

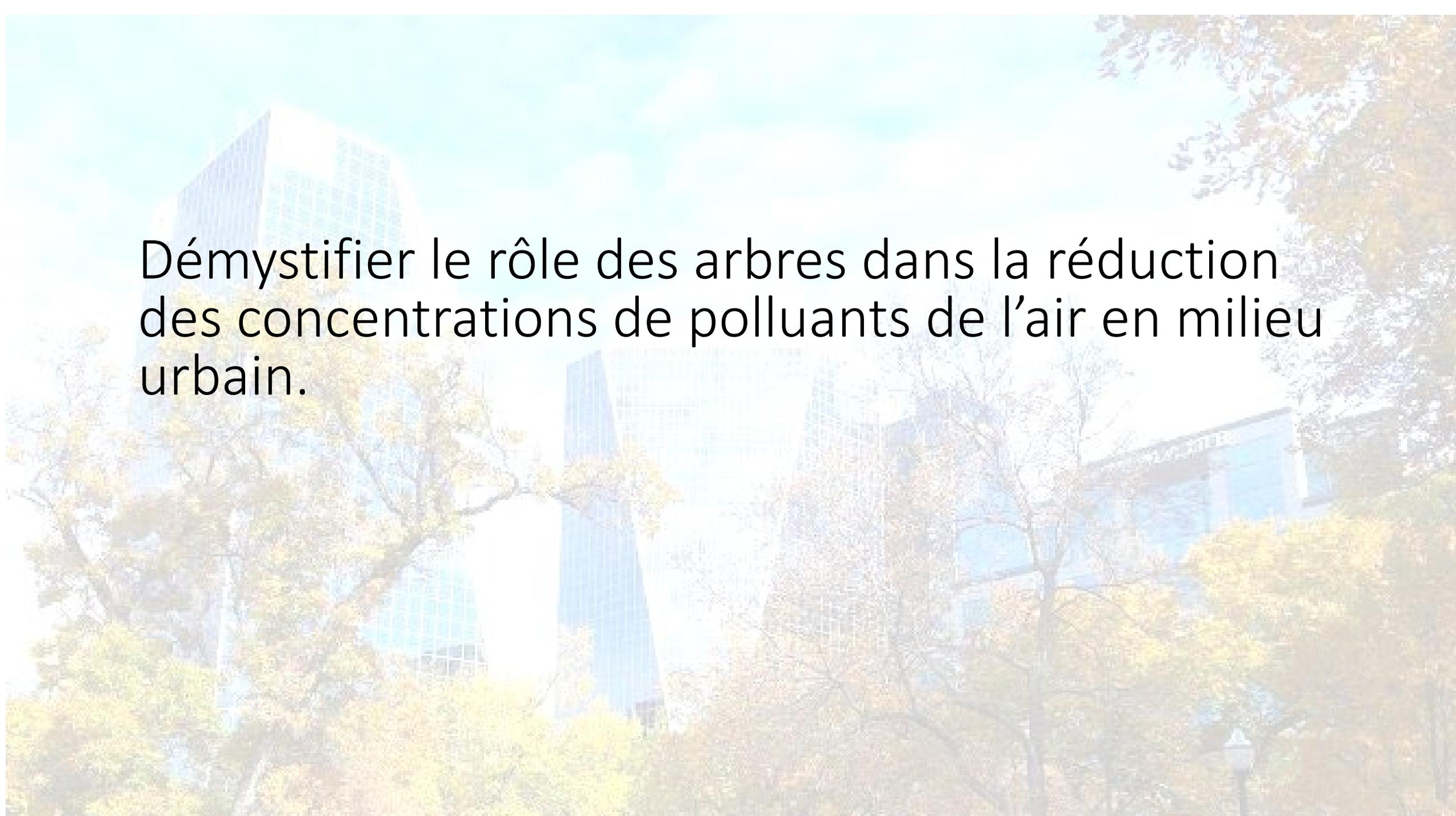
Planter des arbres en milieu urbain pour réduire la pollution de l'air?

