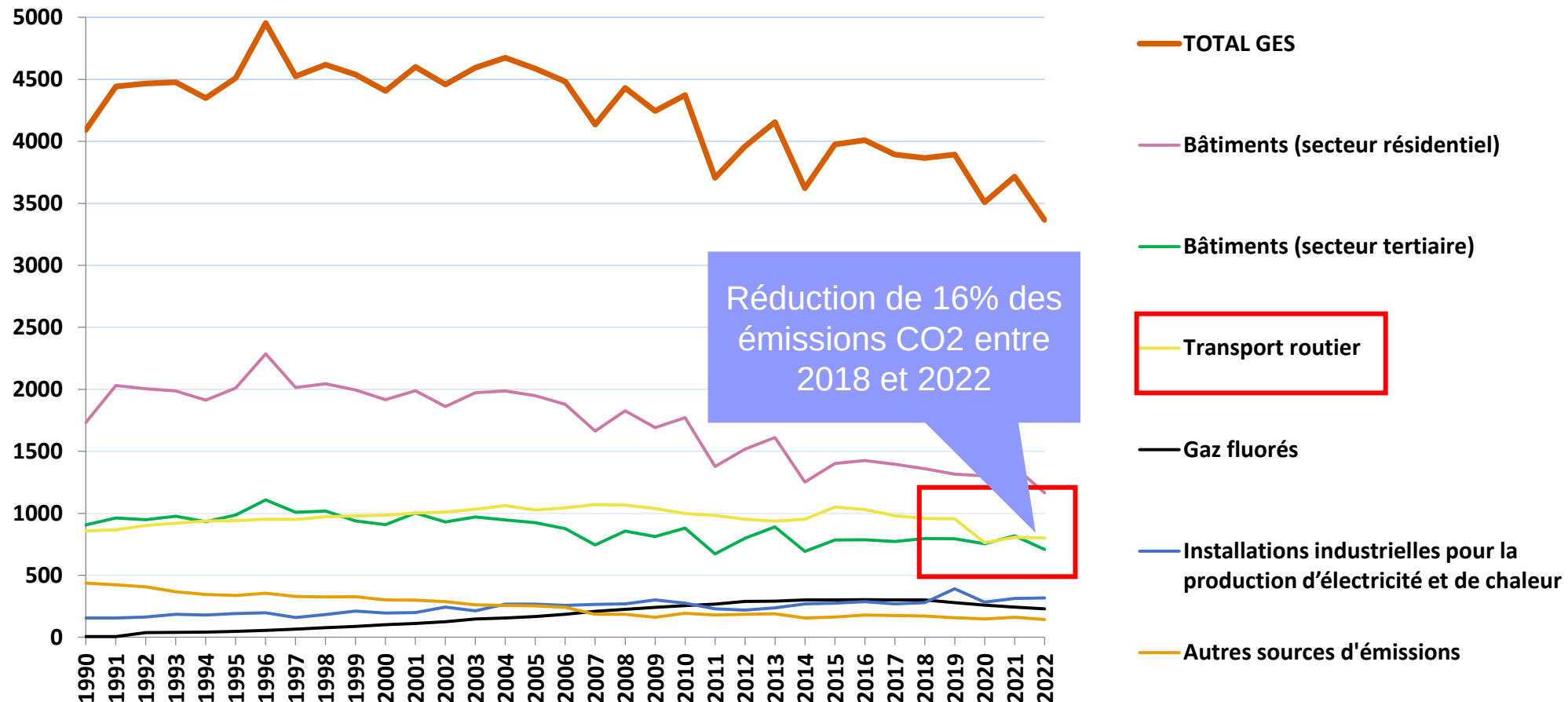


Note : résultats qui portent sur le parc en circulation jusqu'en 2022. Analyses en cours pour l'année 2023

Evolution de gaz à effet de serre

Evolution (1990 – 2022) des émissions gaz à effet de serre en RBC

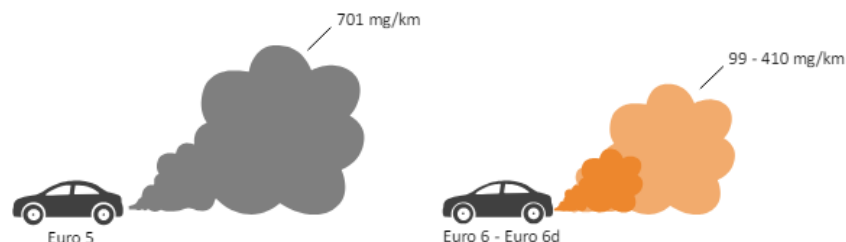
Transport routier :
~ 24% des
émissions de
gaz à effet de
serre (2022)



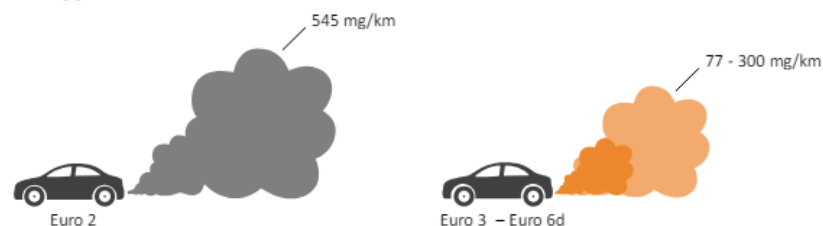
Émissions des véhicules concernés jalon 2025

Les émissions de NO_x des voitures M1 se réduisent d'au moins 40% avec l'application du jalon 2025 de la Low Emission Zone

NO_x Diesel



NO_x Essence



Source: "Tailpipe NO_x and PM emissions (g/km) from all passenger cars measured by remote sensing in European cities and regions (Brussels, Flanders, Krakow, London, Paris, Warsaw, Zurich) between 2017 and 2021." The Real Urban Emission database.

Les émissions de particules fines des voitures M1 diminuent jusqu'à 50% avec l'application du jalon 2025 de la Low Emission Zone

PM Diesel

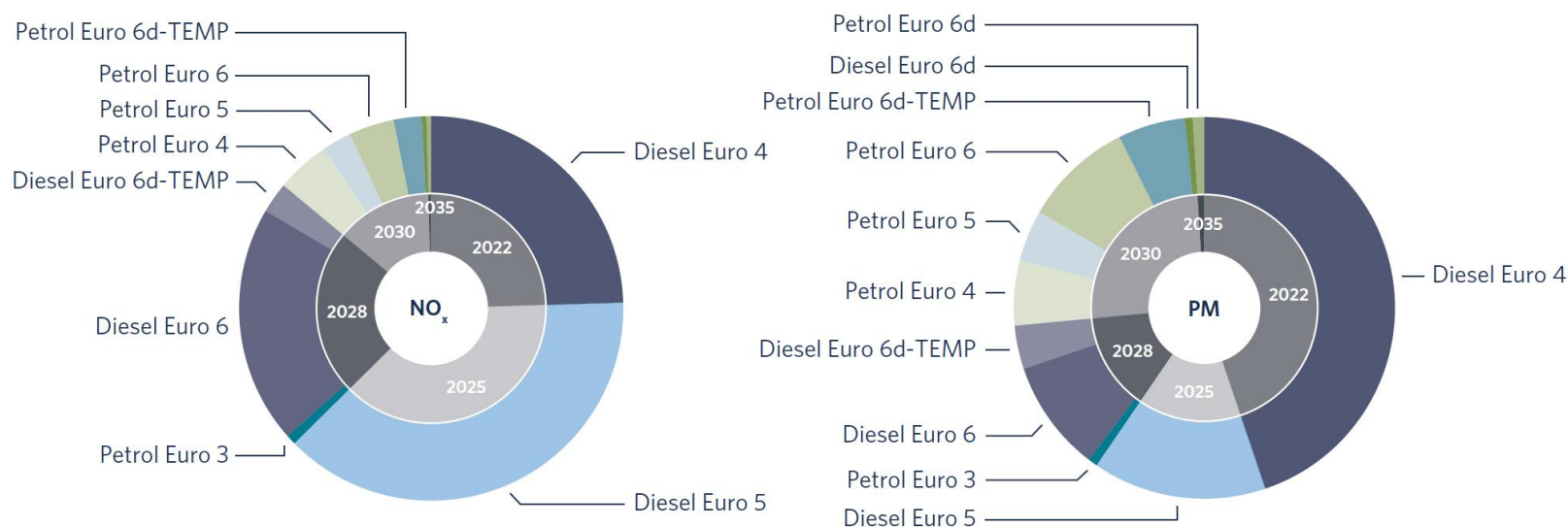


PM Essence



Source: "Tailpipe NO_x and PM emissions (g/km) from all passenger cars measured by remote sensing in European cities and regions (Brussels, Flanders, Krakow, London, Paris, Warsaw, Zurich) between 2017 and 2021." The Real Urban Emission database.

Impact de la LEZ sur les émissions



Estimated share of total NO_x and PM emissions from passenger cars operating in Brussels in the autumn of 2020 by emissions standard and fuel type. The inner ring breaks down total emissions by the year in which vehicle groups will be subject to LEZ restrictions.

Evaluation of real-world vehicle emissions in Brussels (2020)

- Banned cars 2022: 12% of the traffic, emitting **46% of PM emissions**
- Banned cars 2025: 20% of the traffic, emitting **38% of NOX emissions**

Impact de la LEZ sur la qualité de l'air

Impact van de LEZ op de luchtkwaliteit

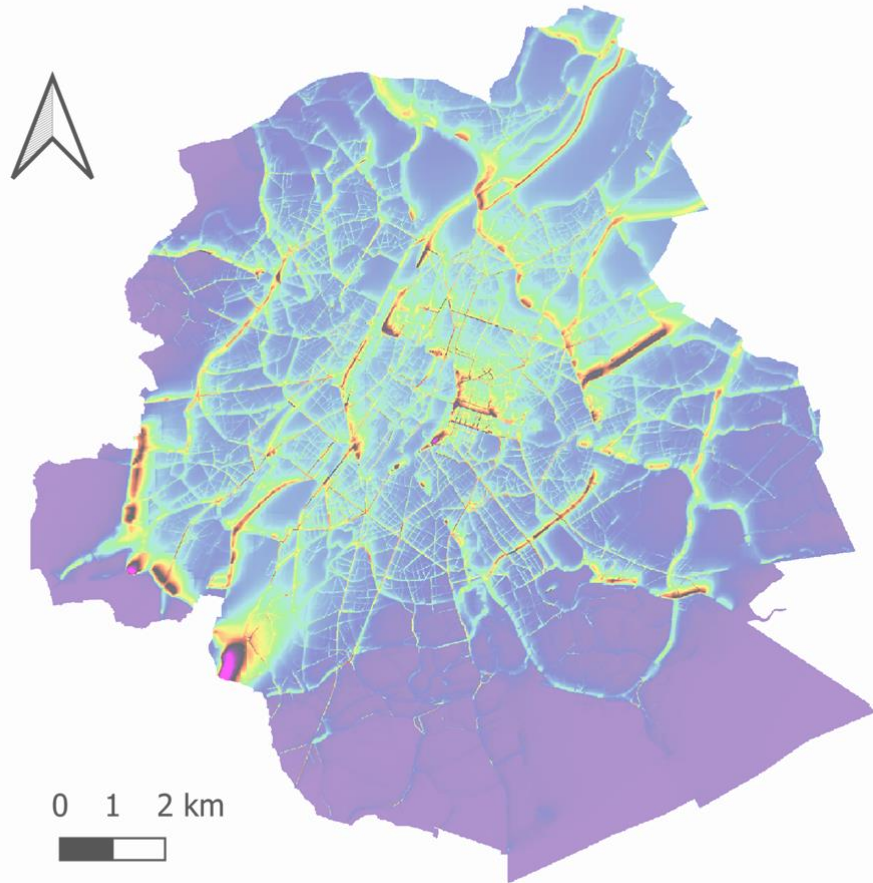
Modélisation de l'impact de la LEZ depuis 2018 et effets attendus (2030, 2035)

Modellisering van de impact van de LEZ sinds 2018 en verwachte effecten (2030, 2035)

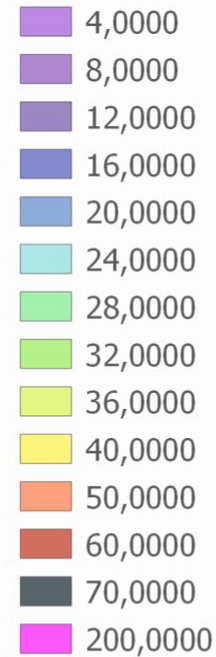
Axel Briffault

UCLouvain

Average NO2 Concentrations
SIRANE_ June2017



Average NO2 Concentrations
(Simulation June 2017)



Modeling LEZ Effects with SIRANE

17-06-2024

Axel BRIFFAULT



bruxelles
environnement
leefmilieu
brussel
.brussels

Bloomberg
Philanthropies

What is a Model?

Using mathematical expressions to describe a real-world quantitative situation is called modeling.

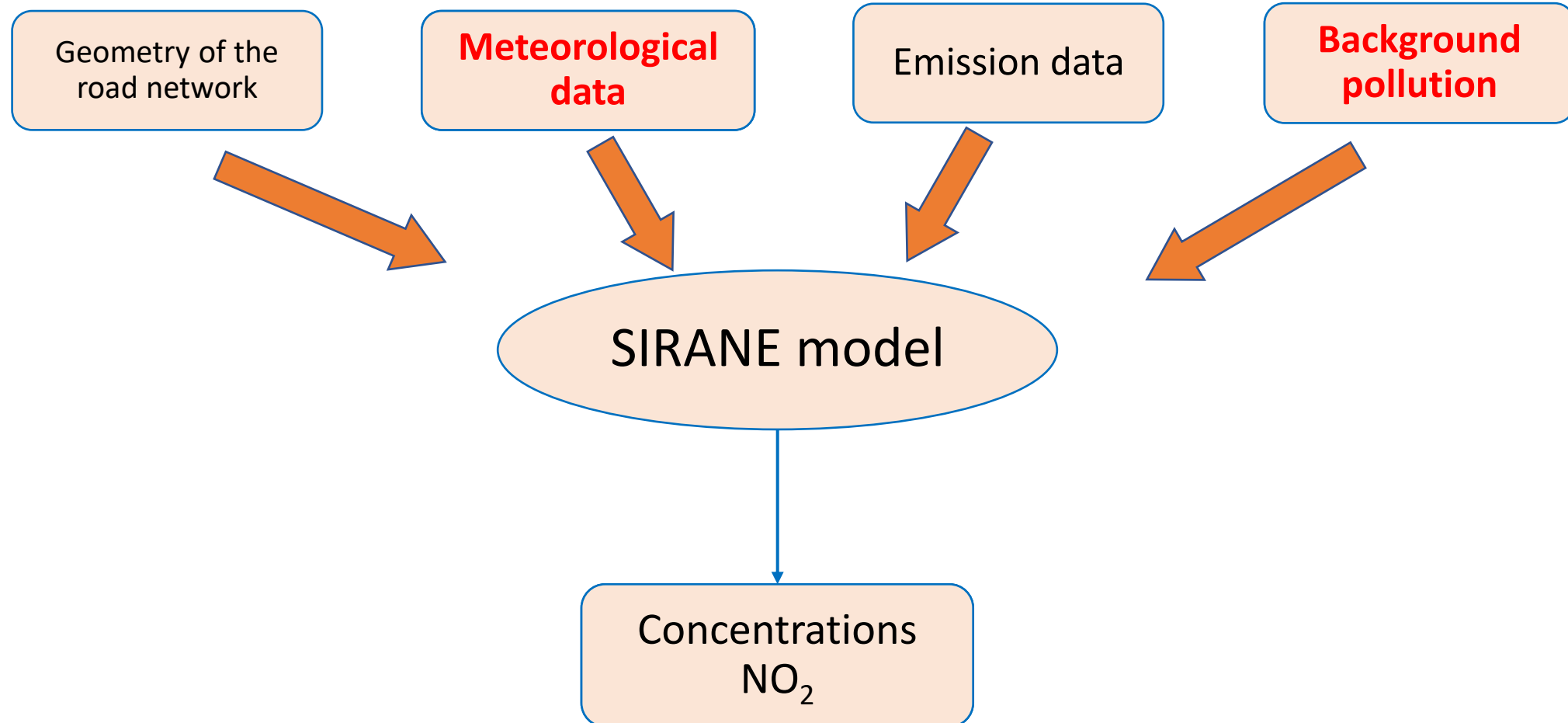
Predicting the earnings of an action portfolio with an average 10% yield depending on the invested amount x :

$$x + (10\%)x = x + 0,1x = 1,1x$$

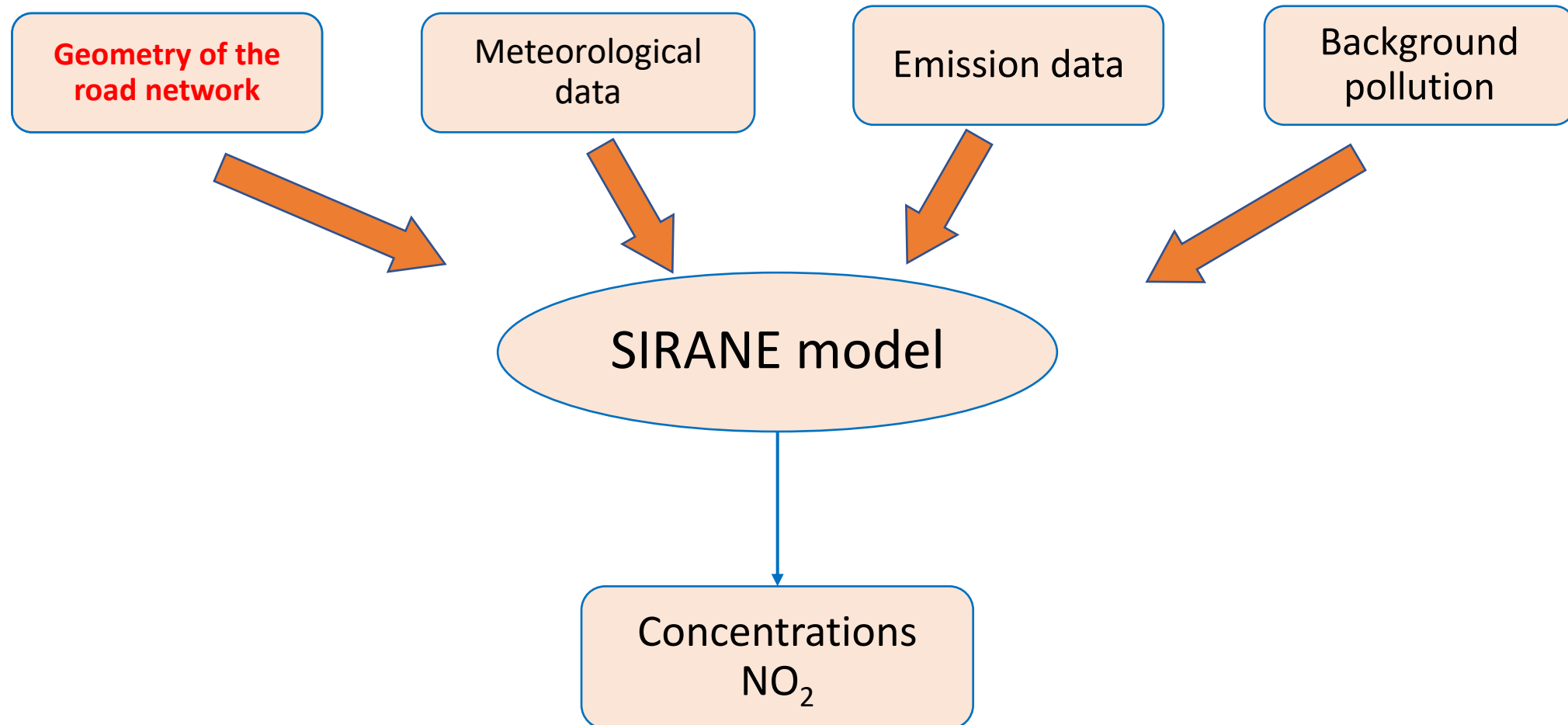
Results precision depends on how precise the inputs are

