


CHARTIER Gabriel
CHIFFARD Léa
ZHOU Cyril

UE 564 "DÉMARCHE SCIENTIFIQUE : APPLICATION À L'ÉCOLOGIE"

Janvier 2022

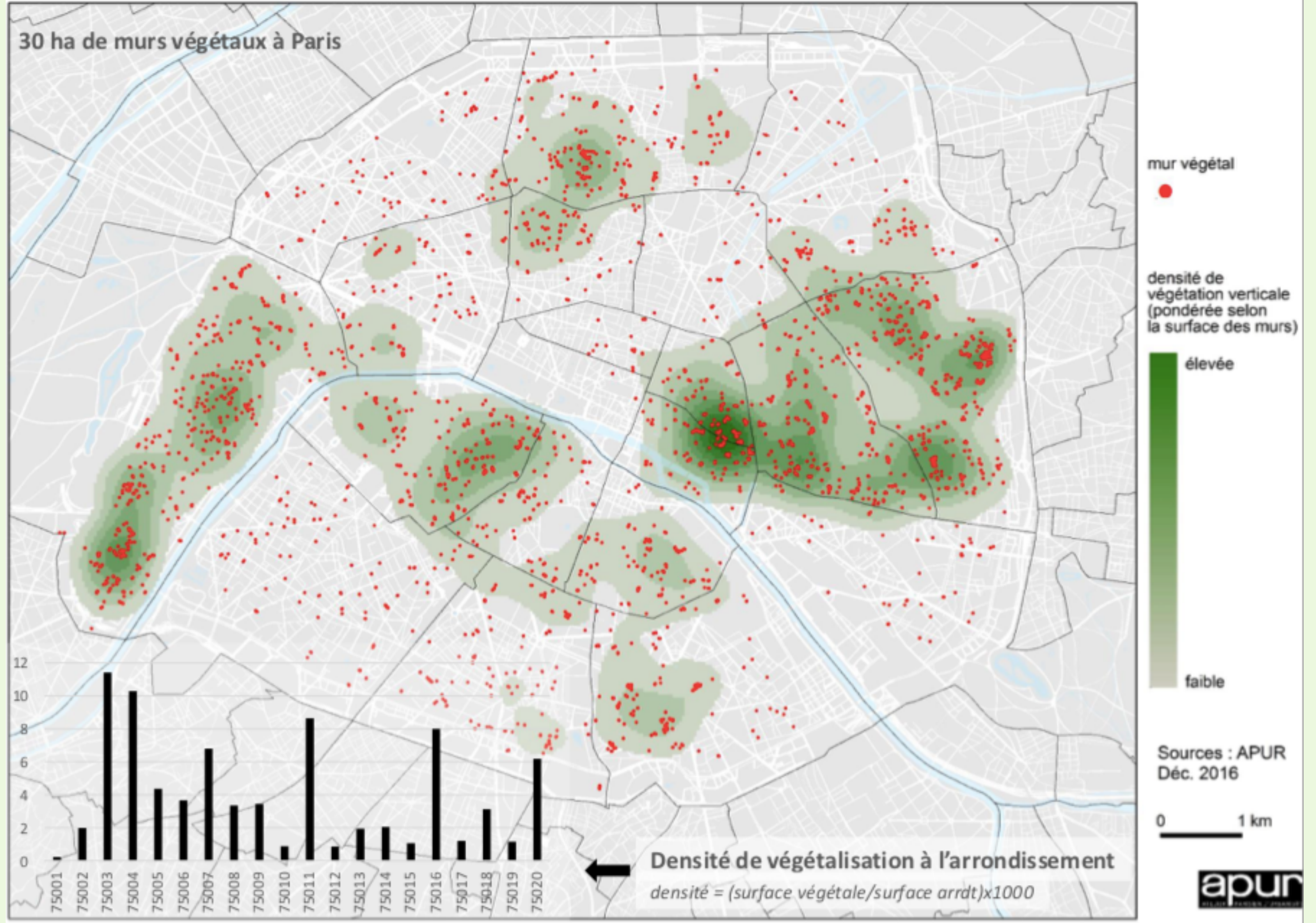


**La présence de murs végétalisés
provoque-t-elle une diminution de la
concentration en particules de moins
de 10 μm , en suspension dans une
atmosphère polluée ?**




EN 2016

Cartographie de la végétalisation des bâtiments parisiens



POURQUOI ?