Audrey Smargiassi

Professeur, Département de santé environnementale et santé au travail, École de
Santé Publique; Université de Montréal

Chercheure, Centre de Recherche en Santé Publique, Université de Montréal et
CIUSS du Centre Sud de l'île de Montréal;

Membre associée, Centre d'étude de la forêt



Démystifier le rôle des arbres dans la réduction des concentrations de polluants de l'air en milieu urbain.

Plan

- Polluants de l'air
- « *Background* » sur l'influence des arbres sur les concentrations de polluants
- Relations entre la canopée d'arbres et les concentrations de polluants dans les villes canadiennes en saison avec et sans feuilles
- Conclusion

Sources anthropiques de polluants chimiques de l'air ambiant (particules: PM2.5; gaz : NO_x, SO_x, COV, O₃)



Sources naturelles de polluants de l'air

On est plus plus exposés proche des sources mais les sources lointaines influencent beaucoup l'exposition;

Les arbres et la réduction des polluants

- Réduction des concentrations de polluants localement à proximité des sources d'émissions
- Réduction de concentrations de polluants issus de sources lointaines

« *Background* (1) »

Selon des études expérimentales (en LABO) :

- Les feuilles des arbres absorberaient les polluants gazeux comme le NO₂ à travers leurs stomates (Chaparro-Suarez et al 2011);
- Les particules fines (PM2.5) dans l'air ambiant seraient éliminées par dépôt sur les feuilles et les branches; la déposition varierait avec la densité des branches et feuilles des arbres (les phénomènes liés à la déposition des particules sont complexes et difficile à modéliser, Petroff et al 2008);

L'outil i-Tree du USDA (Nowak et al 2014) utilise les évidences expérimentales:

- Quantifier la réduction des polluants de l'air par les arbres en milieu urbain;
- Les évidences sur la réduction de la pollution de l'air par les arbres en milieu urbain basées sur des observations sont limitées;

« *Background* (2) »

Selon des études D'OBSERVATIONS et de modélisation

Le long des routes:

- La végétation pourrait être une barrière contre la dispersion LOCALE des polluants issus d'émissions près du sol (à hauteur, épaisseur, porosité optimales; Baldauf et al 2017);
- Des études suggèrent que cette réduction de la pollution par les arbres serait marginale (ex. Yli-Pelkonen et al 2020);
- Selon des études de modélisation, la disposition non optimale des arbres pourrait même augmenter les concentrations de polluants

(a) Barrière efficace de végétation dense à partir du sol; (b) Barrière poreuse inefficace.





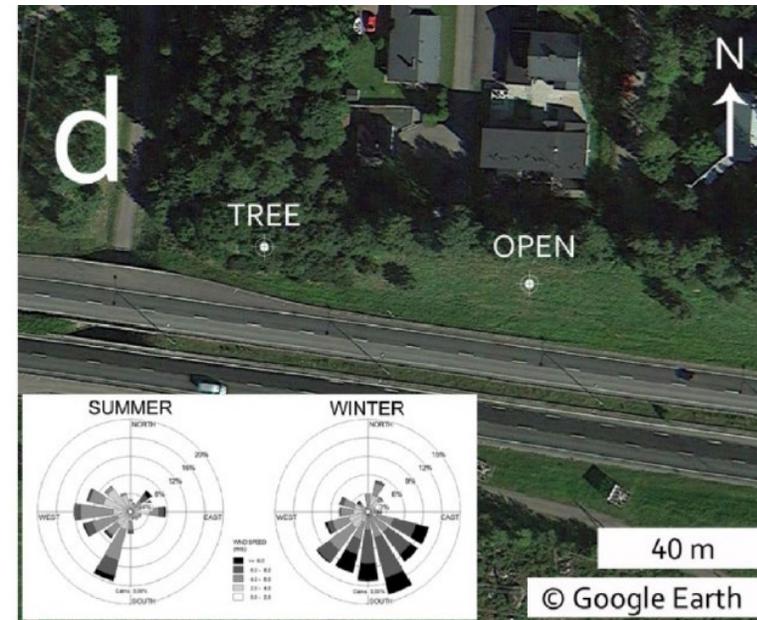
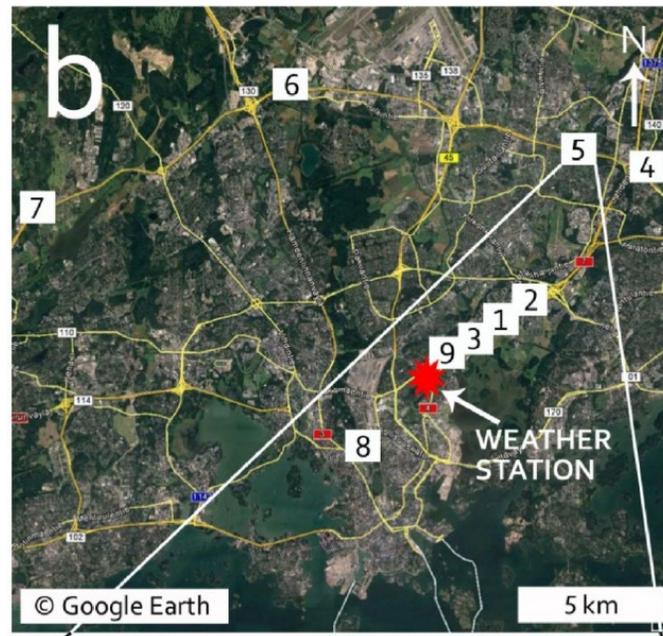
Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

