



Informing you on ambient air quality
in the Belgian Regions

Impact des mesures COVID-19 sur la qualité de l'air

*Frans Fierens, Cellule Interrégionale de l'Environnement
(IRCEL-CELINE)*



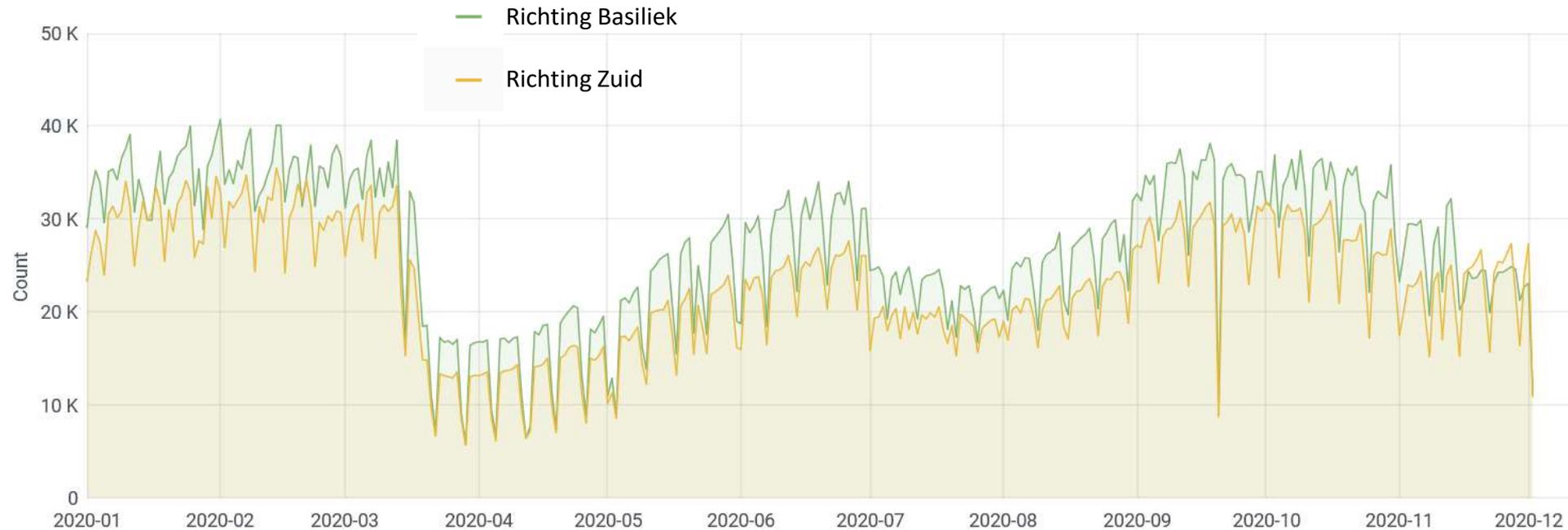
- Début mars 2020 : premières mesures dans le cadre de la crise COVID-19
- 17 mars 2020 : instauration d'un confinement "light". Diverses mesures e.a. interdiction déplacements non-essentiels
- Confinement du 17 mars engendre une diminution directe de la circulation automobile.
- **Quel est l'impact du (premier) confinement sur la qualité d'air ?**



Exemple de diminution du trafic: Arts-Loi



Arts-Loi/Kunst Wet - Daily Traffic Data



Nombre de voitures passant chaque jour au carrefour Arts-loi (tunnel), dans les deux sens

Premières semaines après confinement: diminution de 30.000-40.000 véhicules par jour à 15.000-18.000

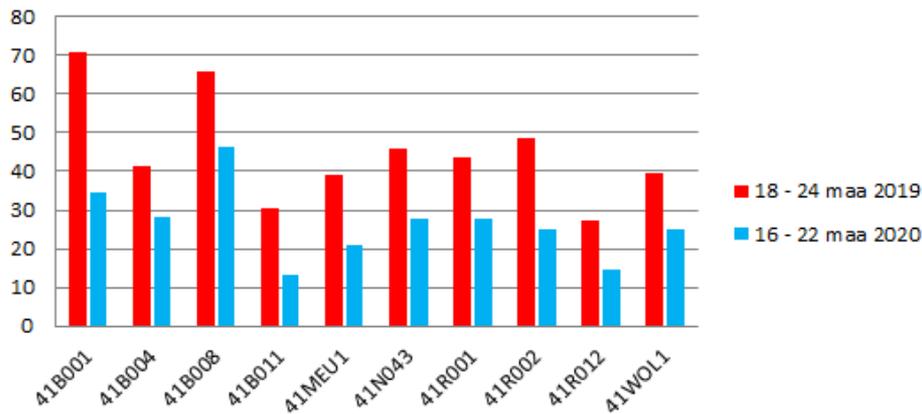
Augmentation graduelle depuis mai, mais pas (encore) au niveau pre-COVID

Bron: <https://mobilite-mobiliteit.brussels/>



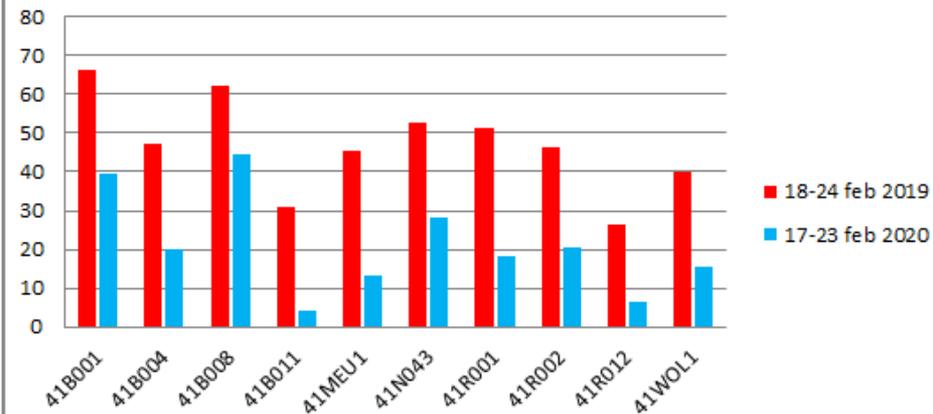
Premières estimations des effets du confinement par la comparaison de la semaine 12 de 2020 et la même semaine de 2019