Simplified conceptualisation of the reality
Provide insights for decision making

Presentation of the SIRANE model

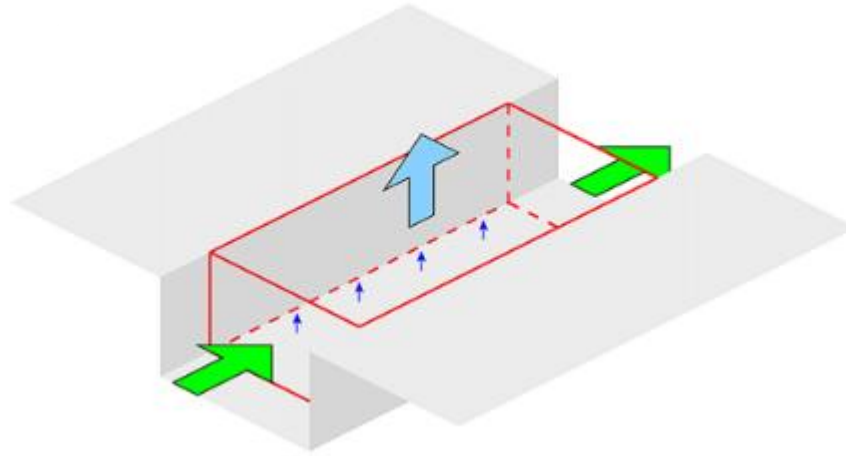


Presentation of the SIRANE model

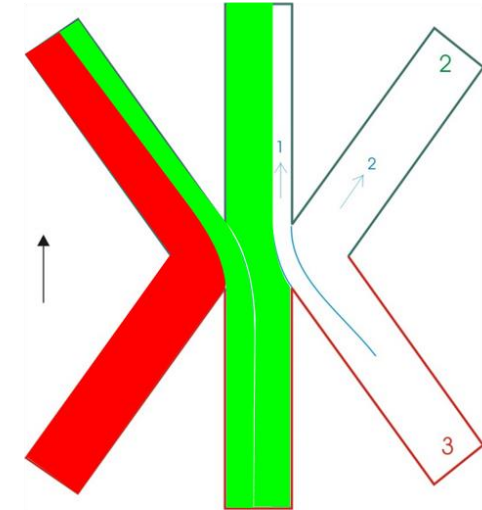
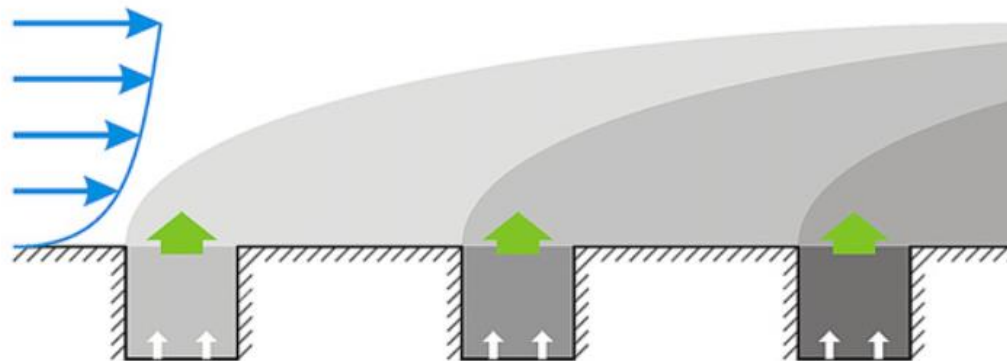