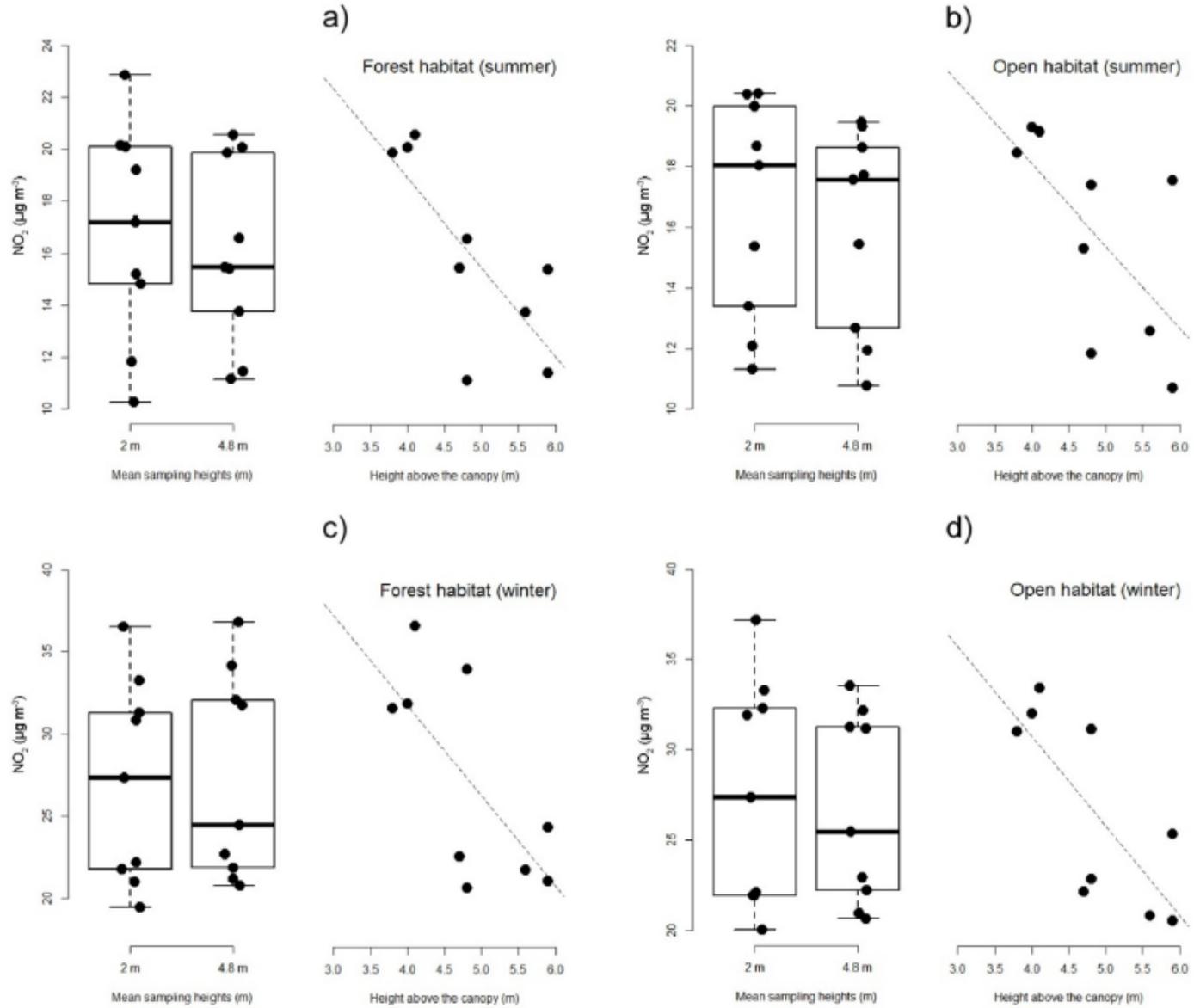
Atmospheric Environment

journal homepage: <http://www.elsevier.com/locate/atmosenv>

Impacts of urban roadside forest patches on NO₂ concentrations

Vesa Yli-Pelkonen ^{a,*}, Viljami Viippola ^b, D. Johan Kotze ^b, Heikki Setälä ^b