Weekly average NO₂ Brussels (µg/m³)



Semaine 12 en 2019 et 2020
Première semaine du confinement
40% moins de NO₂

Weekly average NO₂ Brussels (µg/m³)



Semaine 8 en 2019 et 2020
1 mois avant le confinement
55% moins de NO₂

Impact individuel des mesures Corona sur la qualité de l'air avec des mesures à court terme : pas simple, voire impossible à démontrer car période trop courte. Les conditions météorologiques jouent un rôle trop important !

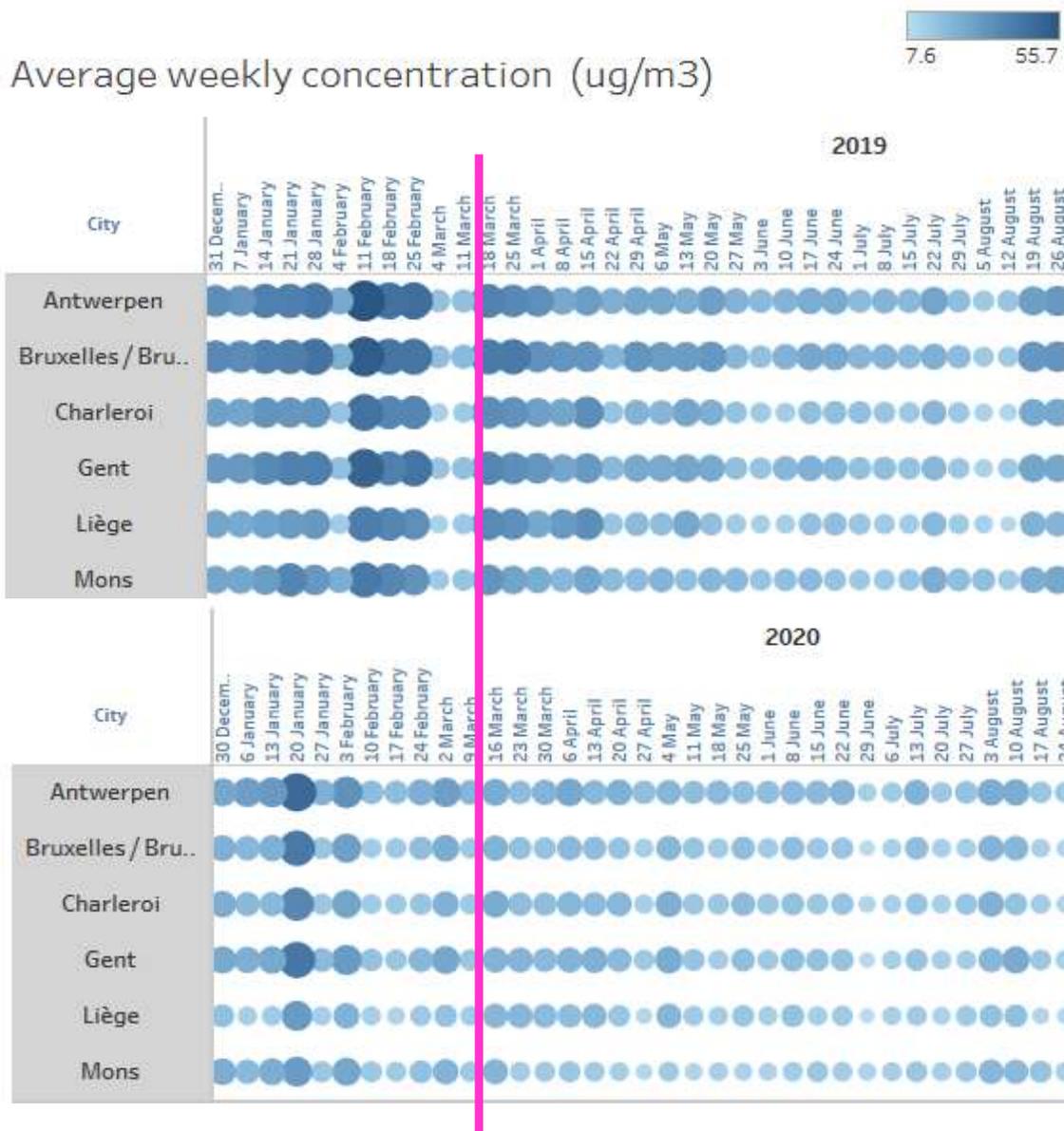


Comment déterminer l'effet du confinement ?