Simplified Street-Network

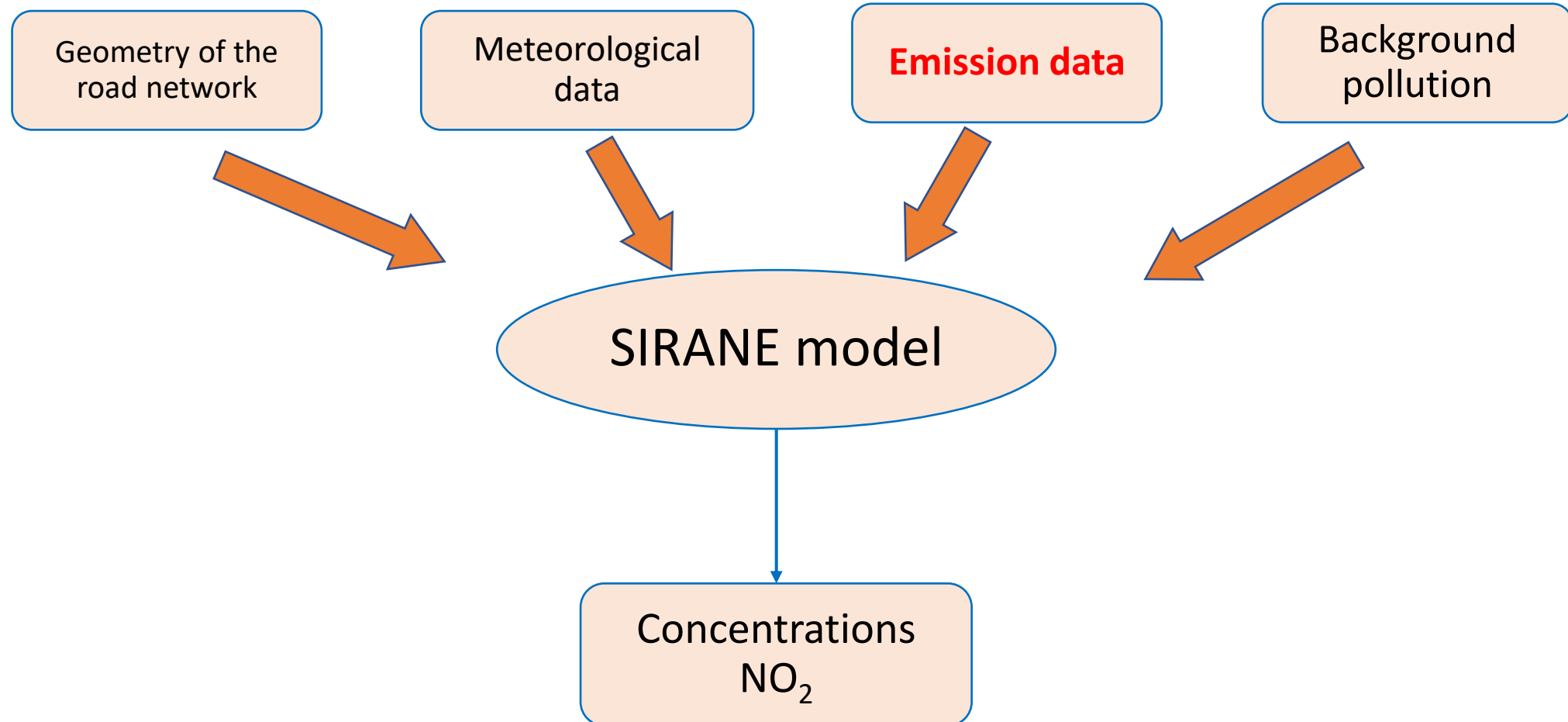
Street network for
in canopy dispersion



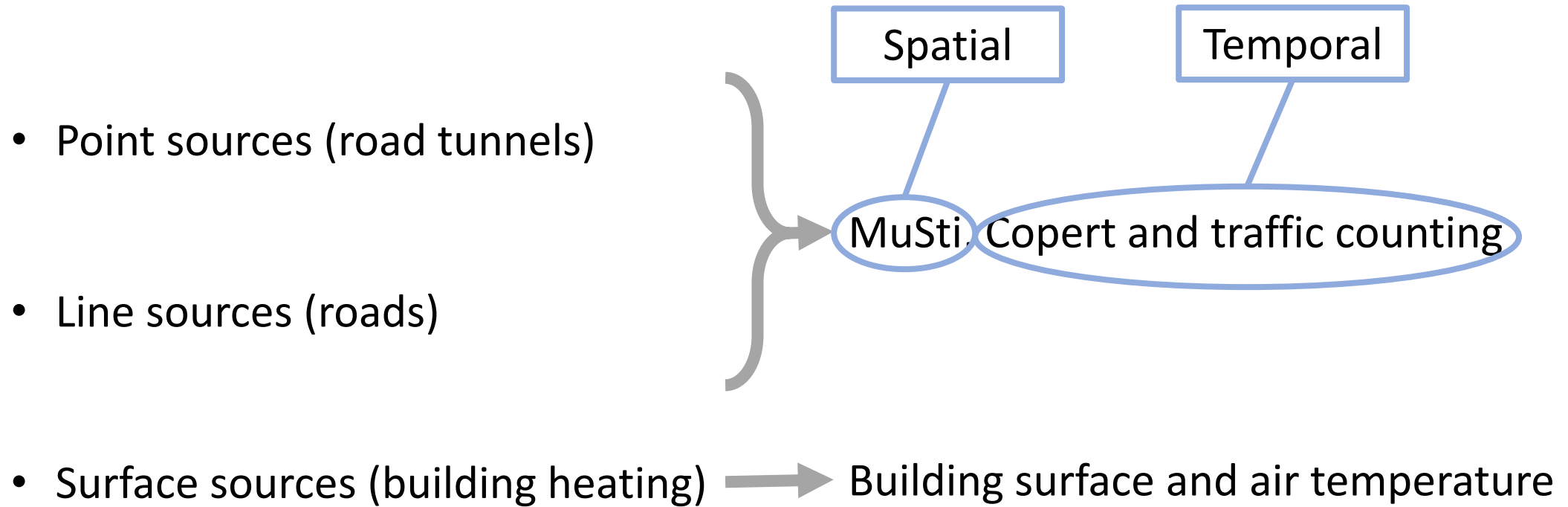
Gaussian plume for
roof level transport



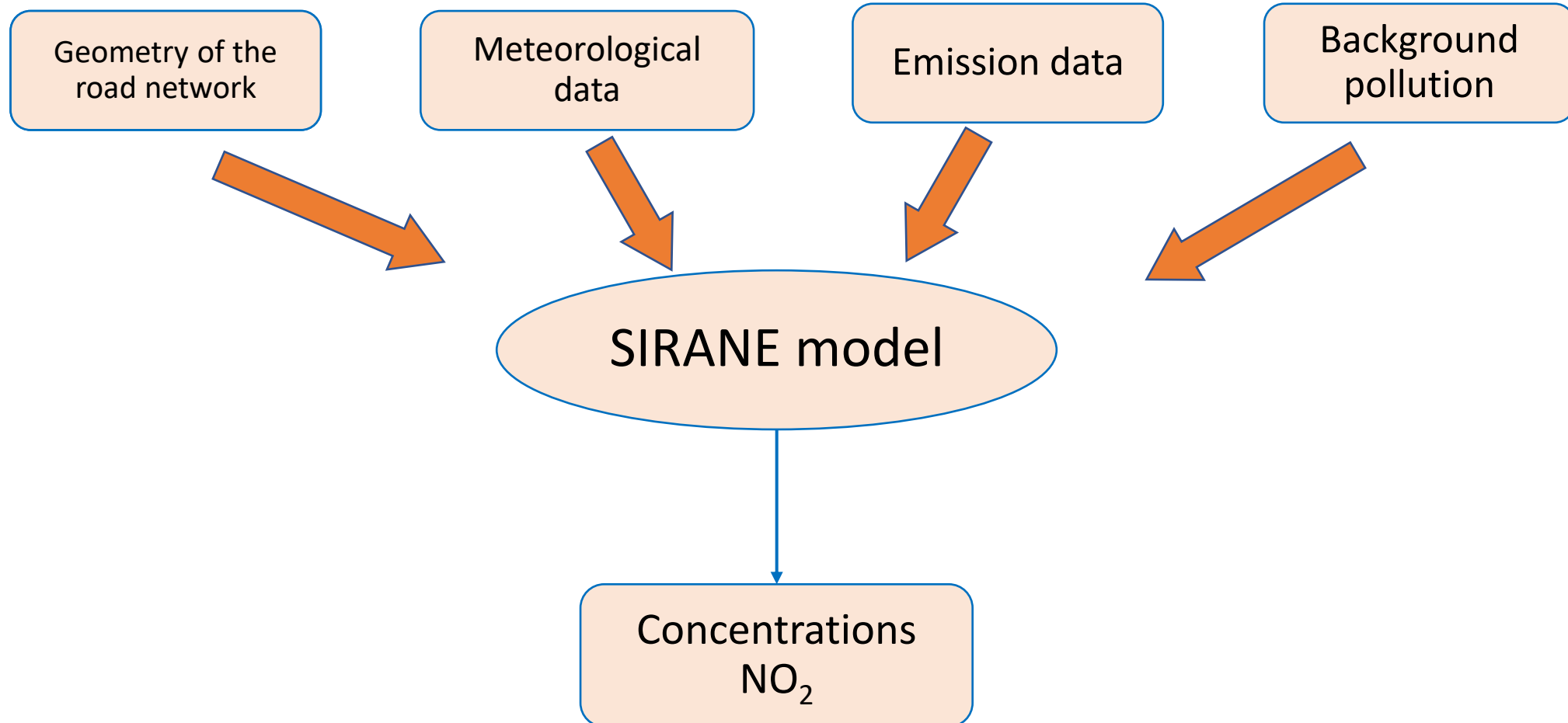
Presentation of the SIRANE model



Three types of emission sources



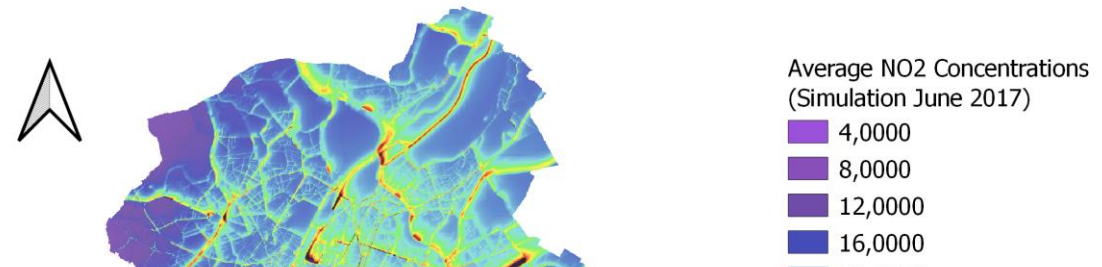
Presentation of the SIRANE model



Presentation of the outputs

Grids of average concentrations over the simulated period

Average NO2 Concentrations
SIRANE_ June2017



Hourly
on spe

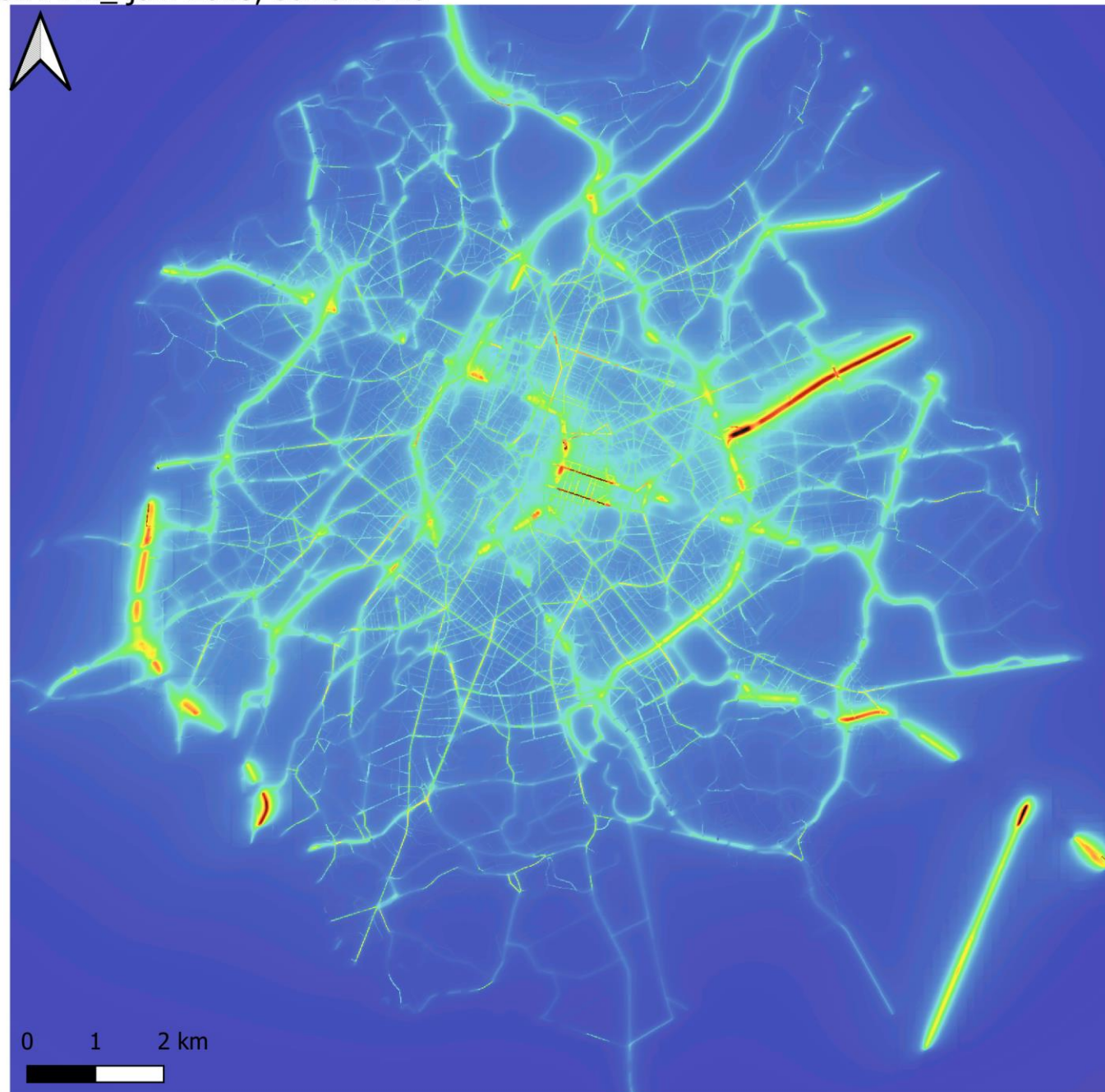
Date	NO2_Mod	NO2_Mes	NO_Mod	NO_Mes	O3_Mod	O3_Mes
04/10/2021 00:00	9.5	4.5	0.54	3	46.83	ND
04/10/2021 01:00	8.92	5.5	0.54	3	44.23	ND
04/10/2021 02:00	8.63	7	0.53	3	43.94	ND
04/10/2021 03:00	7.57	6	0.46	3	44.53	ND
04/10/2021 04:00	12.48	15.5	0.95	6	35.42	ND
04/10/2021 05:00	23.56	30	2.65	24	23.91	ND
04/10/2021 06:00	41.05	33	10.85	31	10.2	ND

How to Simulate the Low Emission Zone?

- Take a reference week to configure the vehicle fleet : Week 40 (except week 25-2018)
- Choosing a base year: latest emissions inventory 2021
- Simulate the same week of issue under Copert by updating the vehicle fleet
- Spatialize broadcasts via SIRANE.

SIRANE_ juin 2018, semaine 25

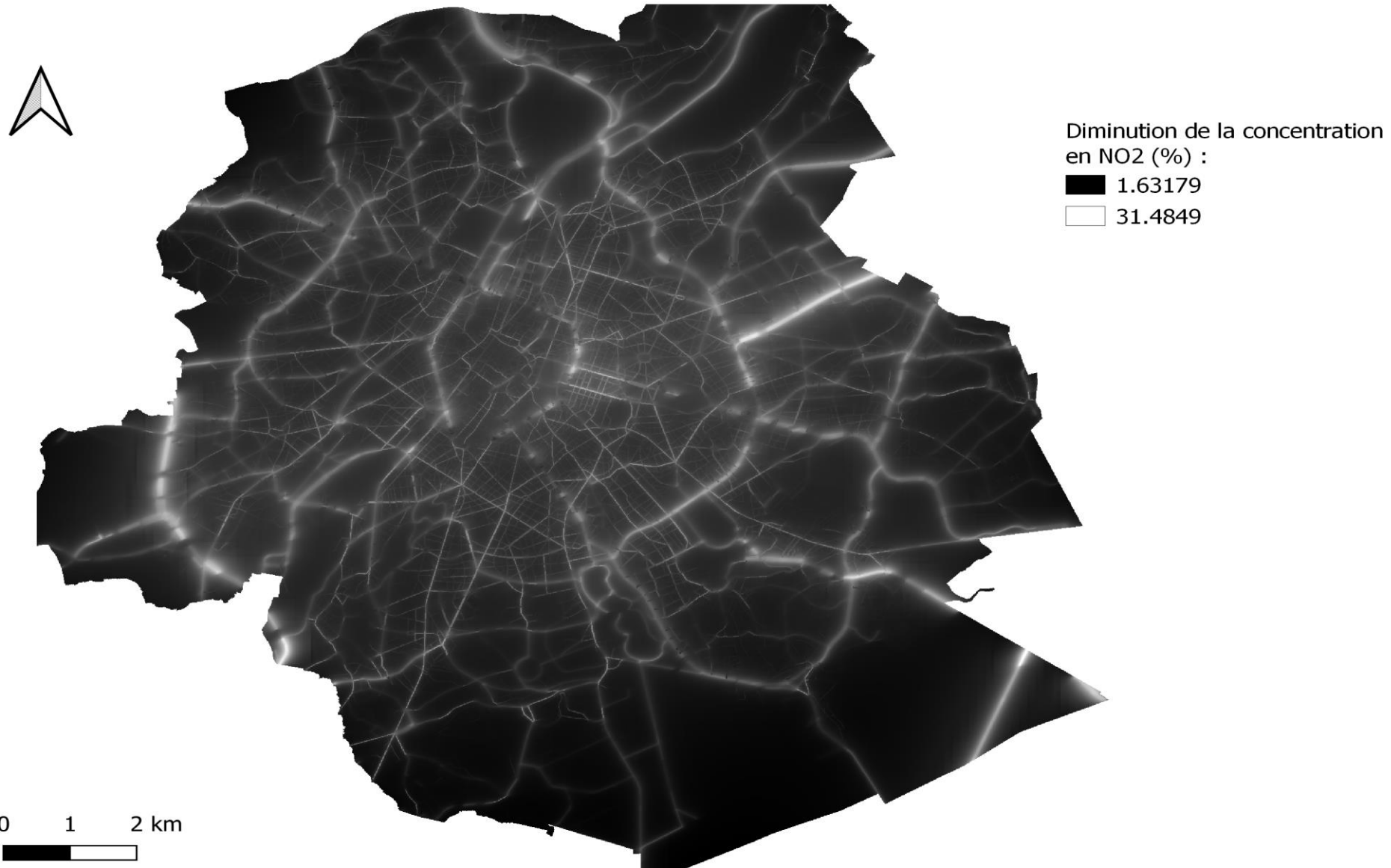
Wf



Concentration moyenne
NO₂ µg/m³ :



Evolution relative de la concentration en NO₂ entre
2018 et 2022



General Hypothesis

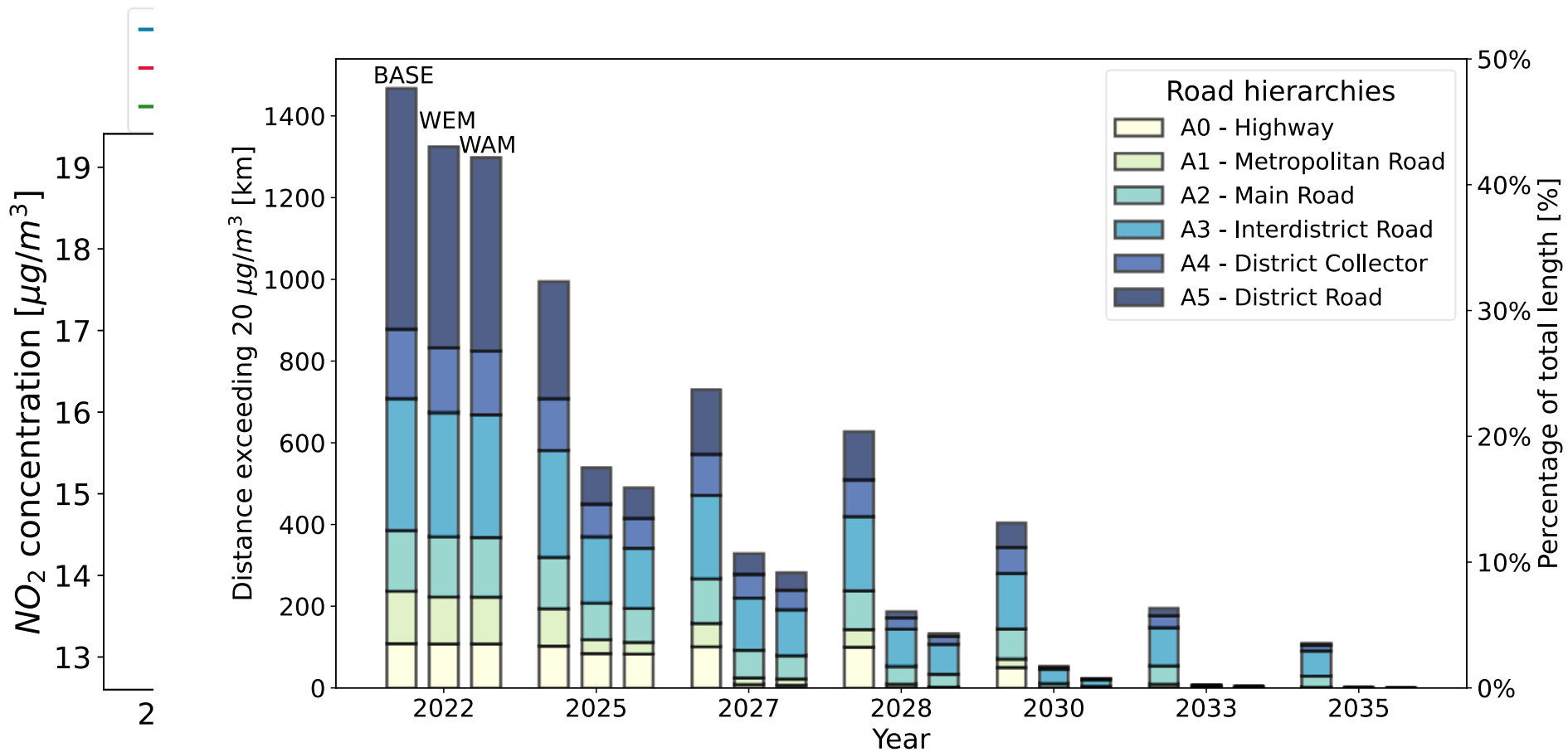
Running simulations with constant parameters, except for emissions varying depending on three scenarios.

BASE scenario : simulating concentrations with spontaneous trends of vehicle fleet modernization.

WEM scenario : With Existing Measures. Simulating concentrations with forced fleet modernization (Low Emission Zone).

WAM scenario : With Additional Measures. Simulating concentrations WEM + encouraging modal transfer (Good Move).

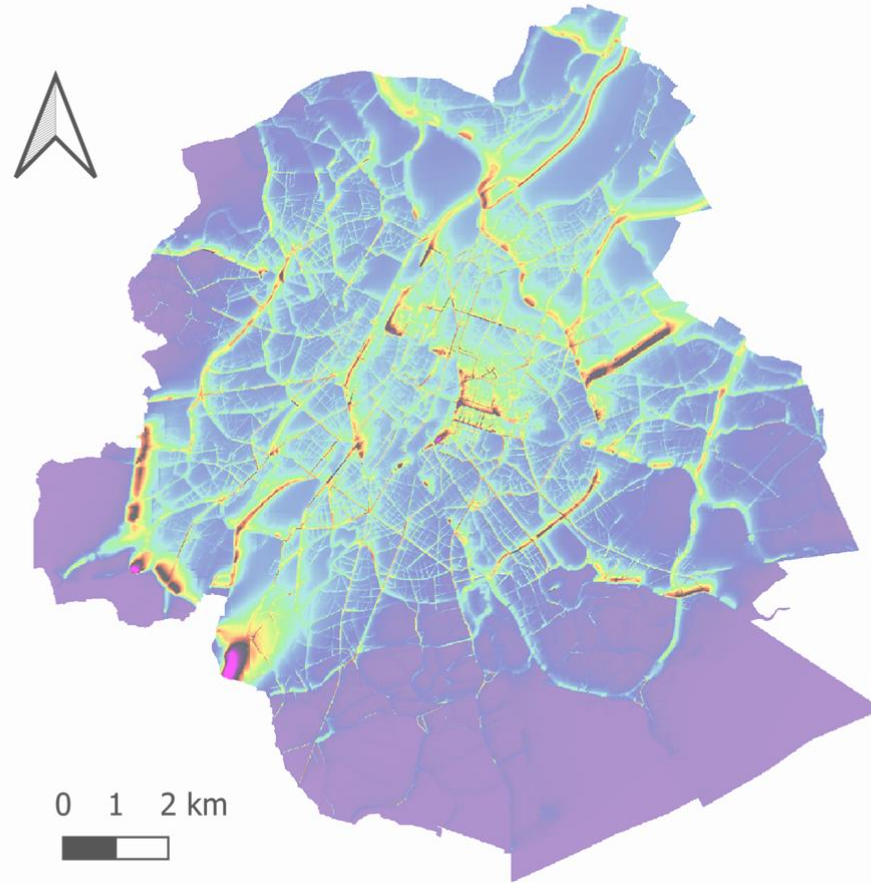
Results



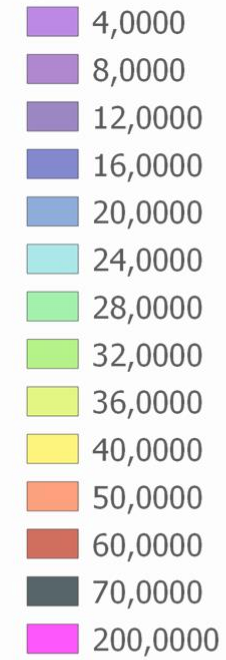
Bullet Points

- LEZ is an efficient tool to reduce NO₂ concentrations.
- 2025 milestone seems to be an impacting measure in order to quickly improve air quality in Brussels Capital Region.
- There could be a chance to reach the 20µg/m³ threshold around 2030.

Average NO2 Concentrations SIRANE_ June2017



Average NO2 Concentrations (Simulation June 2017)



Thank You!