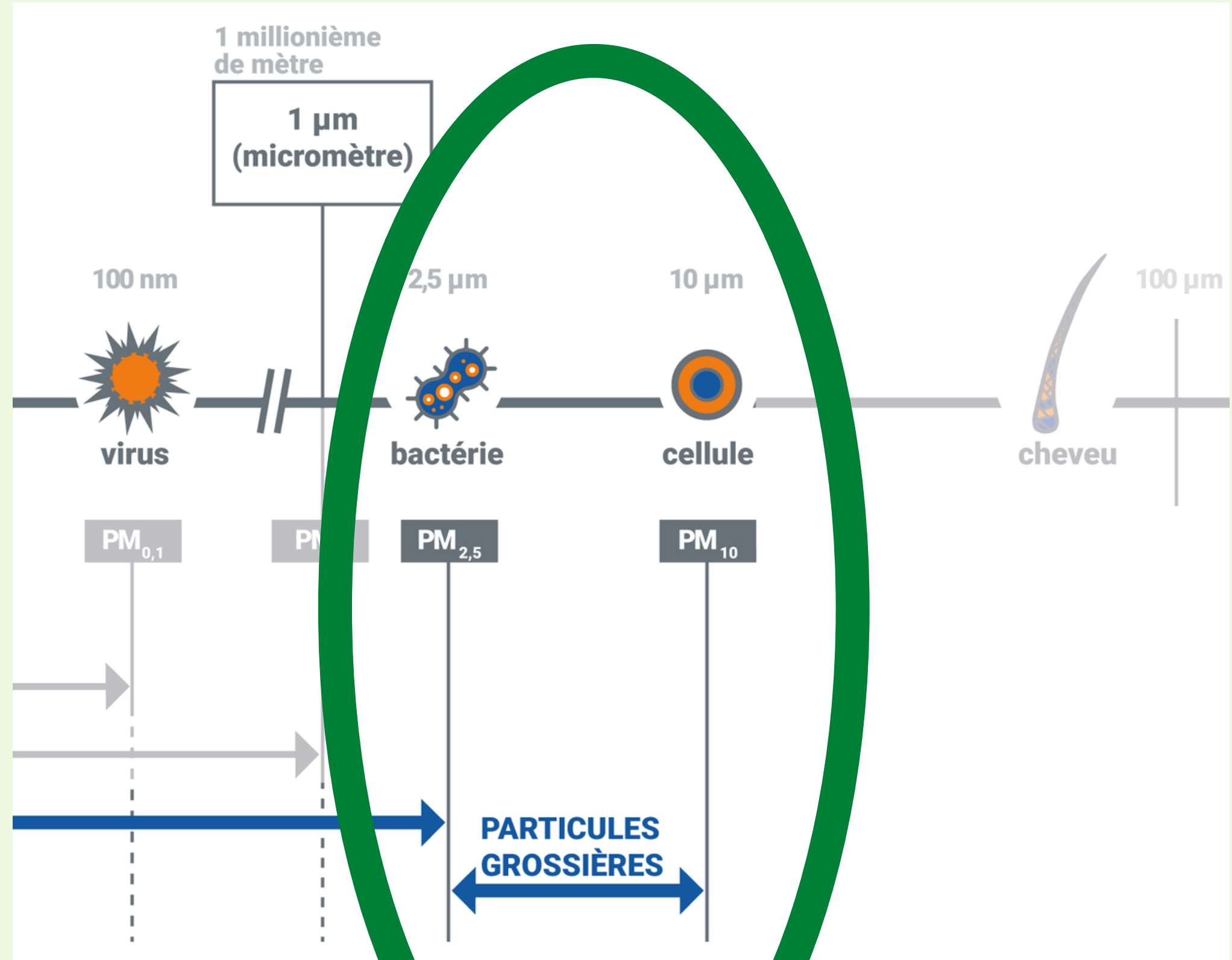
- Réduction du bruit
- Aspect esthétique → "ville verte"
- Diminution température



Meilleure qualité de l'air
aux alentours



LES PARTICULES



HYPOTHÈSES :



- H0 : Les murs végétaux n'ont pas d'impact sur le taux de particules de taille $< 10\mu\text{m}$
- H1 : Les murs végétaux ont un impact sur le taux de particules de taille $< 10\mu\text{m}$

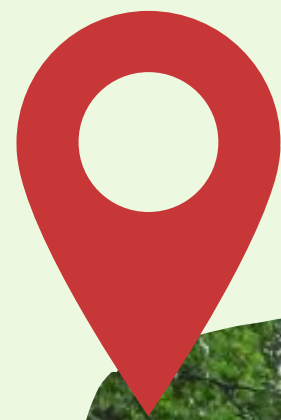
PRÉDICTION :

- Les murs végétaux font diminuer le taux de particules de taille $< 10\mu\text{m}$

 Hellebaut A.(2021) mémoire : "Innover dans la conception des murs végétaux afin de maximiser leurs effets sur la qualité de l'air"

 Hadba L., Mendonça P. et al. (2017).- Green walls: an efficient solution for hydrothermal, noise and air pollution control in the buildings

UNE EXPÉRIENCE D'ORIGINE COMPLIQUÉE...