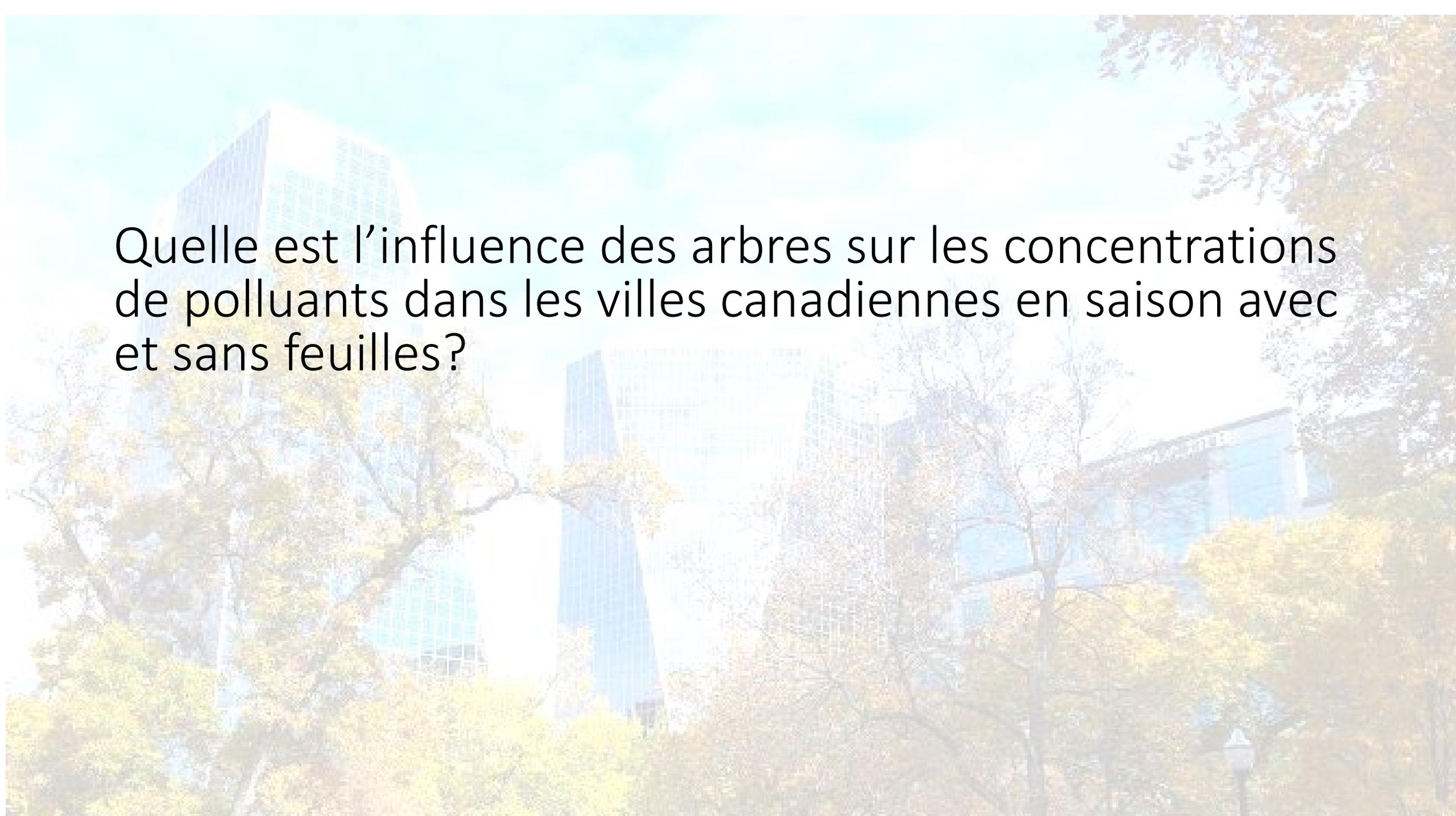


« *Background (3)* »

Selon des études D'OBSERVATIONS

En milieu urbain:

- Les évidences sont mitigées et les approches utilisées questionnables (ex. manque de contrôle des paramètres météorologiques et des sources d'émissions de polluants) (Douglas et al 2019).
- S'il y a plus d'arbres en milieu urbain, y a-t-il moins de polluants de l'air?
- **Est-ce qu'il y a moins de pollution parce qu'il y a moins de sources de polluants?**
- Lors des feux de forêts, est-ce que les quartiers urbains sans arbres présentaient plus de pollution?