- 1) Comparaison des données des stations de mesure de l'air pendant et avant le confinement, mais sur une période plus longue (réduction de l'effet météo)
- 2) “CTM” ou Chemical Transport Models:
Pour calculer l'impact de la réduction des émissions (en maintenant la météo constante).
 - Problème : données nécessaires sur l'impact du COVID-19 sur les émissions (trafic, industrie, chauffage des bâtiments, ...).
- 3) Mesures de la colonne "troposphérique" des satellites
 - Donne une idée de l'évolution des "émissions" contrairement aux mesures sur le terrain
 - Inconvénient : pas de mesures lorsque le temps est nuageux, une mesure/jour (= mesure moment T)
- 4) **Avec des modèles “Random Forest” (RF) ou “machine learning”:**
 - **Trouver la relation entre les mesures (historiques) et d'autres paramètres (météorologiques)**
 - **Pendant la période de confinement, le modèle fera des prédictions basées sur la météo (et d'autres paramètres) à ce moment-là**
 - **Différence entre les concentrations mesurées et prévues ("comment aurait été la qualité de l'air sans confinement") = effet de confinement.**
 - **Avantage : aucune donnée sur les émissions n'est requise**



1) Moyenne hebdomadaire de concentrations NO₂ 2019 - 2020



2019

Semaine
12 – 19

33.5 µg/m³

2020

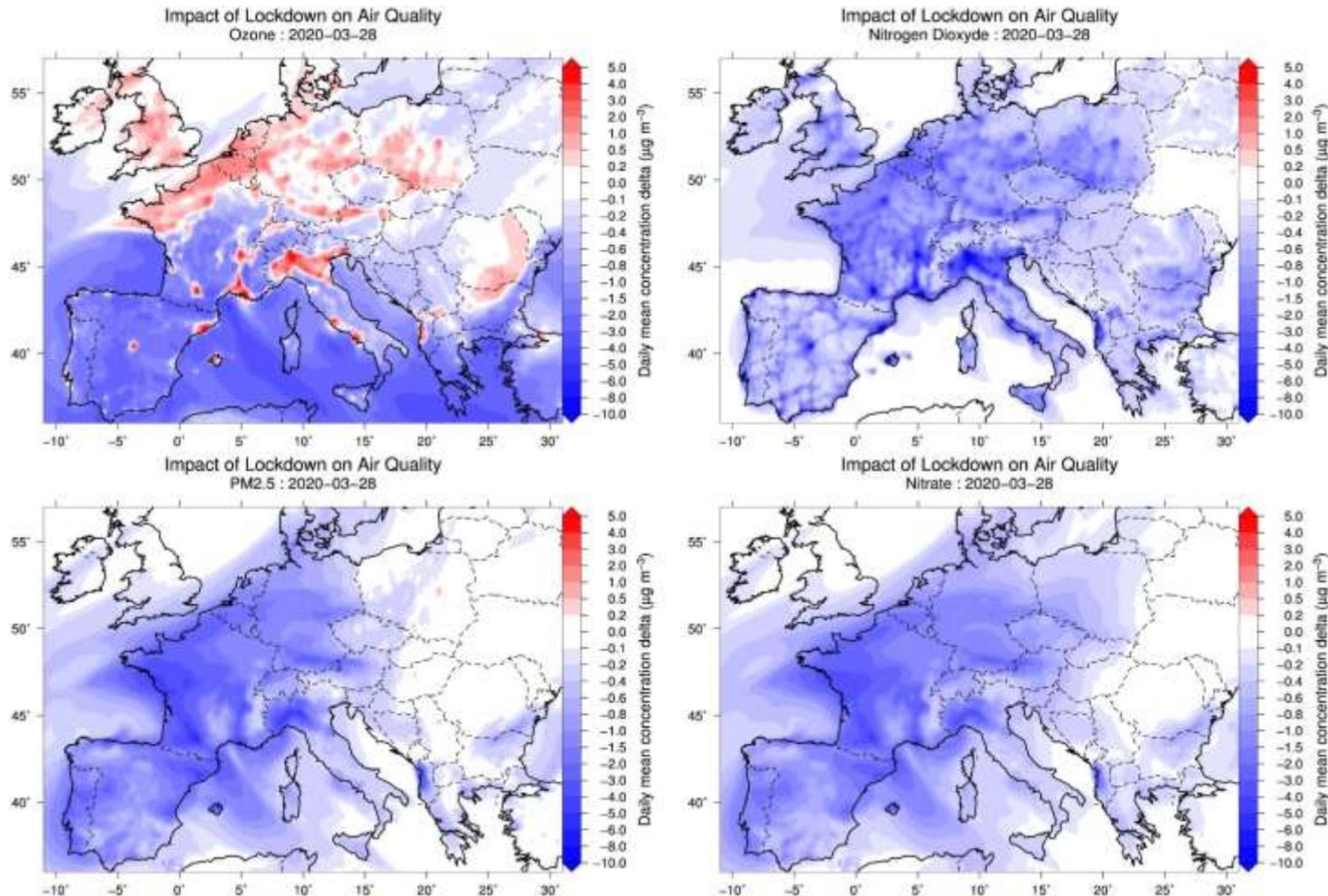
18.2 µg/m³



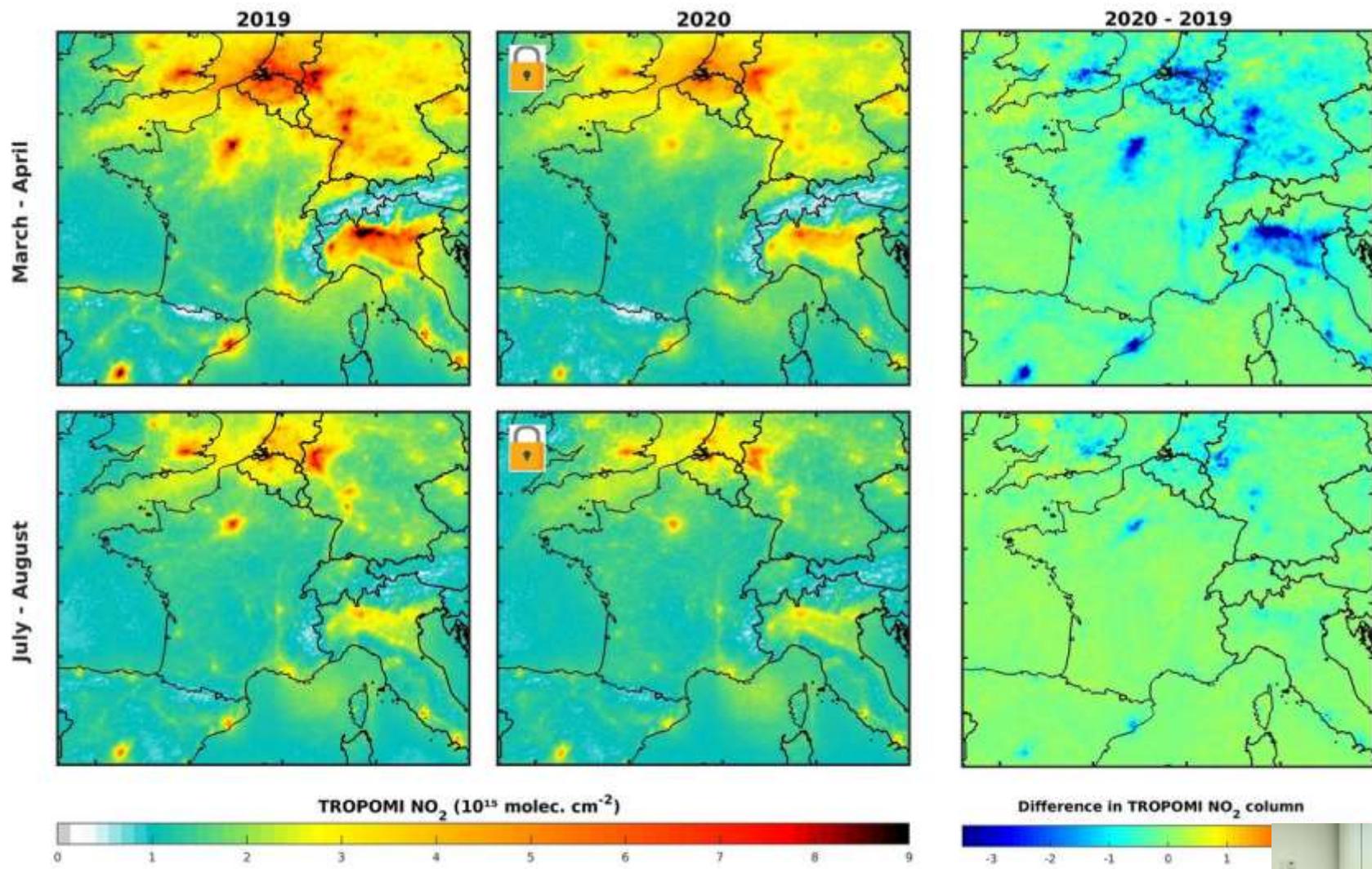
2) Impact confinement au 28 mars via modèle "CTM"

Réduction des émissions en fonction de la diminution du trafic : F7

Emissions industrie= F7/2, émissions ménages = -F7/4, énergie & agriculture = pas de réduction



3) Impact COVID-19 via mesures satellites



4) Impact COVID-19 avec modèle RF

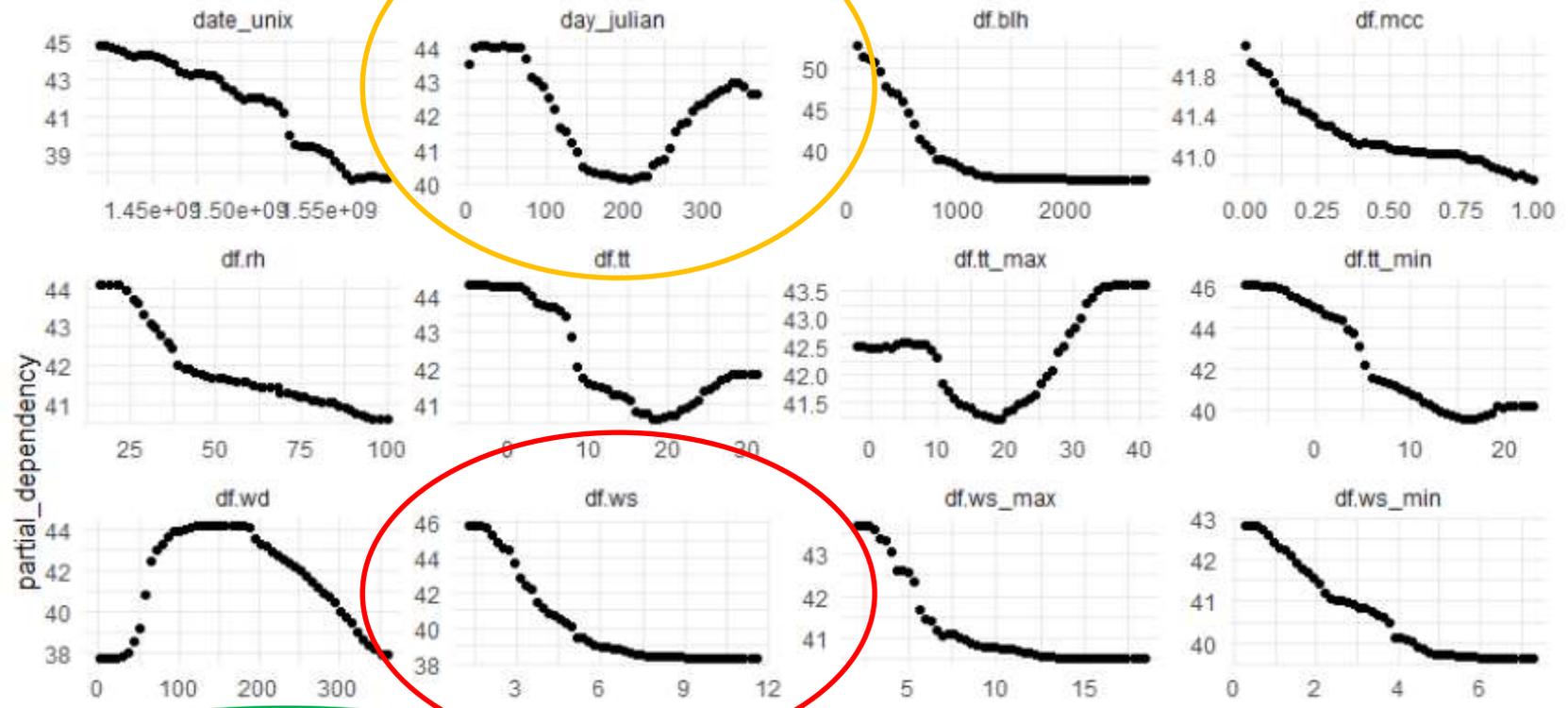
- Sélection type de station de mesure (trafic, contexte urbain, rural)
- Input modèle RF (par lieu de mesure):
 - Mesures particules fines (PM_{2,5}, PM₁₀), NO_x, NO₂, O₃, Black Carbon
 - Paramètres météo récoltés (température, vitesse et direction du vent, pression atmosphérique) et calculés
 - Journée dans l'année, semaine ou week-end