Impact des LEZ sur la qualité de l'air et les inégalités

Impact van LEZ op de luchtkwaliteit en ongelijkheden

Luk Bruyneel

Les Mutualités Libres / Onafhankelijke ziekenfondsen

IMPACT SUR LA QUALITÉ DE L'AIR RÉSULTANT DE L'INTRODUCTION DE ZONES À FAIBLES ÉMISSIONS

UNE ANALYSE AUPRÈS DES AFFILIÉS DES MUTUALITÉS LIBRES

dr. Luk Bruyneel

Lead Matières Scientifiques et Économiques, Mutualités Libres

Guest Professor, KU Leuven

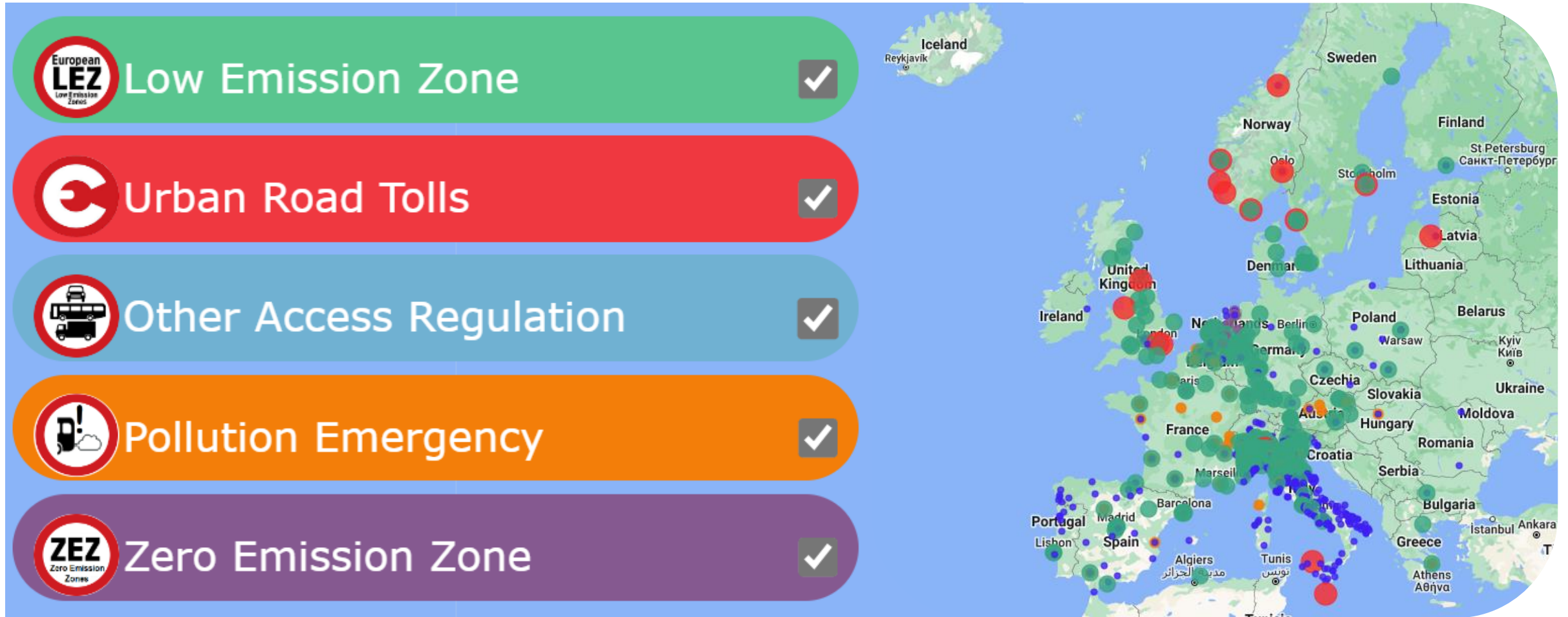
Ce projet a été développé avec le soutien de Bloomberg Philanthropies

onafhankelijke
ziekenfondsen

mutualités
libres



DES RÉGLEMENTATIONS D'ACCÈS AUX VÉHICULES URBAINS POUR AMÉLIORER LA QUALITÉ DE L'AIR



SITUATION SOCIO-ÉCONOMIQUE, POLLUTION DE L'AIR ET AVANTAGES DE LA LEZ

ROME

Des résidents fortunés...

- ✓ sont plus susceptibles de vivre dans le centre-ville
- ✓ sont plus exposés que les groupes défavorisés à des concentrations plus élevées de pollution atmosphérique
- ✓ parce que la LEZ ciblait la zone centrale de la ville, ils en profitaient davantage

LONDRES

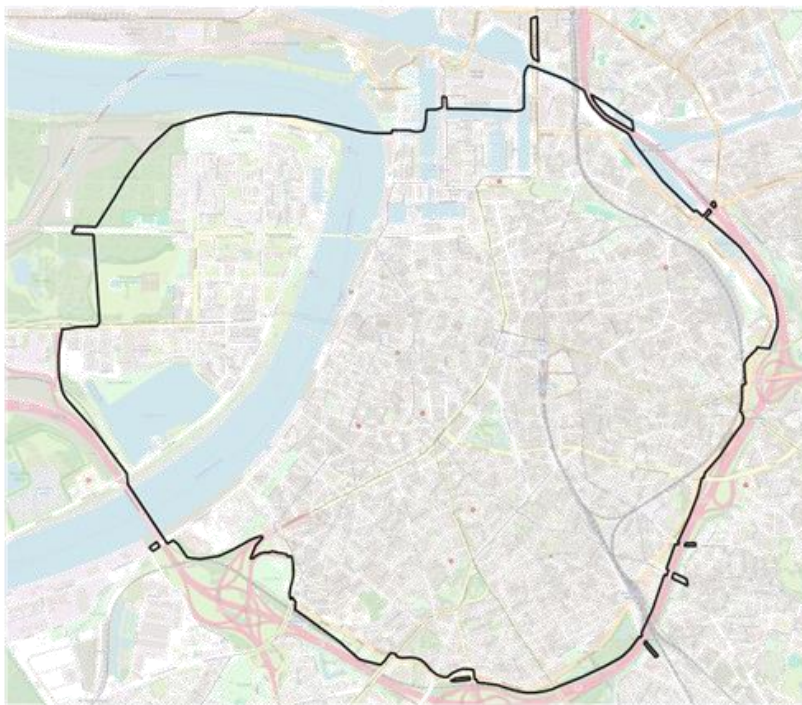
Les zones plus défavorisées...

- ✓ ont des concentrations de pollution plus élevées
- ✓ ont connu une plus grande réduction de la pollution et des avantages en matière de mortalité par rapport aux zones les moins défavorisées

Note : des résultats contradictoires ont également émergé, probablement en raison de différents niveaux d'analyse et de mesures de privation, voir Verbeek & Hinckx, 2022.

IL EXISTE 3 ZONES À FAIBLES ÉMISSIONS EN BELGIQUE

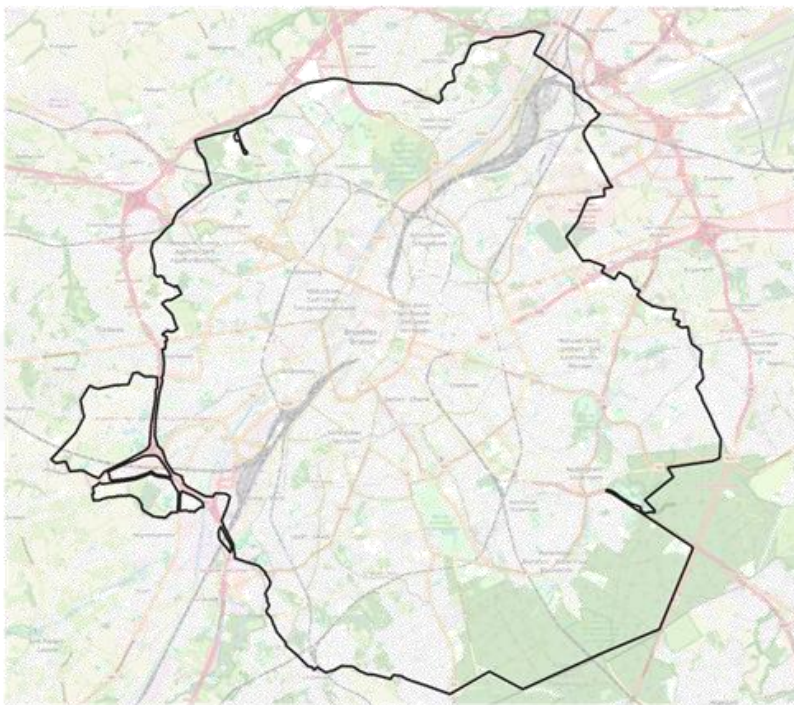
ANTWERP LEZ



LEZ depuis 2017

Des réglementations plus strictes en
2020

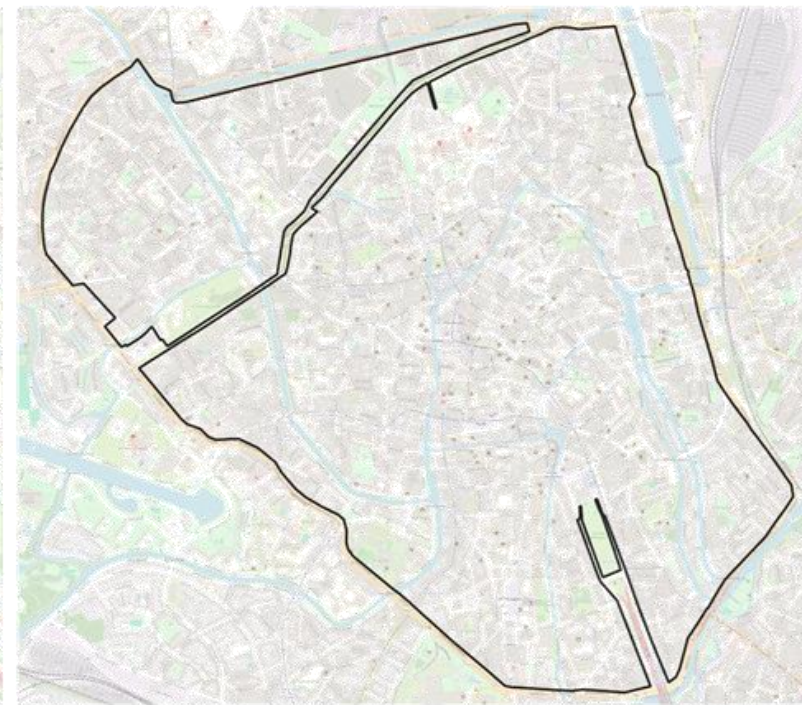
BRUSSELS LEZ



LEZ depuis 2018

Des réglementations plus strictes en 2019,
2020 et 2022

GHENT LEZ

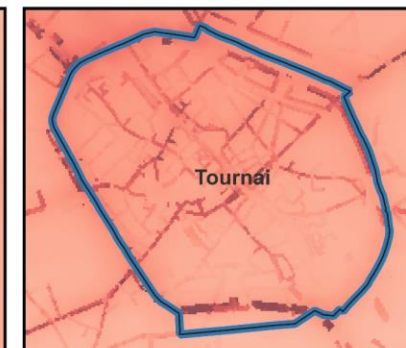
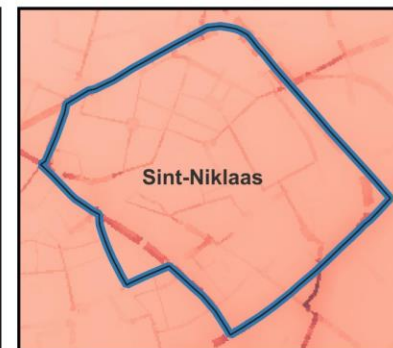
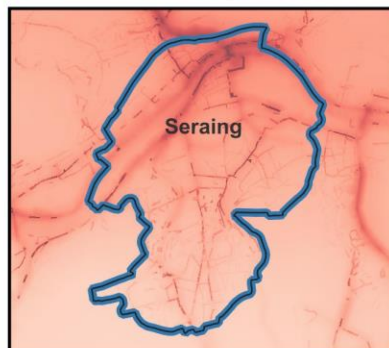
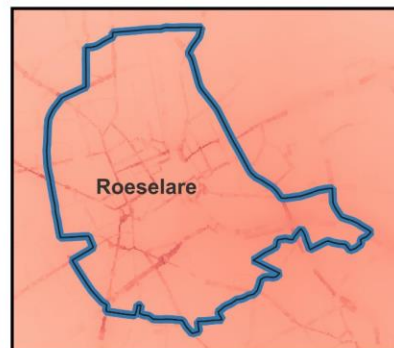
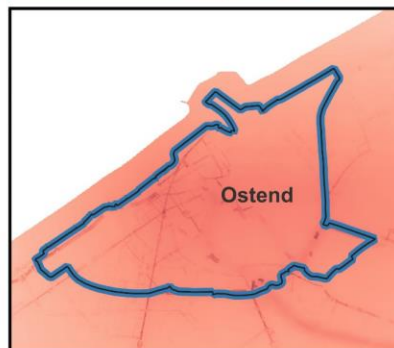
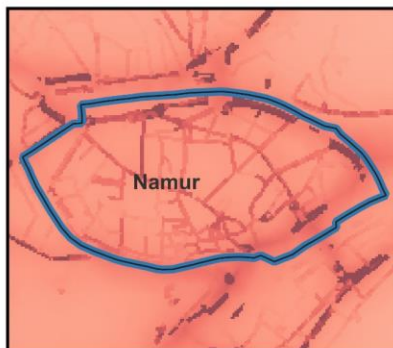
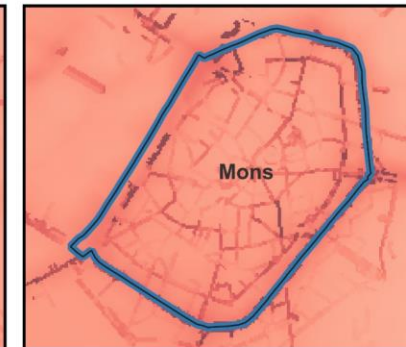
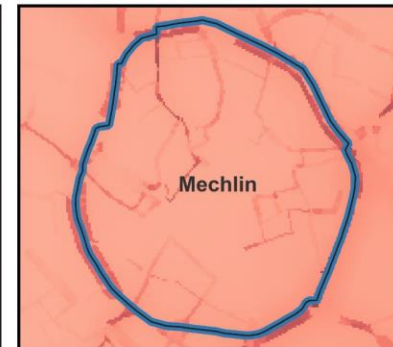
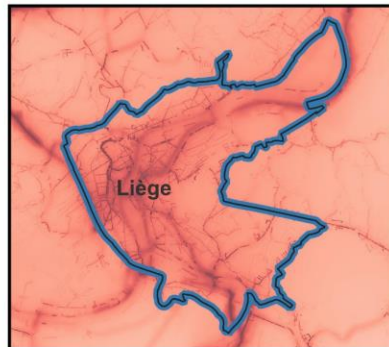
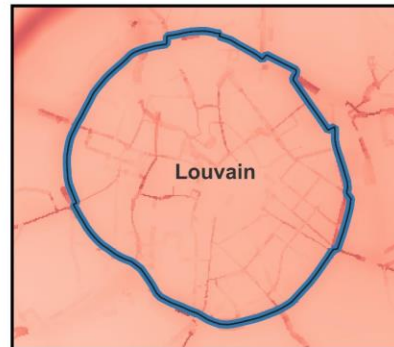
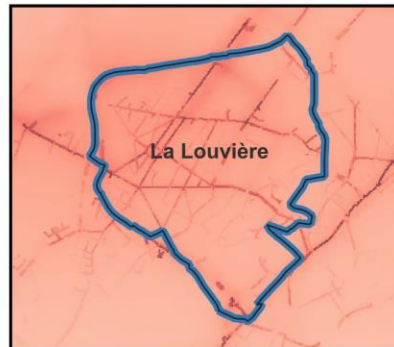
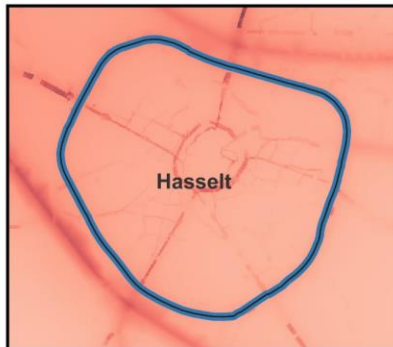
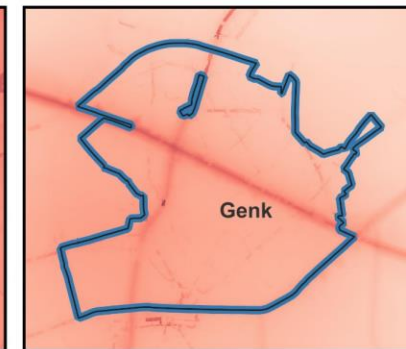
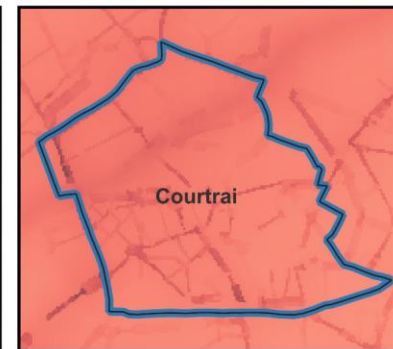
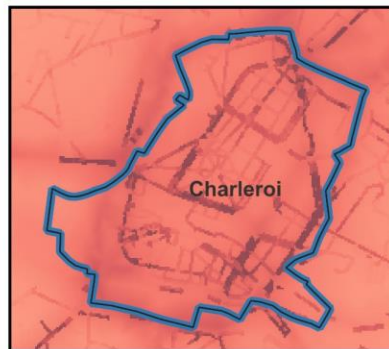
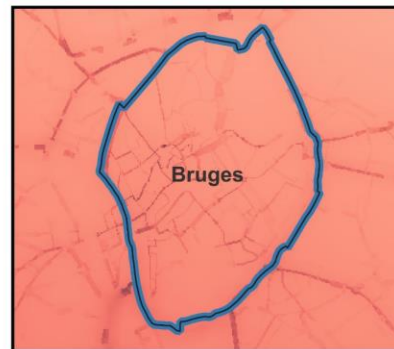
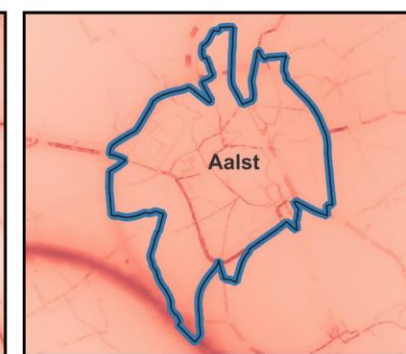
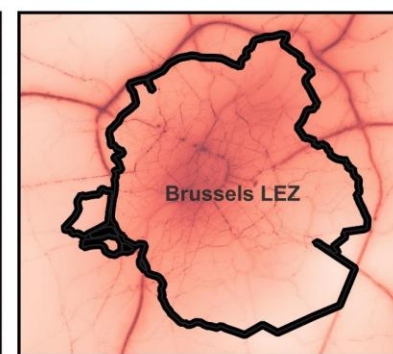
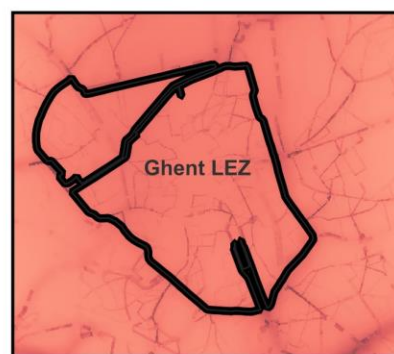
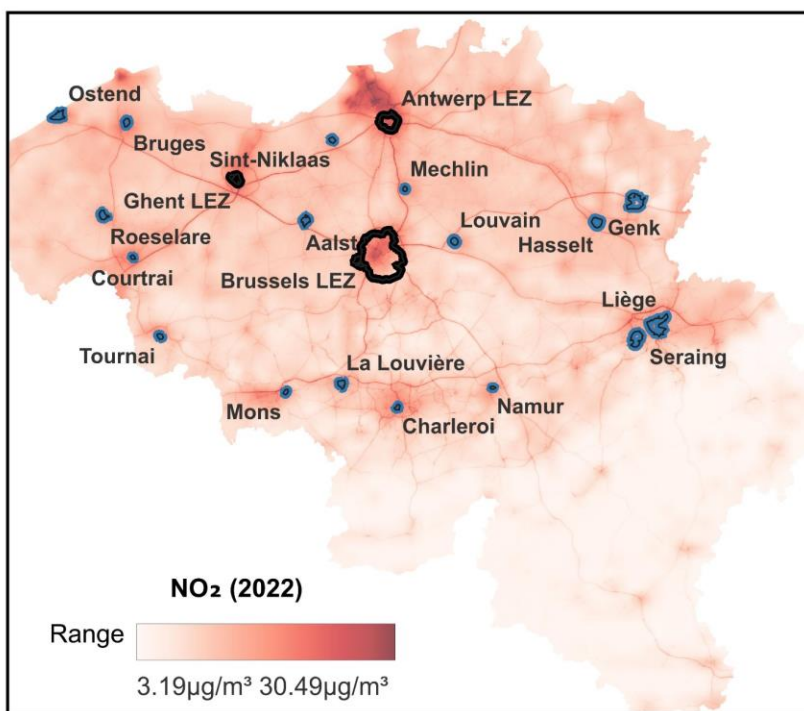