Quelle est l'influence des arbres sur les concentrations de polluants dans les villes canadiennes en saison avec et sans feuilles?

Méthode

Données:

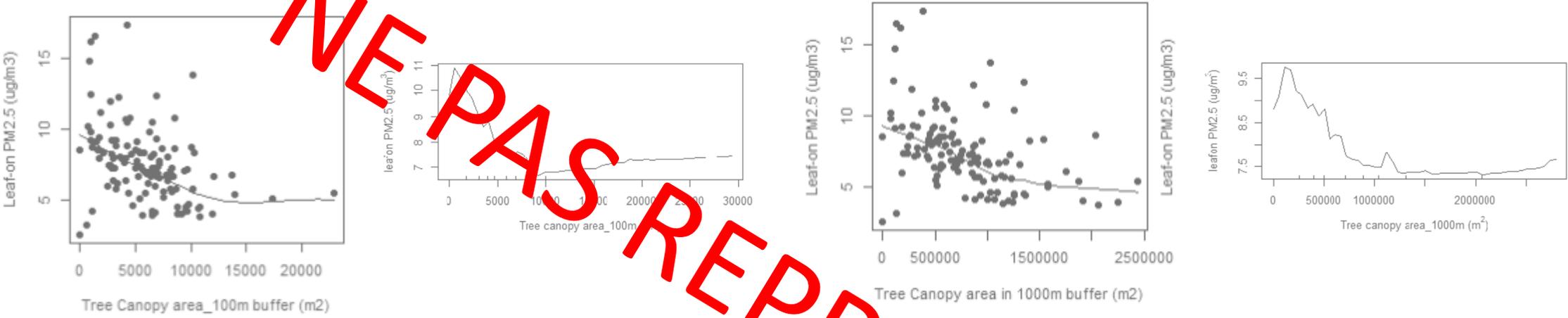
- Moyennes journalières de PM_{2.5}, NO₂ et O₃ aux stations du réseau NAPS en 2015 par saison (avec feuilles: 1^{er} juin au 31 août; sans feuille: 15 novembre au 15 février);
- Canopée d'arbres (hauteur > 5m, m²) dérivée d'images Landsat de 2015 (Landsat Vegetation Continuous Fields tree cover; Google Earth Engine) dans des « buffers » de 100 à 1000 m autour des stations de polluants;

Analyses:

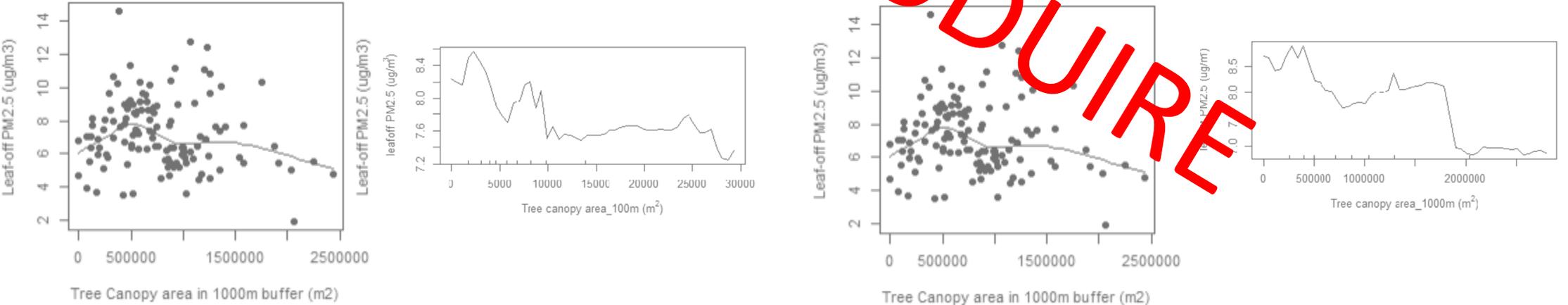
- LOESS des relations entre la canopée et les concentrations de polluants;
- Figures de dépendance partielle pour les effets marginaux de la canopée issus de modèles de forêts aléatoires, incluant des variables météo, les km de routes, la lumière nocturne, le NDVI, le degré d'urbanisation, le type de site (i.e. trafic, rural, urbain);

Relations entre la canopée de feuillus et les PM2.5

Saison de feuilles, « buffers de 100 et 1000m (avec et sans ajustement) »



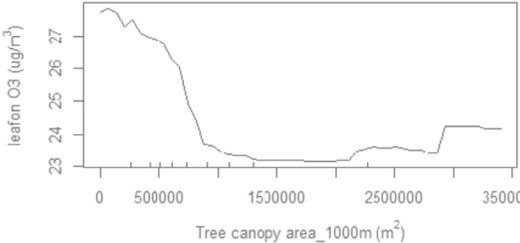
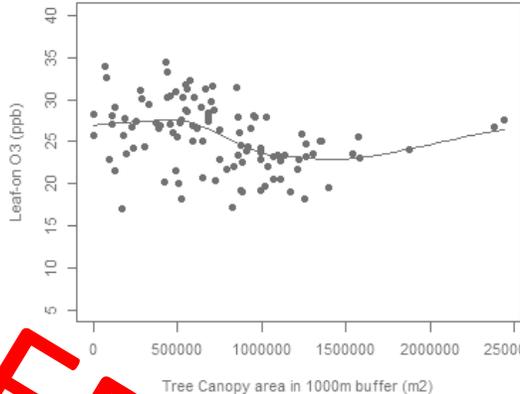
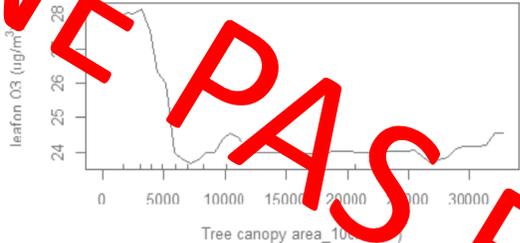
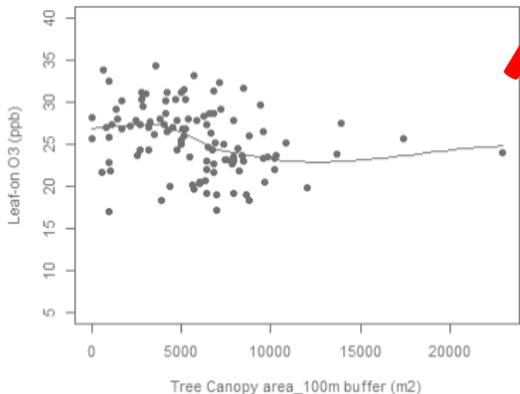
Saison SANS feuilles, « buffers de 100 et 1000m »