Le modèle RF recherchera (et trouvera) le lien entre tous les paramètres d'entrée et les concentrations mesurées dans une station de mesure

RF trouve le lien entre paramètres enregistrés et concentrations

Hiver : plus de pollution (NO₂)



Plus de vent, moins de pollution

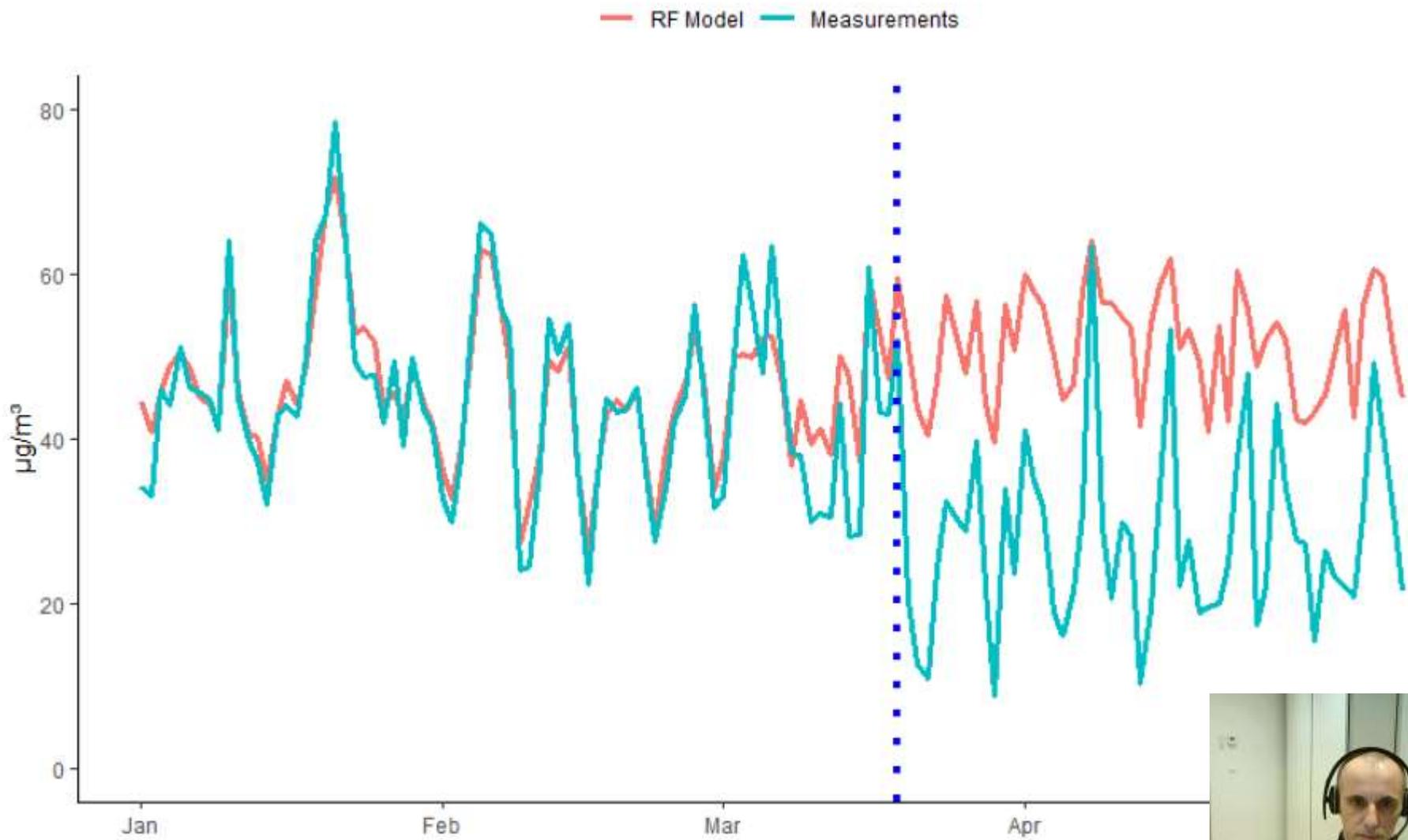
Week-end : moins de pollution (NO₂)