LEZ depuis 2020

LES ZONES À FAIBLES ÉMISSIONS CRÉENT DE MANIÈRE PLAUSIBLE UNE VARIATION EXOGÈNE DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE

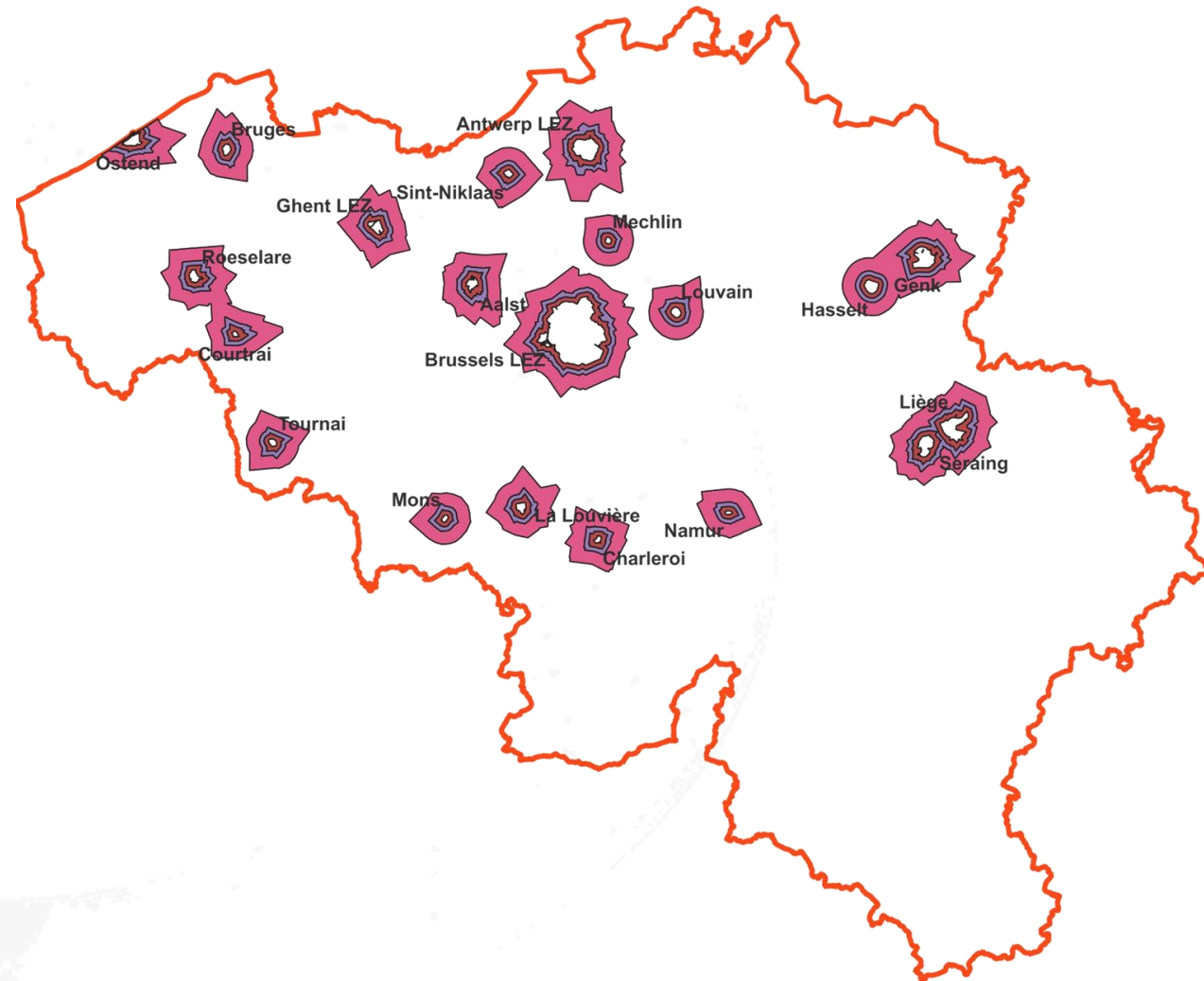
Objectifs de l'étude

- I. Évolution de la **QUALITÉ DE L'AIR** depuis la mise en place des LEZ, par rapport aux autres villes
- II. Exposition différentielle à la pollution atmosphérique selon la **POSITION SOCIO-ÉCONOMIQUE**, et son évolution depuis la mise en œuvre de la LEZ



POPULATION À L'ÉTUDE

La population étudiée comprend **390.007 MEMBRES** des Mutualités Libres (~2,2 millions de membres) **VIVANT À LA MÊME ADRESSE PENDANT LA PÉRIODE D'ÉTUDE** (01-01-2014 AU 31-12-2023) dans les 3 LEZ ou 17 villes contrôles, ou dans un rayon de 1 km, 1-2 km ou 2-5 km de ces villes



I. AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR DANS LES VILLES DE LEZ, PAR RAPPORT AUX VILLES CONTRÔLES

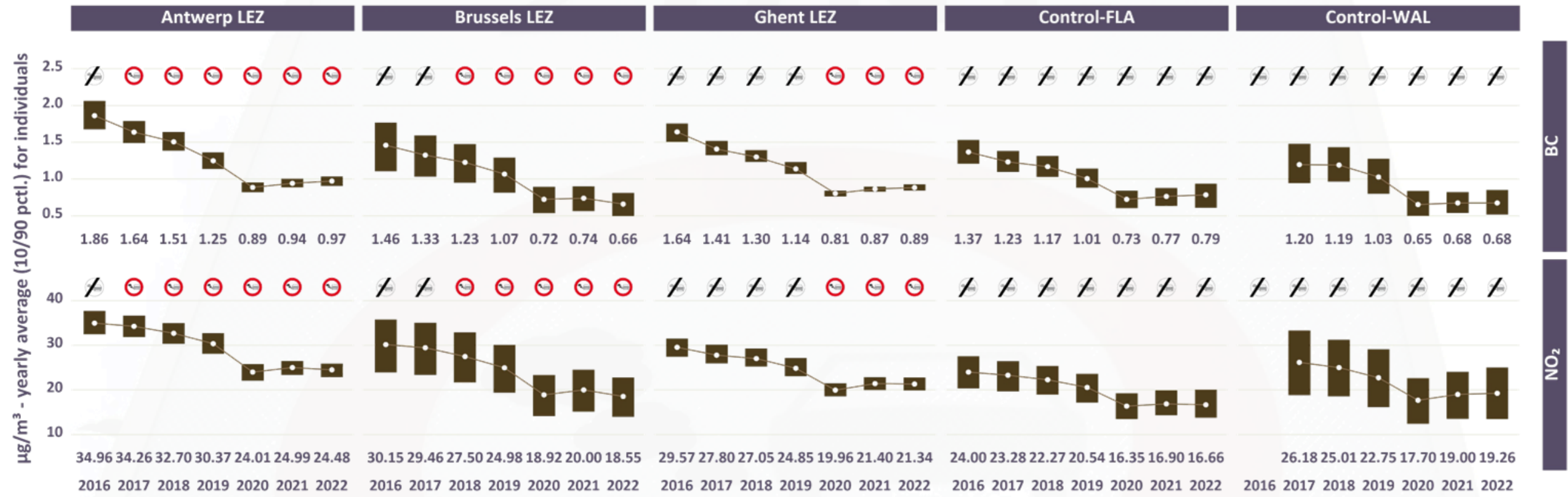
LES MESURES DE LA QUALITÉ DE L'AIR SONT DÉRIVÉES DE MODÈLES DE QUALITÉ DE L'AIR À HAUTE RÉOLUTION SPATIALE

Les mesures de la qualité de l'air comprennent les concentrations annuelles moyennes de **PM_{2.5}**, **PM₁₀**, **NO₂** ET **BC POUR LA PÉRIODE 2016-2022**, et sont **CALCULÉES POUR TOUS LES MEMBRES INDIVIDUELS INCLUS** à partir des données ATMO-Street fournies par la Cellule Interrégionale de l'Environnement

ANALYSE STATISTIQUE : MESURES RÉPÉTÉES ANCOVA

- ✓ Approche du modèle à coefficients aléatoires, avec **BASELINE** comme covariable (analyse de sensibilité : $\text{baseline} \times \text{year}$)
- ✓ **ANVERS COMPARÉE AUX VILLES DE CONTRÔLE FLAMANDES** depuis la mise en œuvre de la LEZ en 2017 et aucune donnée ATMO-Street antérieure à la LEZ pour la Wallonie n'est disponible en 2016 (donc pas de base de référence disponible)
- ✓ **BRUXELLES COMPARÉE AUX VILLES DE CONTRÔLE FLAMANDES ET WALLONNES**
- ✓ **GAND N'EST PAS ÉVALUÉ**, pour l'instant, car la mise en œuvre de la LEZ a coïncidé avec le COVID-19, et peu de post-mesures sont disponibles

RÉSULTATS : POLLUTION DE L'AIR POUR LEZ ET LES VILLES TÉMOINS



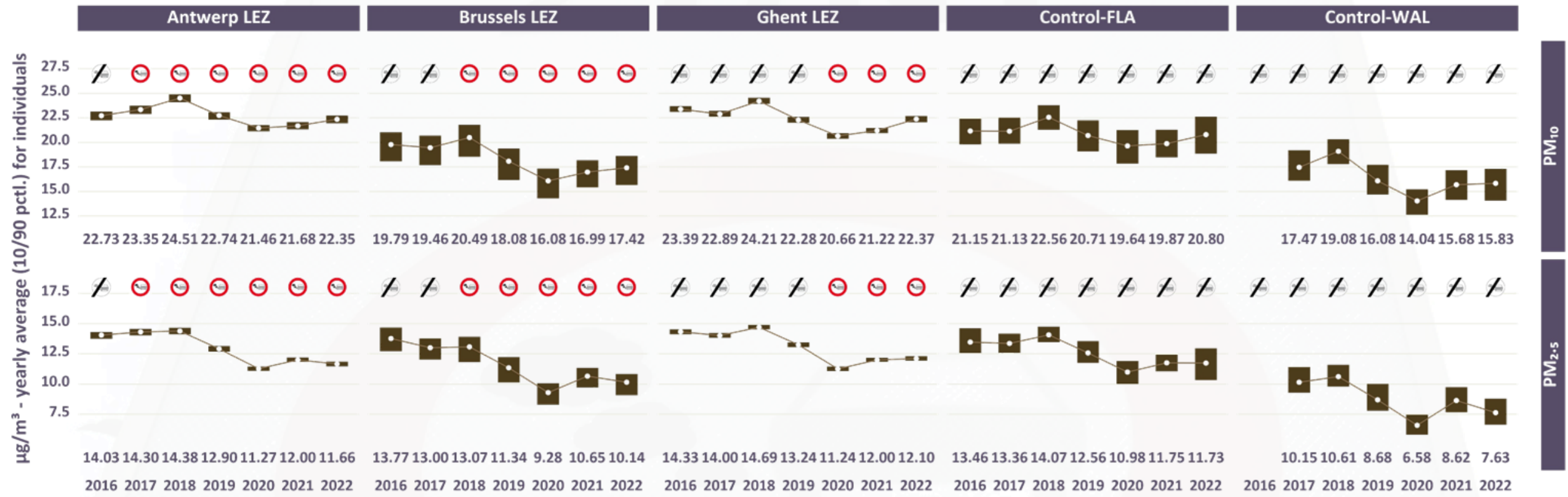
ANVERS vs VILLES DE CONTRÔLE EN FLANDRE		
	BC	NO ₂
pré-LEZ (2016)	—	—
LEZ (2022)	—	—
2017-2022	➡	➡

BRUXELLES vs VILLES DE CONTRÔLE EN FLANDRE		
	BC	NO ₂
pré-LEZ (2017)	—	—
LEZ (2022)	+	—
2018-2022	➡	➡

BRUXELLES vs VILLES DE CONTRÔLE EN WALLONIE		
	BC	NO ₂
pré-LEZ (2017)	—	—
LEZ (2022)	+	+
2018-2022	➡	➡

— (pré-) LEZ pire que le contrôle + (pré-) LEZ mieux que le contrôle ➡ Amélioration plus importante de la LEZ que du contrôle

RÉSULTATS : POLLUTION DE L'AIR POUR LEZ ET LES VILLES TÉMOINS



ANVERS vs VILLES DE CONTRÔLE EN FLANDRE		
	PM ₁₀	PM _{2.5}
pré-LEZ (2016)	—	—
LEZ (2022)	—	+
2017-2022	↘	↘

BRUXELLES vs VILLES DE CONTRÔLE EN FLANDRE		
	PM ₁₀	PM _{2.5}
pré-LEZ (2017)	+	+
LEZ (2022)	+	+
2017-2022	↘	↘

BRUXELLES vs VILLES DE CONTRÔLE EN WALLONIE		
	PM ₁₀	PM _{2.5}
pré-LEZ (2017)	—	—
LEZ (2022)	—	—
2017-2022	↘	↘

— (pré-) LEZ pire que le contrôle + (pré-) LEZ mieux que le contrôle ↘ Amélioration plus importante de la LEZ que du contrôle

RÉSULTATS : POLLUTION DE L'AIR POUR LEZ ET LES VILLES TÉMOINS

	BC		NO ₂	
Bruxelles	2017	2022	2017	2022
Dans la ville	1.32	0.66	29.44	18.53
À moins de 1 km de la ville	1.17	0.61	24.94	15.82
À 1-2 km de la ville	1.11	0.56	23.29	14.26
À 2-5 km de la ville	0.94	0.46	20.08	11.95
Villes de contrôle en Flandre	2017	2022	2017	2022
Dans la ville	1.23	0.79	23.27	16.63
À moins de 1 km de la ville	1.20	0.78	22.45	16.20
À 1-2 km de la ville	1.15	0.75	21.81	15.62
À 2-5 km de la ville	1.02	0.62	19.28	12.98
Villes de contrôle en Wallonie	2017	2022	2017	2022
Dans la ville	1.19	0.68	26.10	19.21
À moins de 1 km de la ville	1.10	0.63	23.27	17.28
À 1-2 km de la ville	1.02	0.57	21.08	15.51
À 2-5 km de la ville	0.93	0.51	19.76	14.19