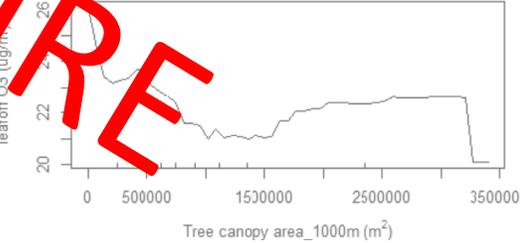
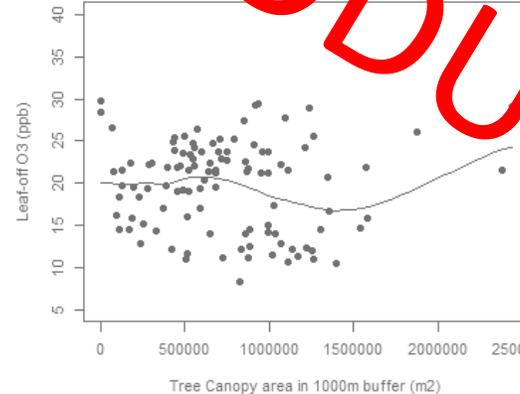
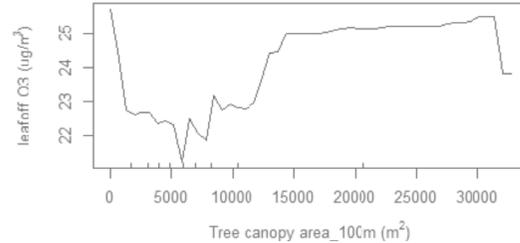
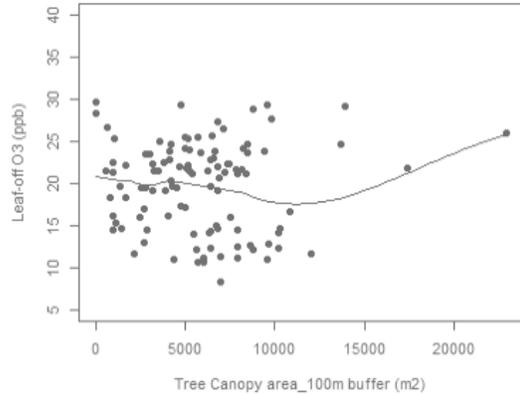
NE PAS REPRODUIRE

Relations entre la canopée de feuillus et l'O₃

Saison de feuilles, « buffers de 100 et 1000m (avec et sans ajustement) »



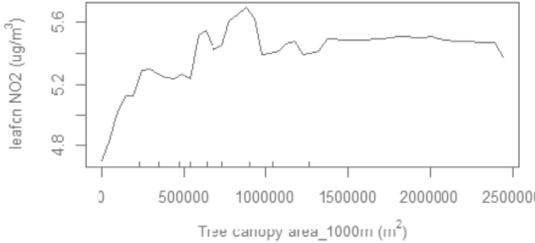
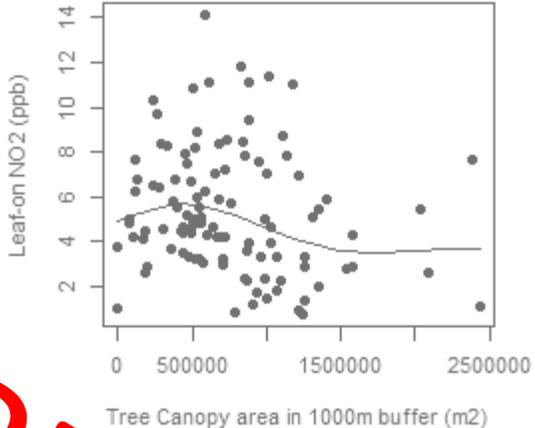
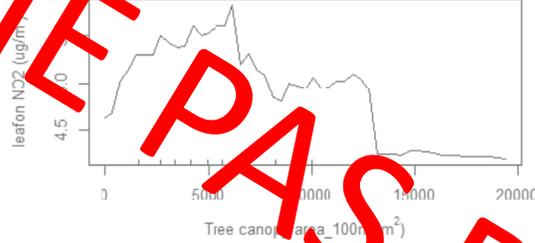
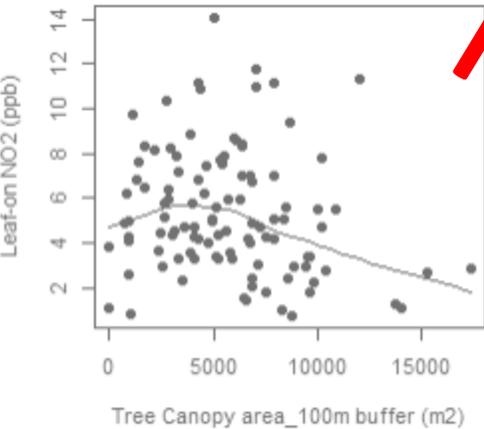
Saison SANS feuilles, « buffers de 100 et 1000m »