value



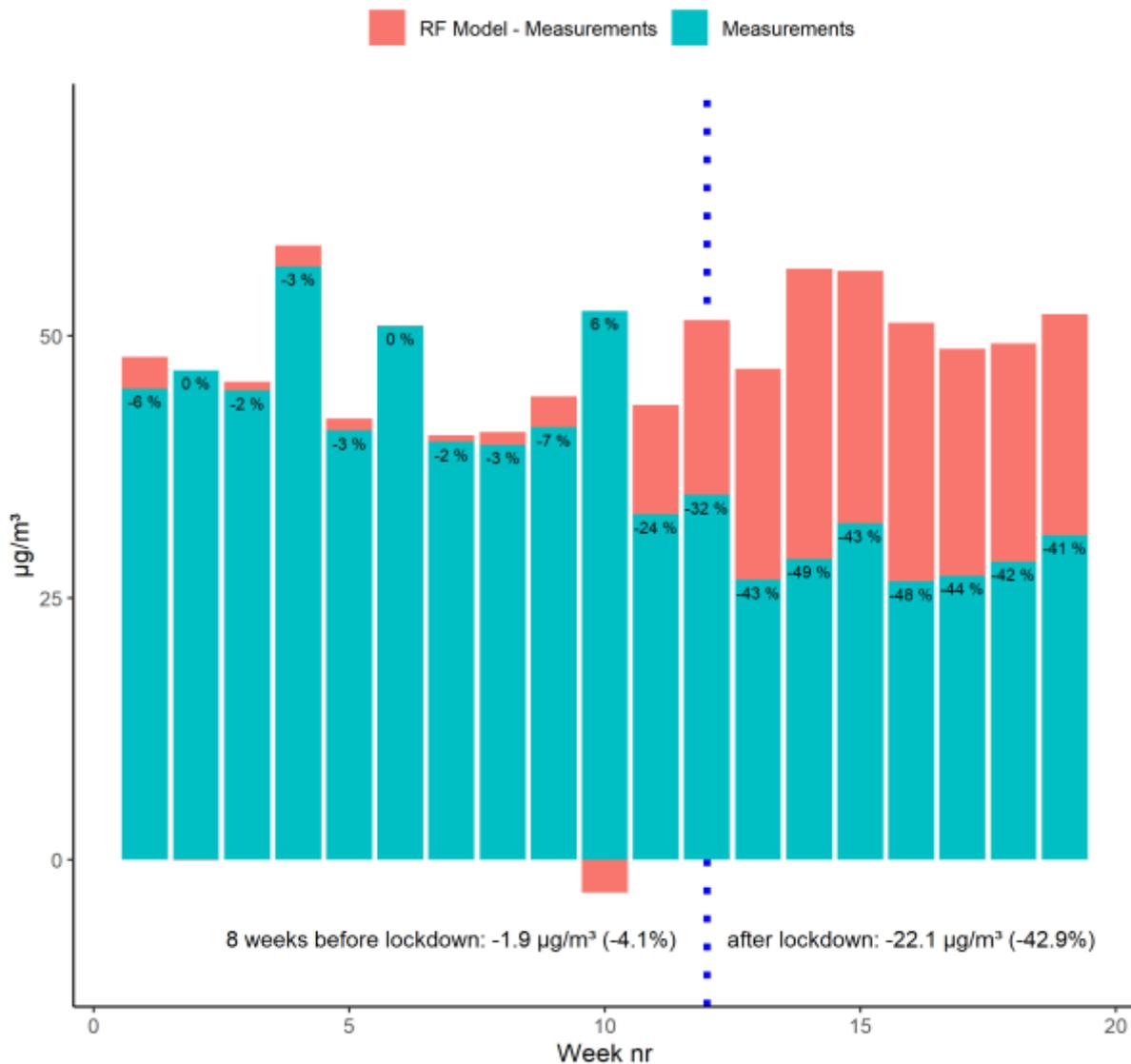
Résultat modèle RF (NO₂) pour Arts-Loi

NO₂ daily average 2020, B001



Résultat modèle RF (NO₂) pour Arts-Loi

NO₂ weekly mean 2020, B001



Pendant le 1^e confinement

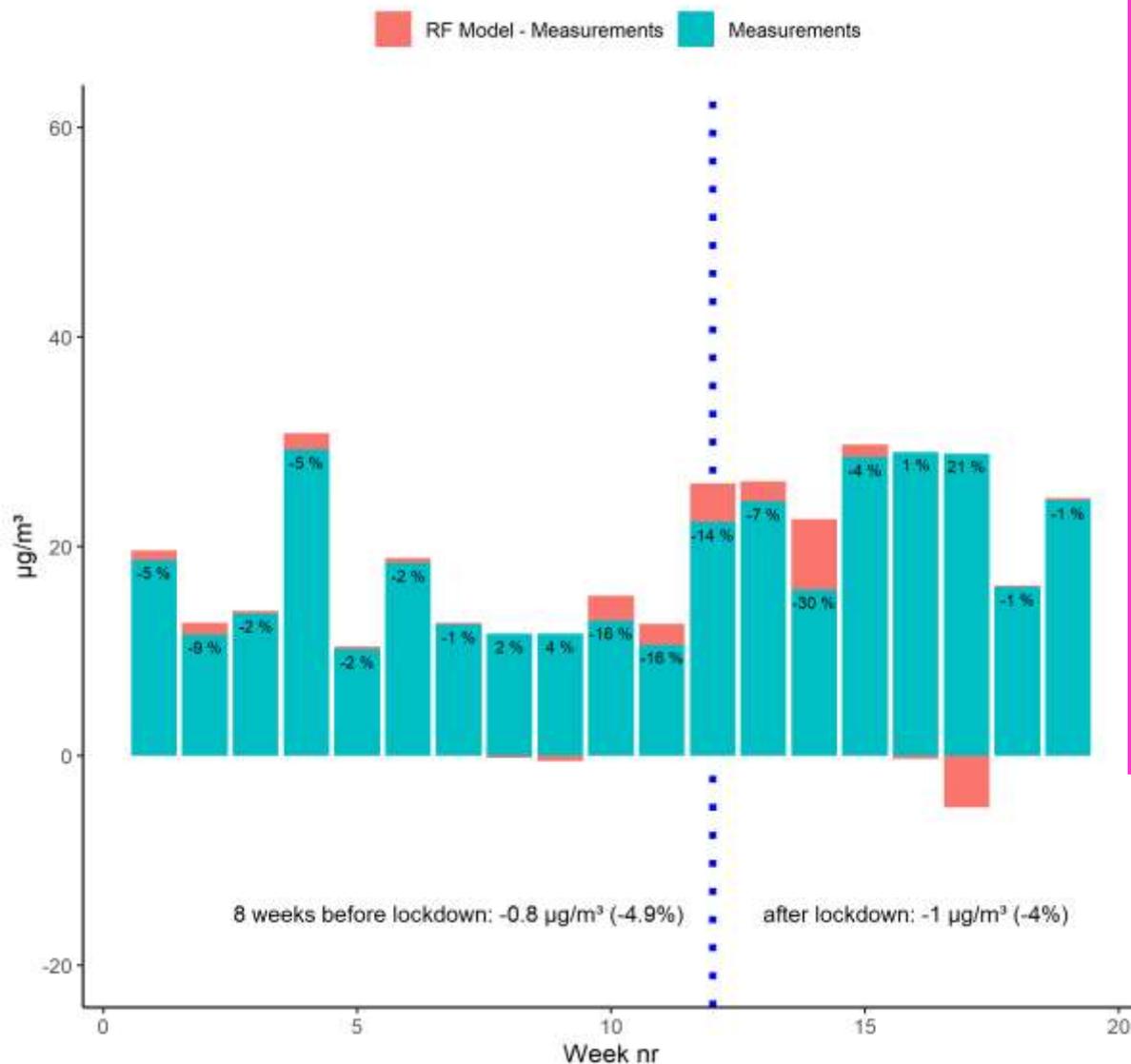
40 – 45% moins de NO₂

NO₂ est un bon indicateur de diesel local (trafic)