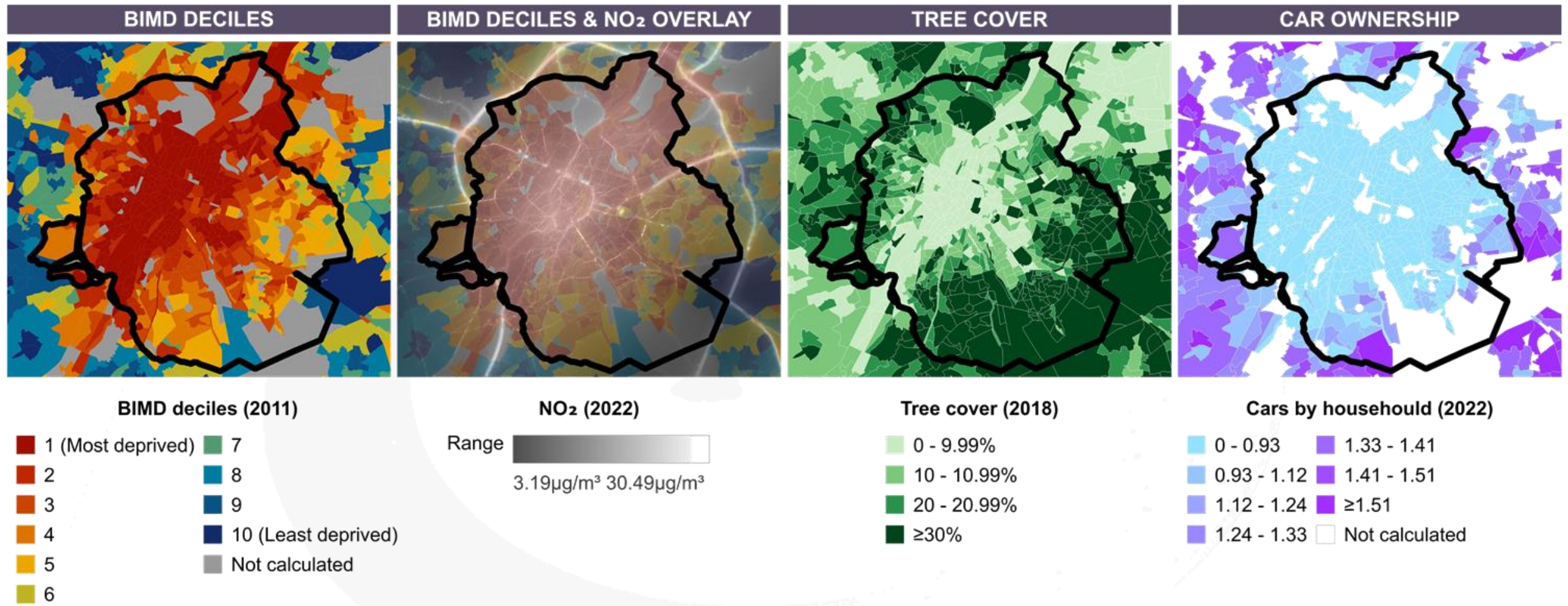
ZONE

II. POSITION SOCIO-ÉCONOMIQUE & (L'ÉVOLUTION DE L') EXPOSITION À LA POLLUTION DE L'AIR

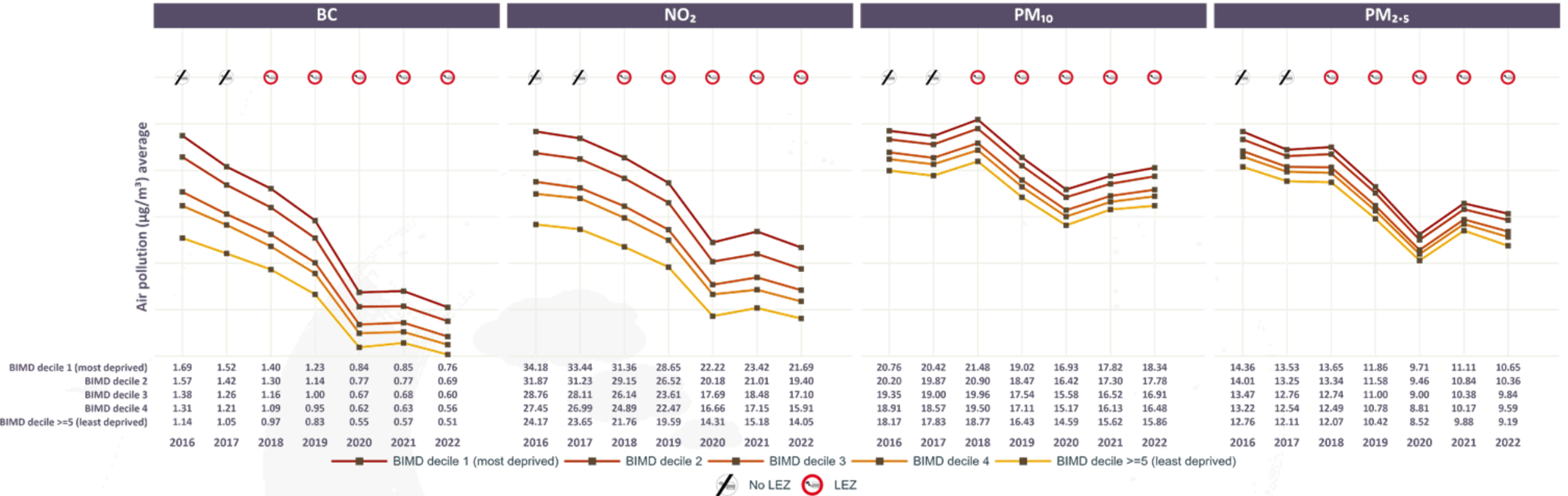
ANALYSE STATISTIQUE : MESURES RÉPÉTÉES ANCOVA

- ✓ Mesure de la position socio-économique : **INDICES BELGES DE PRIVATION MULTIPLE (BIMD)**
DÉCILES (pour l'année 2011), avec un accent sur **BRUXELLES**
- ✓ BIMD (revenu, emploi, éducation, logement) sans le domaine de la privation de santé
- ✓ Les déciles BIMD ont été classés : 1 – Les plus défavorisés (n = 263), 2 (n = 146), 3 (n = 112), 4 (n = 75), ≥5 – Les moins défavorisés (n = 94), pour un total de 690 secteurs statistiques
- ✓ Approche du modèle à coefficients aléatoires, avec **BASELINE** comme covariable (analyse de sensibilité : baseline*year)

RÉSULTATS : ÉVOLUTION DIFFÉRENTIELLE DE LA POLLUTION DE L'AIR AU SEIN DE LA LEZ SELON LE STATUT SOCIO-ÉCONOMIQUE (À BRUXELLES)



RÉSULTATS : ÉVOLUTION DIFFÉRENTIELLE DE LA POLLUTION DE L'AIR AU SEIN DE LA LEZ SELON LE STATUT SOCIO-ÉCONOMIQUE (À BRUXELLES)



- ✓ En tenant compte de la valeur pré-LEZ (en 2017), il existe une DIFFÉRENCE STATISTIQUEMENT SIGNIFICATIVE DANS LA VARIATION DE LA BC ET DU NO₂ au fil du temps entre les déciles BIMD
 - | pour BC, il y a une diminution systématiquement plus lente avec une défavorisation moindre
 - | pour le NO₂, il y a une diminution plus lente pour le décile BIMD ≥5 → PLUS DE PRIVATION
- = DIMINUTION PLUS RAPIDE
- ✓ En contrôlant la valeur pré-LEZ (en 2017), il n'y a AUCUNE DIFFÉRENCE STATISTIQUEMENT SIGNIFICATIVE DANS LA VARIATION DES PM₁₀ ET PM_{2.5} au fil du temps entre les déciles BIMD
- ✓ L'exposition à ces polluants reste statistiquement significativement plus élevée dans les déciles de BIMD les plus défavorisés

CONCLUSION

- ✓ Les concentrations de pollution de l'air en Belgique **DÉPASSENT ENCORE LARGEMENT LES NIVEAUX DE L'AQG DE L'OMS** et la qualité de l'air est la pire pour les habitants des villes
- ✓ Par rapport aux villes contrôles, la BC, le NO_2 , le PM_{10} et le $\text{PM}_{2.5}$ **ONT MONTRÉ UNE DIMINUTION PLUS IMPORTANTE À ANVERS ET À BRUXELLES DEPUIS LA MISE EN ŒUVRE DE LA LEZ**
- ✓ Cette diminution plus importante **PEUT ÉGALEMENT ÊTRE OBSERVÉE DANS LES ZONES DE 1 KM, 1-2 KM ET 2-5 KM AUTOUR DE LA LEZ PAR RAPPORT AUX ZONES AUTOUR LES VILLES CONTRÔLES**
- ✓ À Bruxelles, **LES QUARTIERS LES PLUS DÉFAVORISÉS SUPPORTENT LE FARDEAU LE PLUS LOURD**, mais pour le NO_2 et BC **CES QUARTIERS ONT LE PLUS BÉNÉFICIÉ** depuis la mise en œuvre de la LEZ

Impact de la qualité de l'air sur la santé des Bruxellois.es

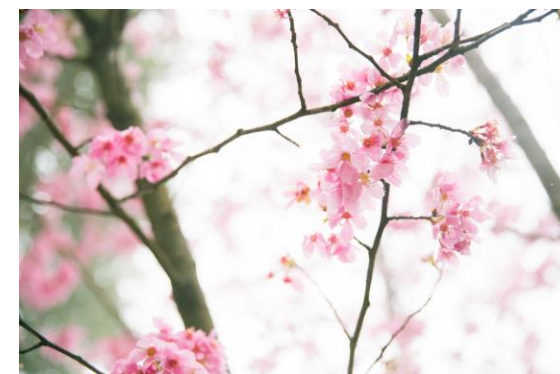
Impact van de luchtkwaliteit op de gezondheid van de Brusselaars

Prof. Marie BRUYNEEL

Cheffe de service pneumologie du CHU Saint-Pierre

Diensthoofd longziekten van het UMC Sint-Pieter

Impact de la qualité de l'air sur la santé des Bruxellois





26/02/2024

La cellule Environnement de la SSMG co-signe cette carte blanche pour alerter les candidat·es aux prochaines élections communales et régionales bruxelloises.

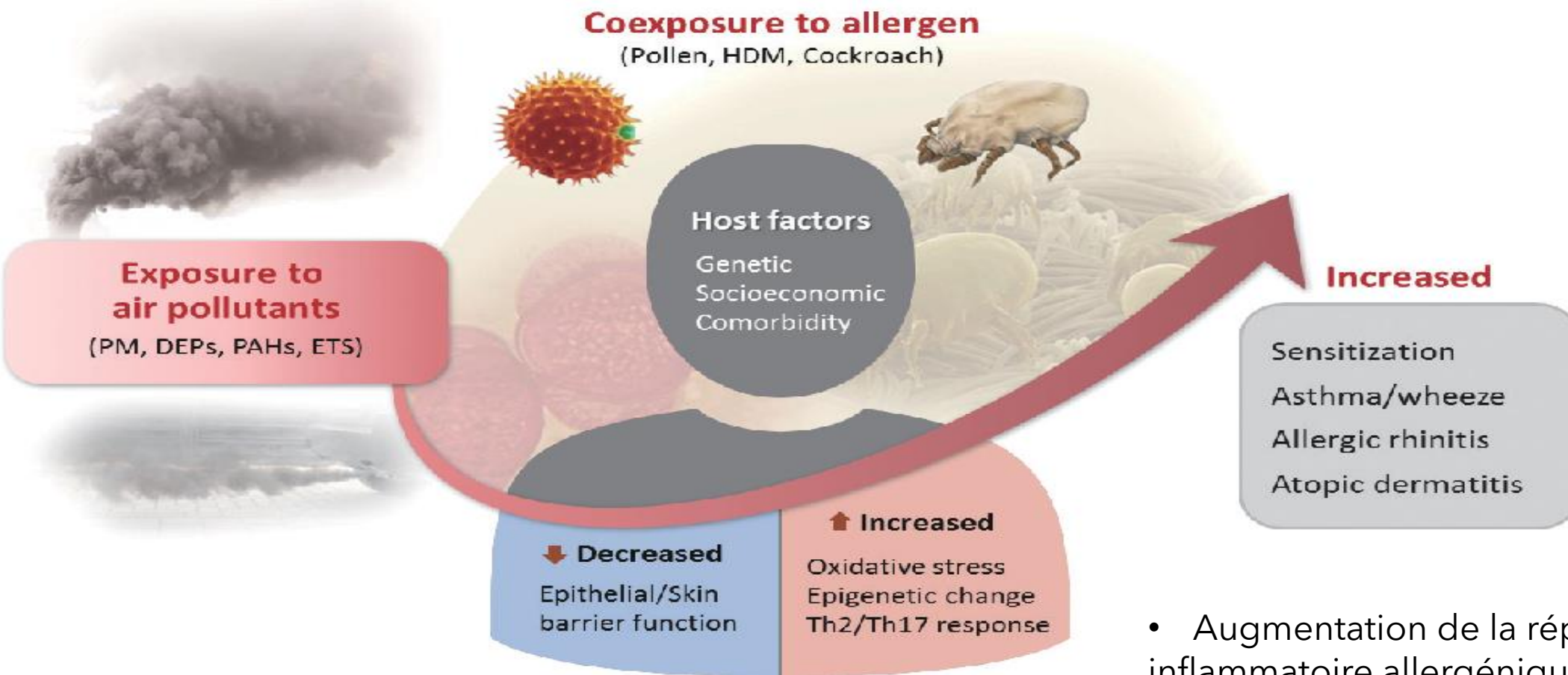
La capitale belge fait partie des plus polluées d'Europe. Elle est exposée à des concentrations en particules fines et en dioxyde d'azote (deux polluants émis respectivement à 30% et à 60% par le trafic routier) parfois bien au-dessus des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). A certains endroits, le seuil de l'OMS est dépassé de 5 fois pour le dioxyde d'azote et de 2 fois pour les particules fines PM2.5.

Chaque année, plus de 900 Bruxelloises et Bruxellois meurent prématurément à cause de cette mauvaise qualité de l'air. Cela représente plus de 2 décès par jour et plus de 10% de la mortalité dans la capitale, toutes causes confondues.

Affections respiratoires causées par les polluants

- Déclenche un asthme latent/ une rhinite allergique
- Provoque des exacerbations d'asthme
 - + effet irritant direct des polluants sur la muqueuse des VAS
 - Prévalence des exacerbations +2-6% pendant les pics de pollution
 - Quand taux de SO₂ et PM_{2.5} augmentent, le FeNO augmente aussi
- Développement de BPCO (biomasse,...)
- Provoque des exacerbations de BPCO
 - Prévalence des exacerbations +1% pendant les pics de pollution
- Provoque des exacerbations de bronchiectasies
- Augmentation du risque de cancer pulmonaire
- Augmentation du risque de pneumonies bactériennes, virales

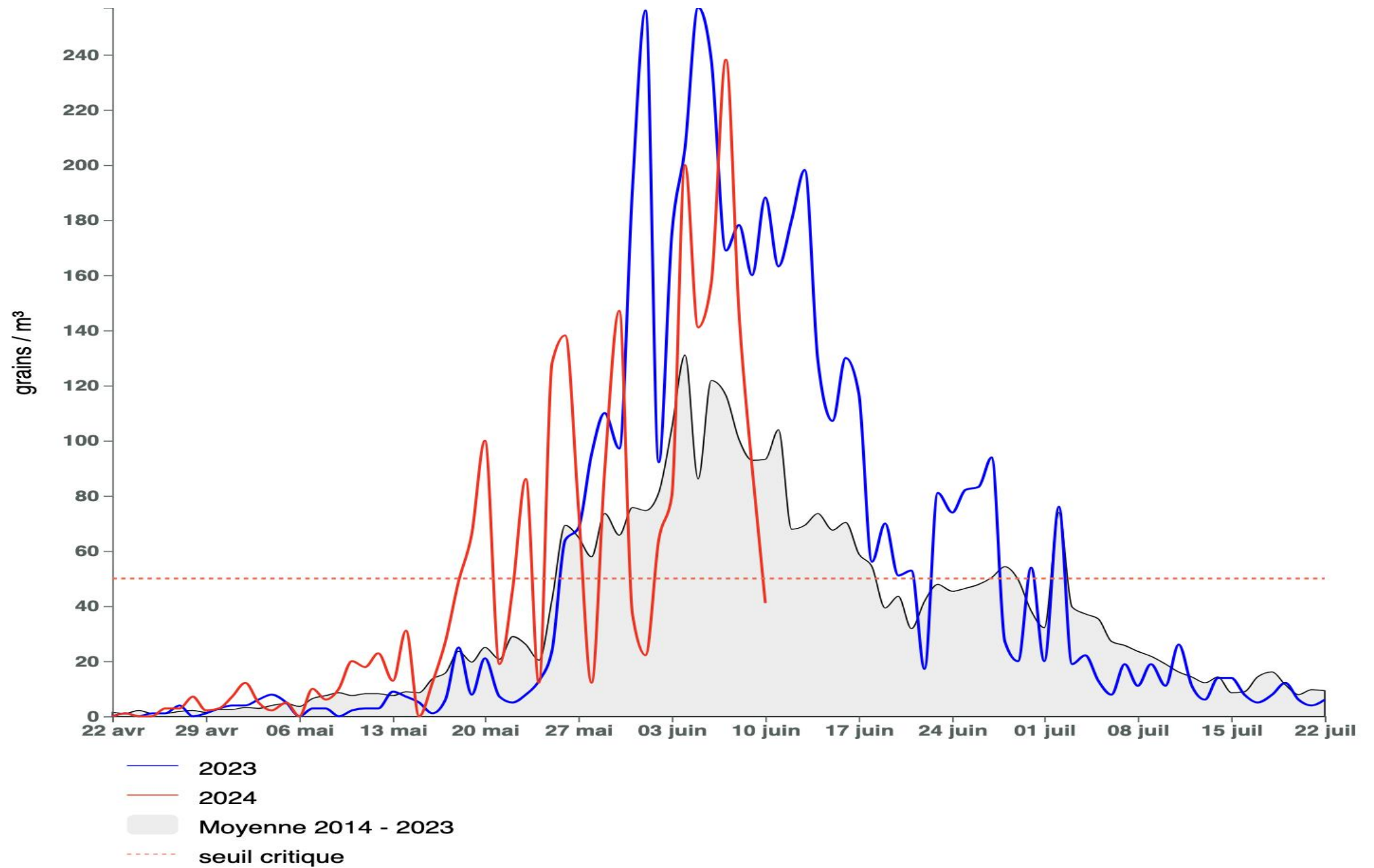




Air pollution and childhood allergic disease

- [Y. Yoo](#), Published 1 July 2016, Environmental Science, Medicine
- Allergy, Asthma & Respiratory Disease

- Augmentation de la réponse inflammatoire allergénique
- Reduction de l'activité bactéricide des macrophages de l'épithélium respiratoire
- Augmentation de la pénétration des allergènes dans la paroi bronchique



Pollution atmosphérique Impact sur les symptômes respiratoires

- Rôle exact difficile à évaluer
- Pas de pathologie spécifique liée à la pollution
 - pathologies respiratoires sont imputables à d'autres causes (tabac, allergies, ...)