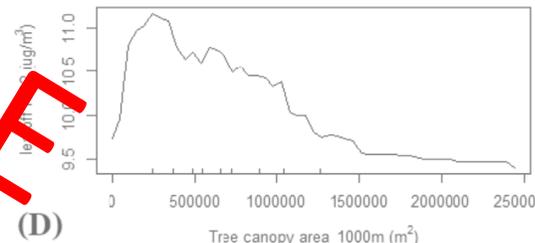
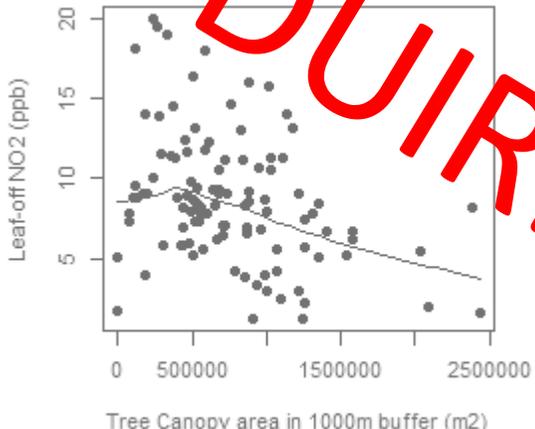
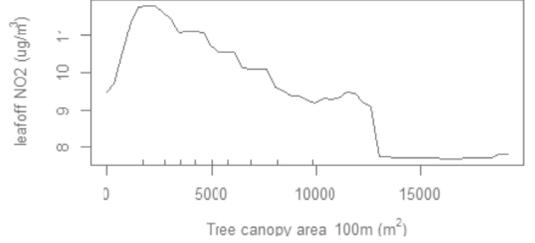
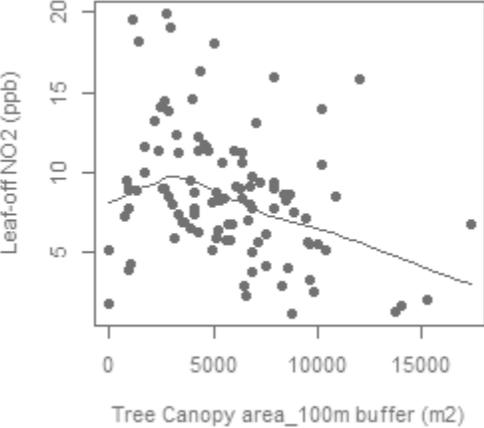
NE PAS REPRODUIRE

Relations entre la canopée de feuillus et le NO₂

Saison de feuilles, « buffers de 100 et 1000m (avec et sans ajustement) »



Saison SANS feuilles, « buffers de 100 et 1000m »



NE PAS REPRODUIRE

Conclusion

- Difficile de conclure avec des données d'observations que les arbres influencent les concentrations de polluants de l'air en milieu urbain;
- Est-ce que les relations entre les arbres et les polluants pourraient être dû au fait que les arbres se retrouvent là où il y a moins de pollution?
- Néanmoins, selon certaines études, une disposition optimale des arbres le long d'axes routiers pourrait réduire les concentrations de polluants de l'air;
- Afin d'influencer les actions gouvernementales de plantation et protection des arbres, il serait préférable de mettre de l'avant les avantages plus évidents des arbres, comme le refroidissement des milieux de vie, plutôt que de soutenir que les arbres réduisent les polluants atmosphériques car ceci demeure très discutabile;

Collaboratrice

Ying Liu

Centre de Recherche en Santé Publique, Université de Montréal et
CIUSS du Centre Sud de l'île de Montréal;