Résultat modèle RF(PM₁₀) Molenbeek

PM10 weekly mean 2020, R001



Pendant 1^e confinement

A peine moins de particules fines

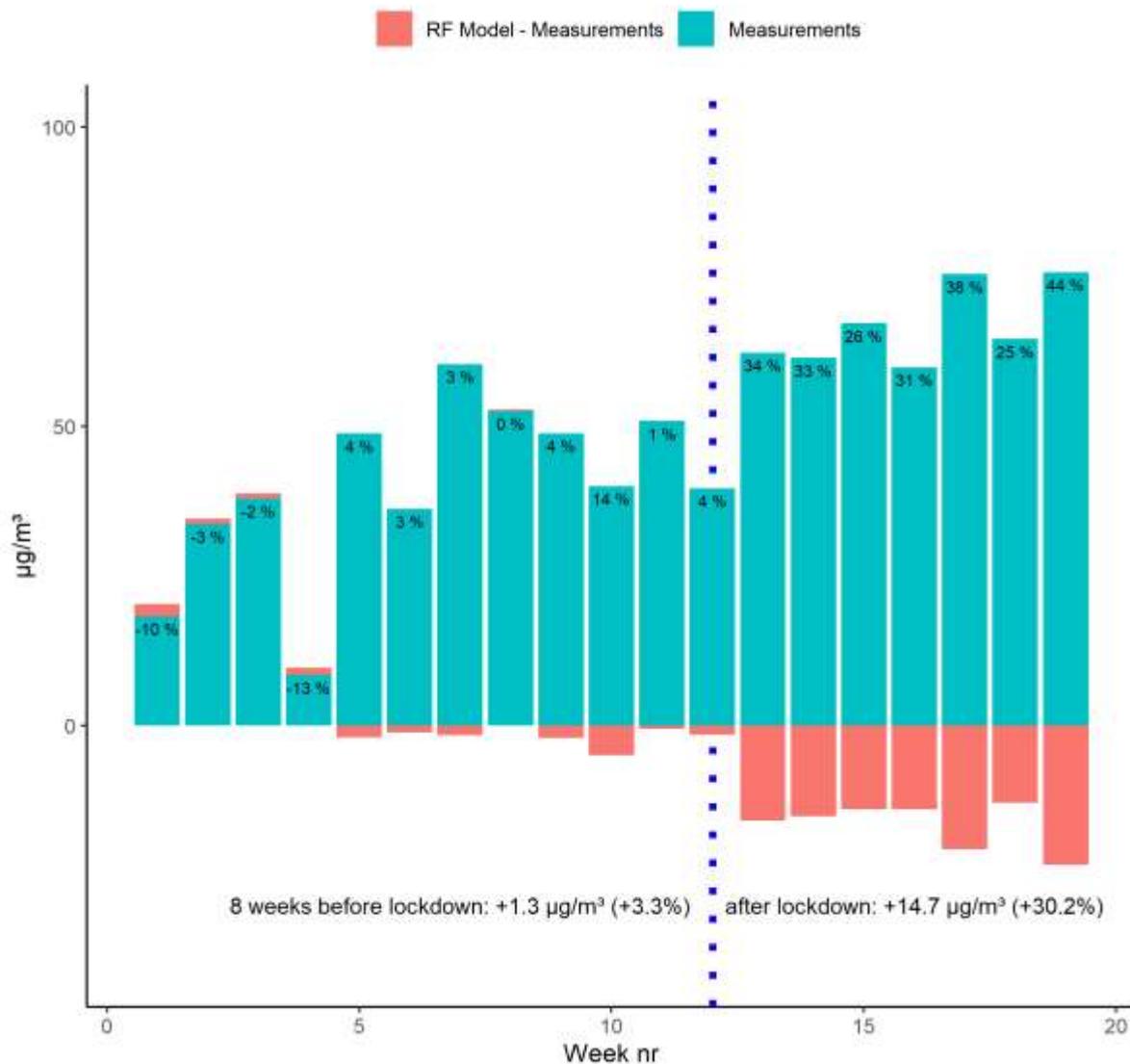
Masse totale de particules fines (PM10): mauvais indicateur de trafic, car beaucoup plus de sources que le trafic et des sources extérieures à Bruxelles