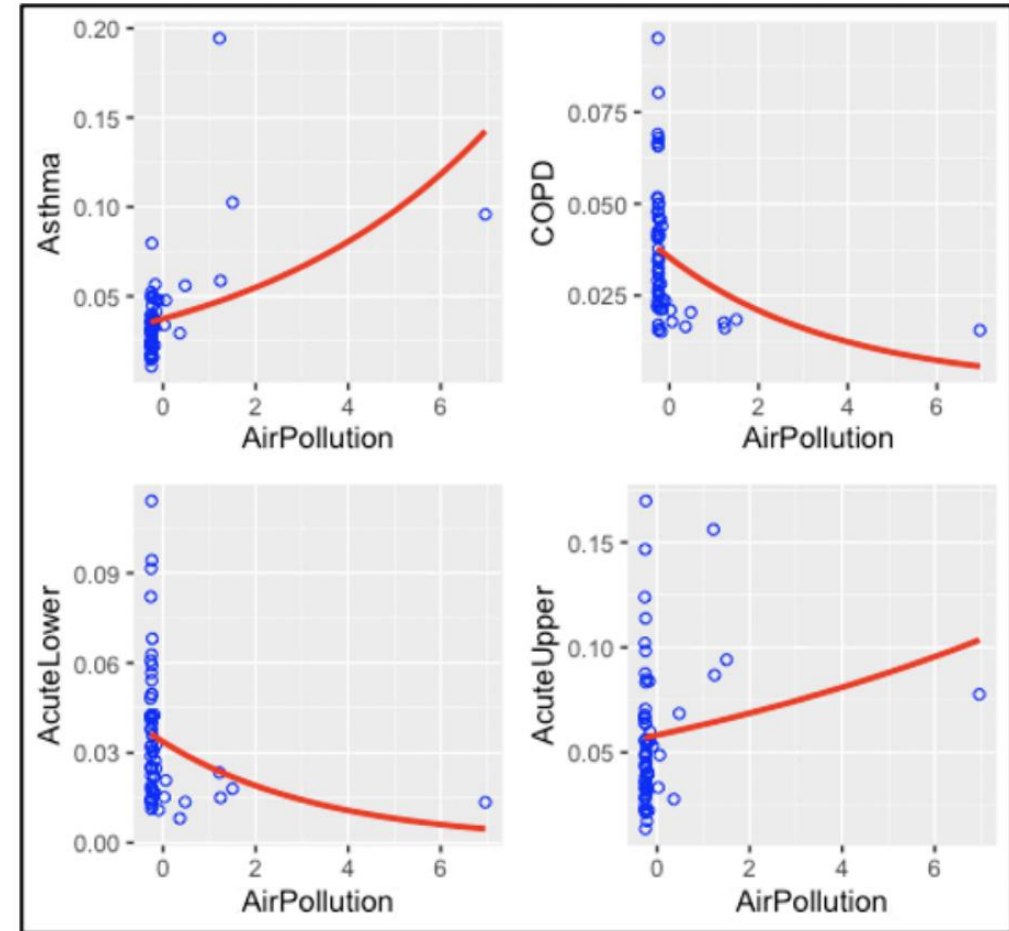


Figure 4. The association between air pollution and respiratory diseases.

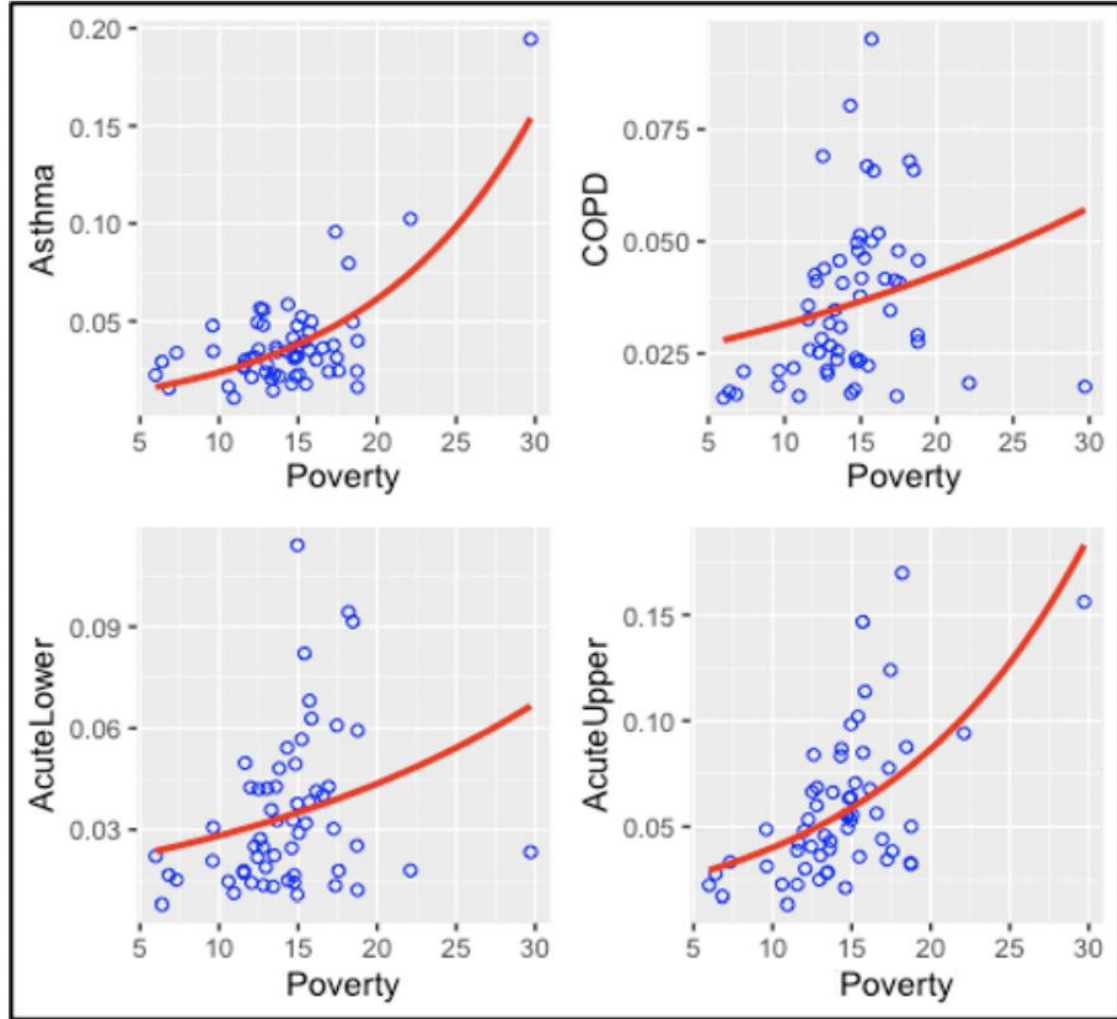


Figure 5. The association between poverty and respiratory diseases.

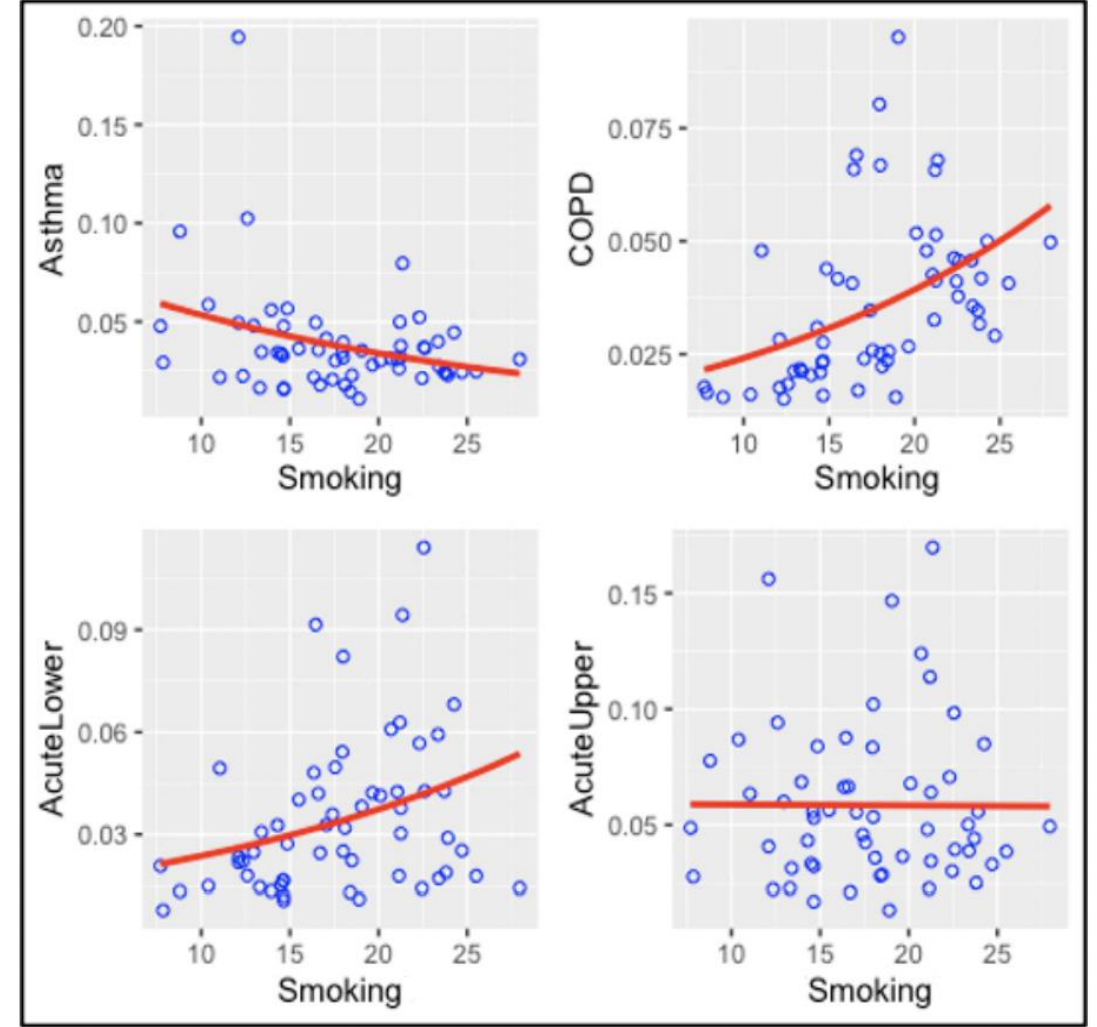


Figure 6. The associations between smoking and respiratory diseases.

Residential green space, air pollution, socioeconomic deprivation and cardiovascular medication sales in Belgium: A nationwide ecological study

Raf Aerts ¹, Benoit Nemery ², Mariska Bauwelinck ³, Sonia Trabelsi ⁴, Patrick Deboosere ⁵,
An Van Nieuwenhuyse ⁶, Tim S Nawrot ⁷, Lidia Casas ⁸

Affiliations + expand

PMID: 31945528 DOI: [10.1016/j.scitotenv.2019.136426](#)

space [-0.71 (-0.80; -0.61)] and air pollution [-1.62 (-1.69; -0.61)] were observed. In the regional models, the association between green space and CV medication sales was stronger in the region with relatively low green space cover (Flemish Region, standardized estimate -0.16) than in the region with high green space cover (Walloon Region, -0.10). In the highly urbanized Brussels Capital Region the association tended towards the null. In all regions, the associations between CV medication sales and socioeconomic deprivation were direct and more prominent. Our results suggest that **there may be an inverse association between green space and CV medication sales,** but **socioeconomic deprivation** was always the strongest predictor of CV medication sales.

Tous égaux face à la santé à Bruxelles ?

OBSERVATOIRE DE LA SANTÉ ET DU SOCIAL BRUXELLES 2019

Figure 5 : Thérapie cardiaque selon le niveau de revenus (indice), Région bruxelloise, 2016

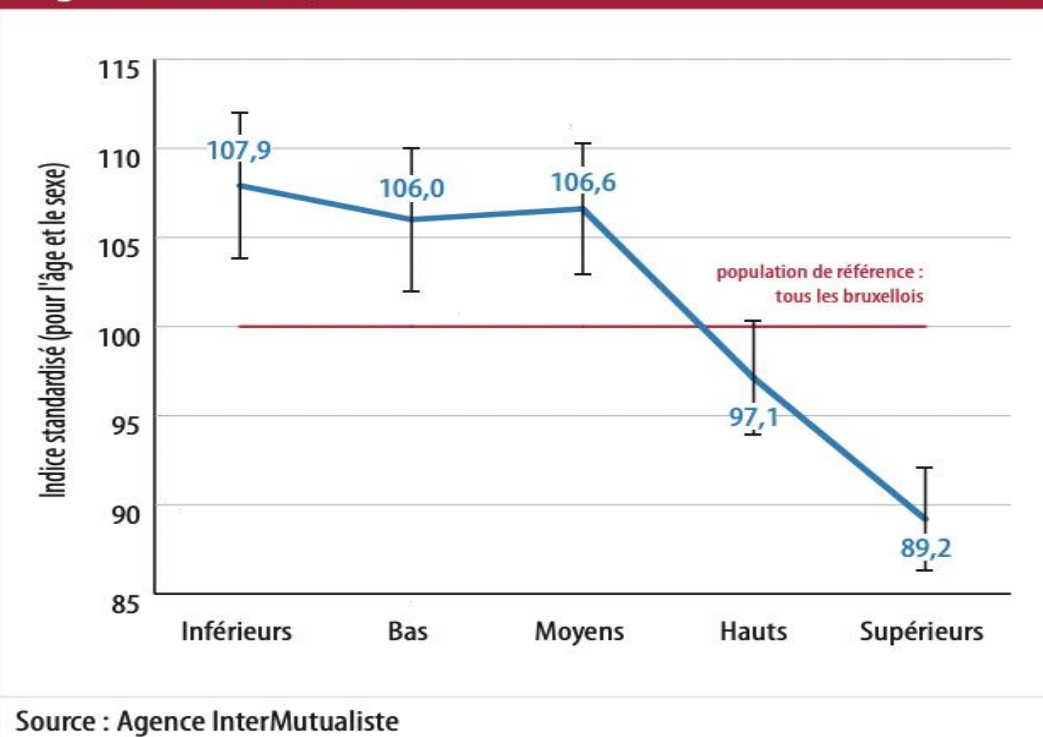
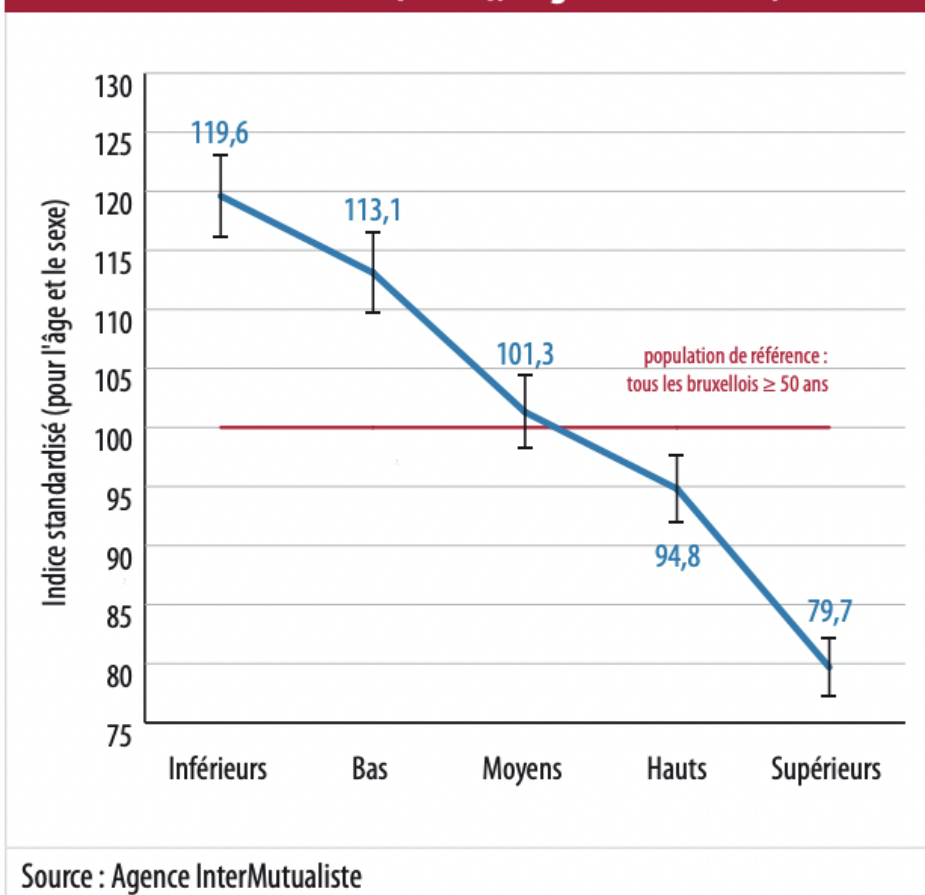


Figure 7 : Bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO), selon le niveau de revenus (indice), Région bruxelloise, 2016