Attention : le modèle obtient de moins bons résultats pour les particules fines !



Résultat modèle RF(PM₁₀) Molenbeek

O3 weekly mean 2020, R001



Pendant 1^e confinement

Augmentation ozone (!)

C'est contre-intuitif, mais c'est parfaitement logique. La chimie ozone est compliquée : moins de trafic réduit le taux d'appauvrissement de la couche d'ozone



Impact lockdown 24 lieux de mesures BE (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

code	meetplaats	classificatie meetplaats	NO _x	NO ₂	PM2.5	PM10	BC	O3
Vlaanderen								
42R801	Antwerpen (Borgerhout)	stedelijk-achtergrond	-27.6	-12.8	-0.8	-1.6	-0.6	15.9
42R802	Antwerpen (Borgerhout straat)	stedelijk-verkeer	-37.4	-15	-2	-1.7	-0.6	
42R803	Antwerpen (Park Spoor Noord)	stedelijk-achtergrond	-18.7	-9.5	-1.4	0.5	-0.4	
42R804	Antwerpen (Ring)	stedelijk-verkeer	-39.4	-14.8	-2.2	-1	-0.8	
42R805	Antwerpen (Belgiëlei)	stedelijk-verkeer	-33.2	-13.5	-1.2	0	-0.8	
42R817	Antwerpen (Wilrijk)	voorstedelijk	-16.9	-8.9	0	2.6	-0.4	
44R701	Gent (Baudelo)	stedelijk-achtergrond	-12.5	-5.9	-1.4	-0.5	-0.3	9.9
44R702	Gent (Gustaaf Callier)	stedelijk-verkeer	-31.1	-14.4	-0.5	1.1	-0.6	
44R703	Gent (Lange Violettestraat)	stedelijk-verkeer					-0.9	
44N029	Veurne (Houtem)	achtergrond	-1.8	-1.8	-1.8	0.4	-0.1	3.4
42N040	Sint-Pieters-Leeuw	achtergrond	-8.7	-6.2				7.7
42N016	Dessel	achtergrond	-7.4	-5.3	-1.4	1.8	-0.2	11.5
42N046	Lanaken (Gellik)	achtergrond	-7.8	-4.3				9.5
Brussel								
41B001	Brussel (Kunst-Wet)	stedelijk-verkeer	-52.1	-22.1				
41R001	Molenbeek	stedelijk-verkeer	-29.7	-13.9	-2.1	-1	-0.3	14.7
41B004	Brussel (Katelijne)	binnenstedelijk	-24.2	-12.3				21.4
41R012	Ukkel	stedelijk-achtergrond	-12.2	-9.4	-1	0.9	-0.1	11.7
Wallonië								
45R501	Charleroi	stedelijk-achtergrond	-25.4	-10.3	0.5	2.5		
45R502	Charleroi (Lodelinsart)	stedelijk-achtergrond	-15.1	-7.4	-0.1	1.6		8.9
43R401	Namen	stedelijk-achtergrond	-24	-11.2	0.8	1.2	-0.4	
43R222	Luik	stedelijk-achtergrond	-20.2	-9	-0.4	-7.9		10.2
43N060	Havannes	achtergrond	-4.2	-3	-2.5	-3.2		4.7
43N063	Coroy-Le-grand	achtergrond	-9.2	-5.8	-2.8	-0.7		12.4
43N100	Dourbes	achtergrond	-1.1	-1.1	-1.6	-0.3		8.3



- Diminution sensible des polluants typiquement liés au trafic (NO₂, suie). Chute la plus importante dans les endroits où la pression du trafic (en temps normal) est la plus forte.
- Diminution de particules fines moins importante : beaucoup plus de sources (industrie, agriculture, chauffage des bâtiments) que le trafic qui a été moins touché. La contribution du trafic local est limitée et (beaucoup) plus faible pour le NO₂
- Augmentation ozone



Le confinement a principalement eu un impact sur le trafic et donc sur la pollution de l'air liée au trafic.

Afin de réduire les particules fines (et l'ozone) de manière durable, des réductions supplémentaires des émissions sont également nécessaires dans l'industrie, l'agriculture et le chauffage des bâtiments (combustion du bois !).

Dank voor uw aandacht!
Merci pour votre attention!

fierens@irceline.be

<http://www.irceline.be>



twitter.com/smog_be
twitter.com/fransfie