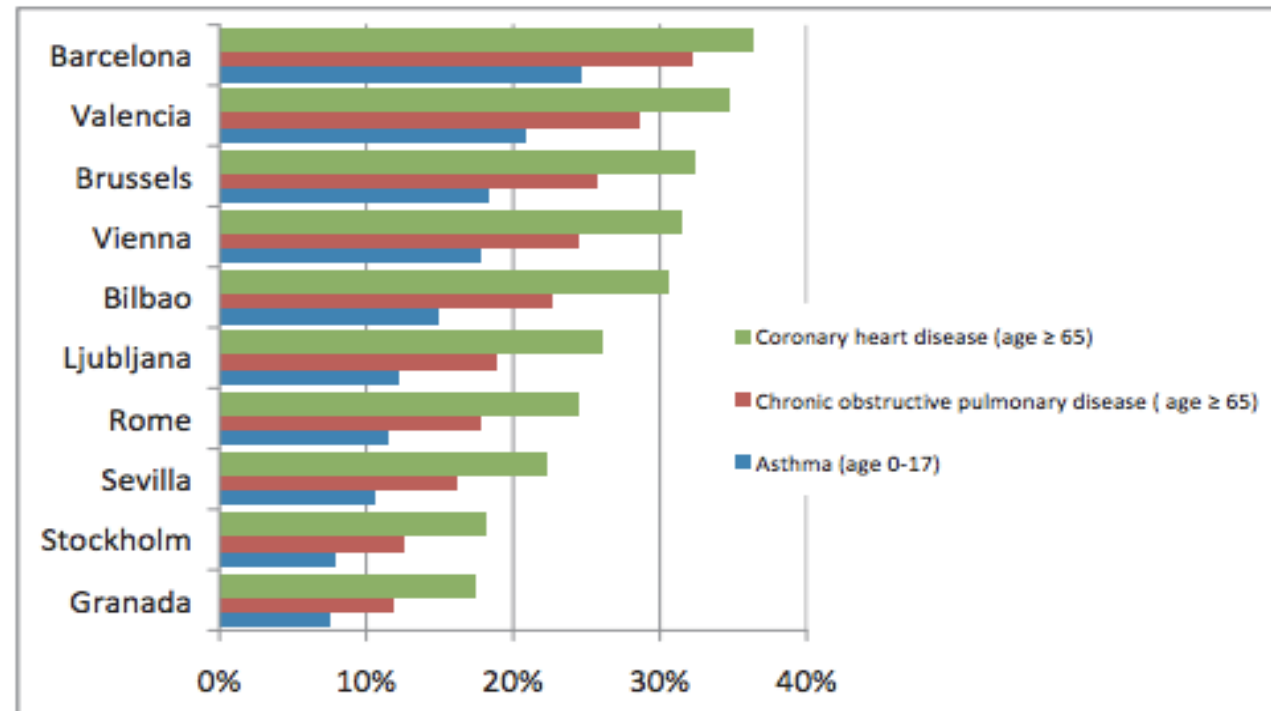


**Improving Knowledge and Communication for
Decision Making on Air Pollution and Health in Europe**

- Etude menée sur 3 ans entre 2008- 2011
- 25 villes européennes - 12 pays
- concerne 39 millions d'habitants
- S'intéresse à l'impact sur la santé et sur les coûts des soins de santé de la pollution atmosphérique en Europe

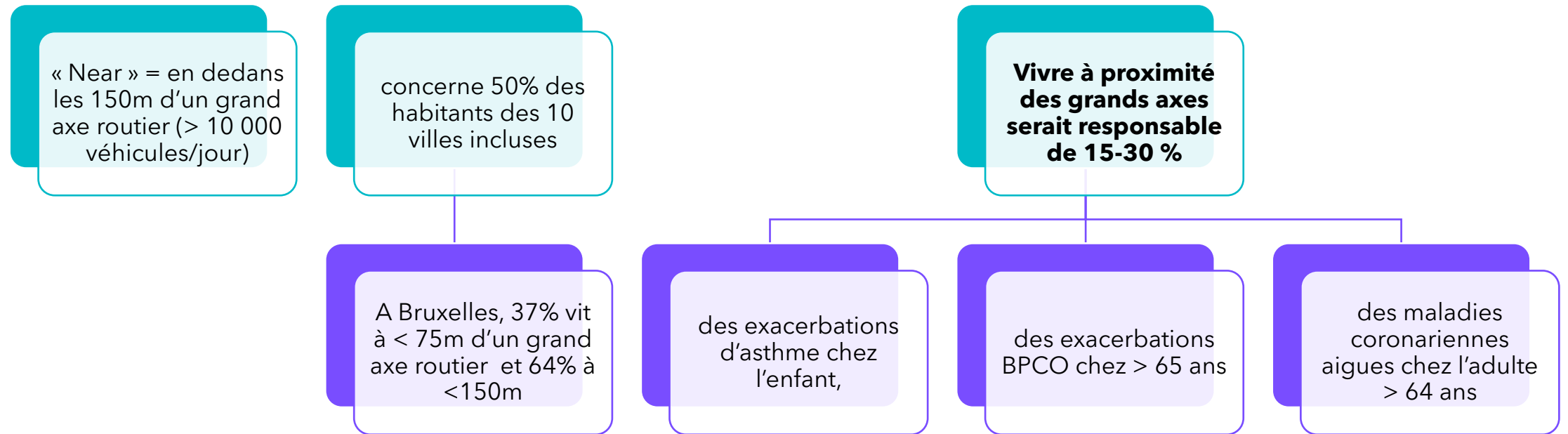
Impact sanitaire: effet de la distance par rapport au trafic routier

Percentage of population with chronic diseases whose disease could be attributed to living near busy streets and roads in 10 Aphekom cities

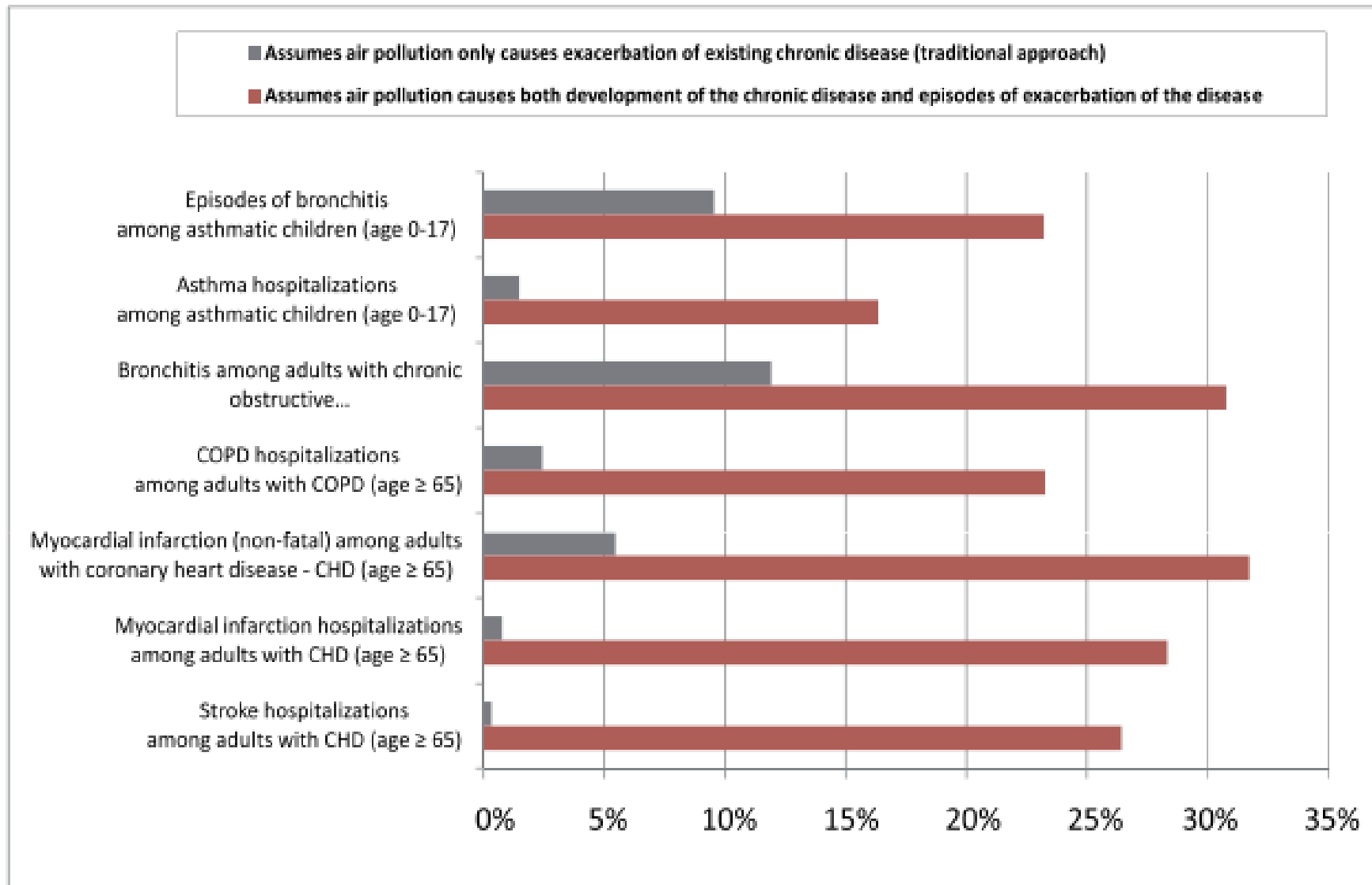


- « Near » = en dedans les 150m d'un grand axe routier (> 10 000 véhicules/jour)

Impact sanitaire: effet de la distance par rapport au trafic routier



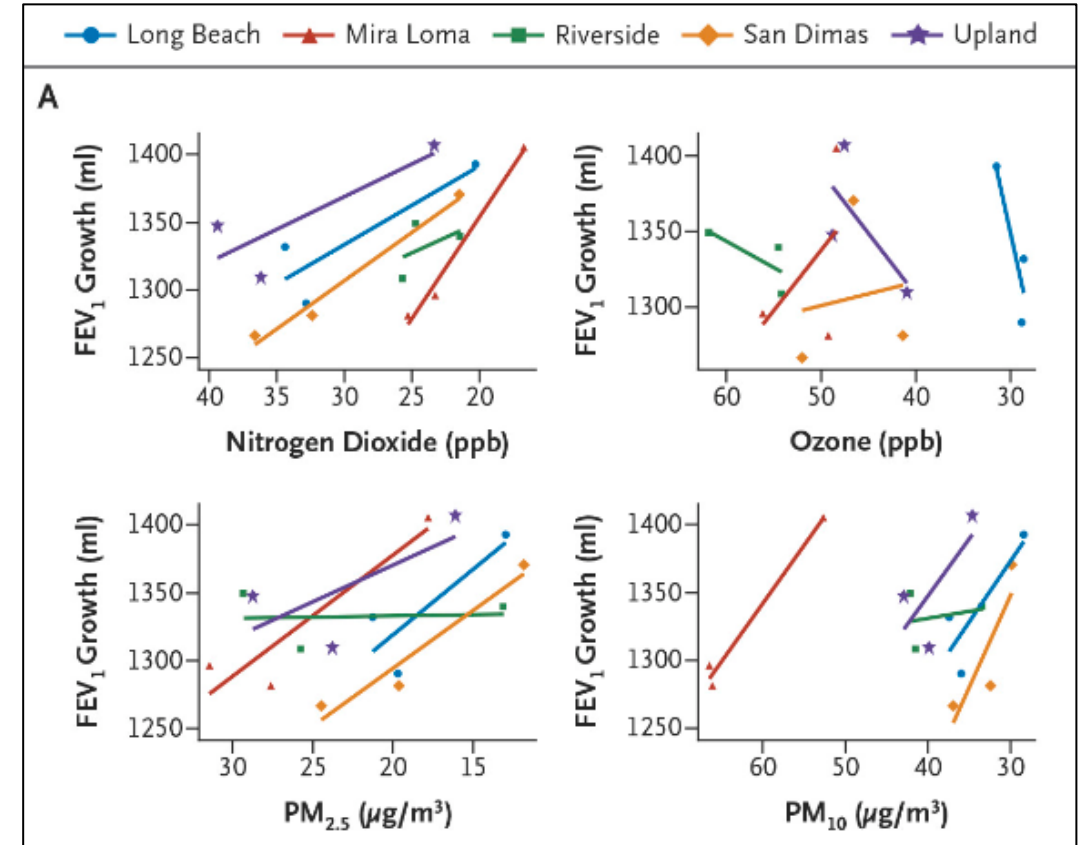
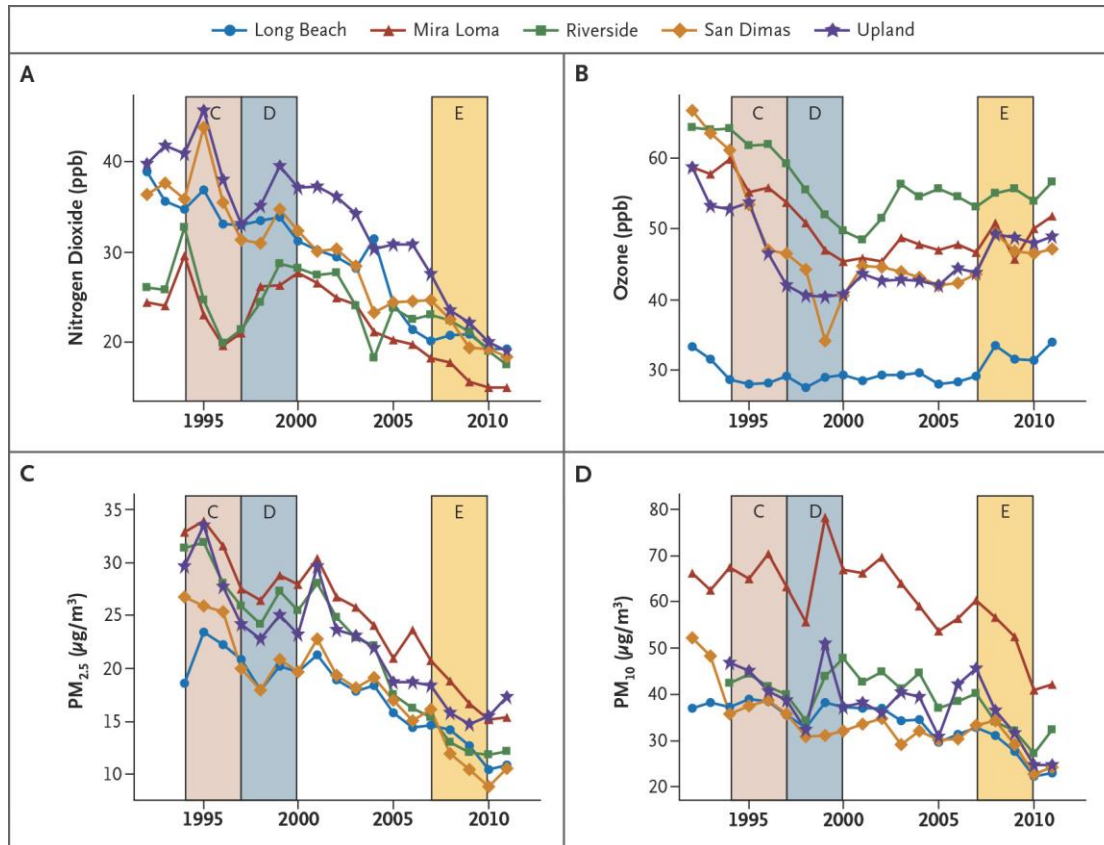
Comparison of impact of air pollution on chronic diseases calculated using two different HIA approaches in Aphekom



- 15-30% valeurs supérieures aux valeurs d'études antérieures
- pollution comme seul facteur déclenchant/aggravant des pathologies respiratoires et cardiovasculaires

Impact d'une baisse de pollution

Californie 1990-2010



Ambient air pollution and hospitalization for chronic obstructive pulmonary disease: Benefits from Three-Year Action Plan

Wenfeng Lu^{a, b, 1}, Qi Tian^{c, 1}, Ruijun Xu^d, Lan Qiu^b, Zhaoyu Fan^d, Shuguang Wang^b, Tingting Liu^d, Jiayi Li^b, Yingxin Li^d, Yaqi Wang^d, Chunxiang Shi^e, Yuwei Liu^d  
^a, Yun Zhou^{a, b}  



Air Pollution



COPD Hospitalization



Methods

We conducted a time-stratified case-crossover study of 138,015 COPD hospitalizations aged ≥ 60 years in Guangdong province, China during 2016–2019 to investigate respiratory health benefits from TYAP. Inverse distance

Results

TYAP can modify the associations. Each $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ increase of exposure to $\text{PM}_{2.5}$, PM_{10} , and NO_2 and $1\text{ mg}/\text{m}^3$ increase of exposure to CO were significantly associated with 2.5%, 2.0%, 3.0%, and 14.4% increase in odds of COPD hospitalization before TYAP, respectively; while 1.0%, 0.9%, 1.5%, and 5.8% increase in odds during TYAP. We found prominent declines in health burden of COPD hospitalizations due to air pollution among the elderly after TYAP implication when compared with that before TYAP.



Conclusion

- L'impact négatif de la pollution n'est plus à démontrer
- C'est un facteur environnemental qui vient se surajouter à d'autres facteurs de risques de maladies, principalement cardio-pulmonaires, chroniques:
 - Facteurs génétiques (prématurité,..)
 - Facteurs toxiques (tabac, cannabis, crack,...)
 - Facteurs socio-économiques
 - Nutrition
 - Infections dans l'enfance
 - Compliance au traitement
- Toutes les mesures visant à améliorer la qualité de l'air sont potentiellement bénéfiques sur ces pathologies, bien que difficilement mesurables
- Défis majeurs à BXL : mobilité, espaces verts, isolation des logements, chômage, pauvreté, drogues illicites

BELGIAN LUNG FOUNDATION



Cette fondation permet à la BeRS de poursuivre des objectifs spécifiques tels que la promotion de la santé, l'éducation et la promotion d'un environnement sain.