Mur avenue Jean Jaurès (19e)



Mur rue d'Aboukir (2e)

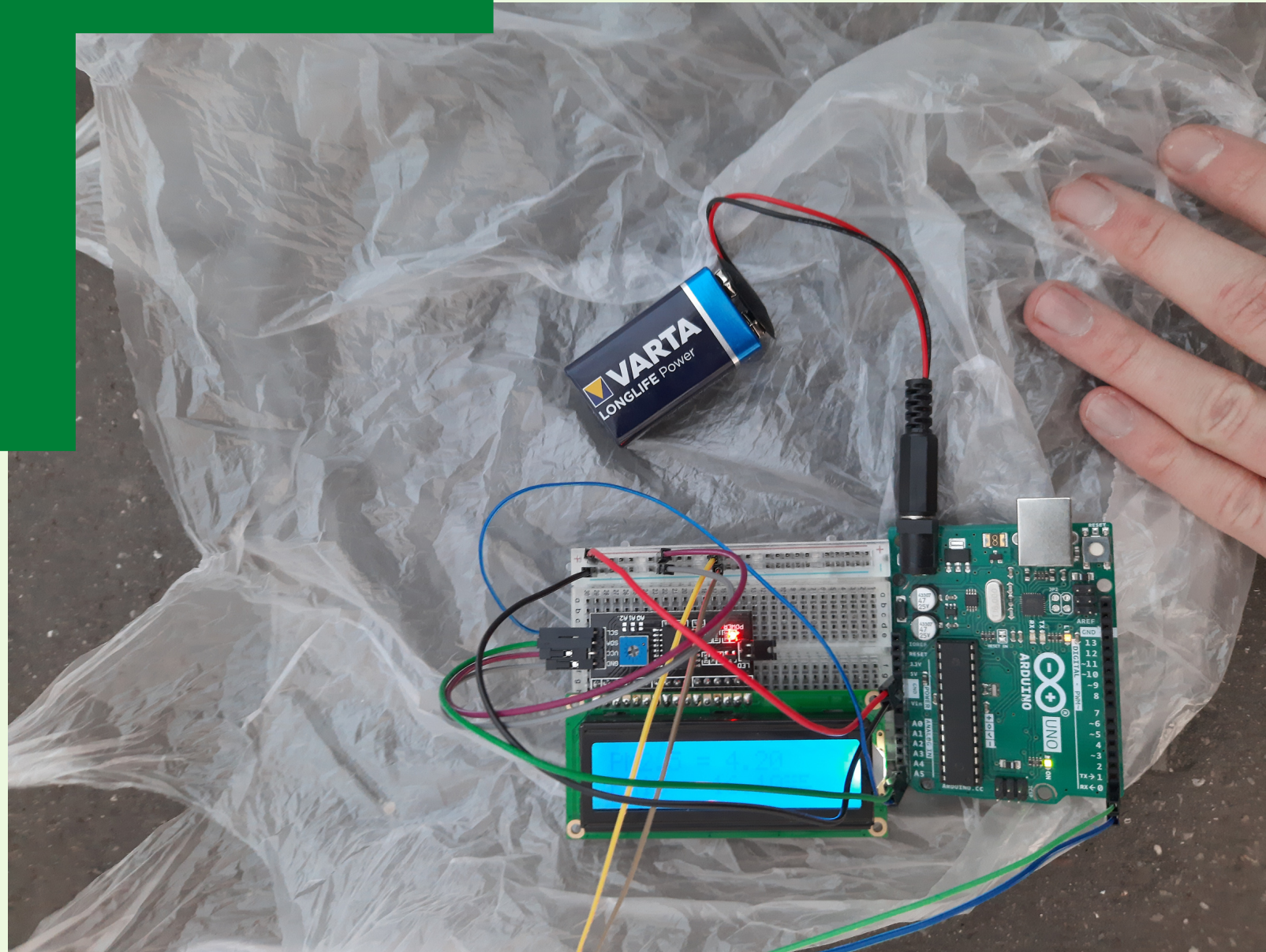


LE MATÉRIEL EXPÉRIMENTAL

- 4 serres transparentes (boîtes de rangement)
- 2 structures de murs
- 40 pots de lierre
- 4 capteurs à particules SDS011
- 1 dispositif Arduino



LE MATÉRIEL EXPÉRIMENTAL



PLUSIEURS TENTATIVES...

1^{ère}
tentative

 Récupération air parisien

 **Échec**

- Trop peu de particules
- Trop de variations



PLUSIEURS TENTATIVES...

2^{ème} tentative

🔥 Craquage d'une allumette

✓ Réussite

- Taux de particules élevé
- Relevé au bout de 24h concluant

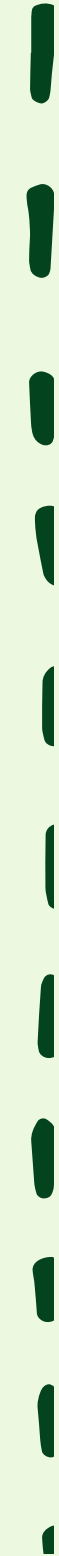


QUELQUES OBSERVATIONS

Gouttes
d'eau



QUELQUES OBSERVATIONS



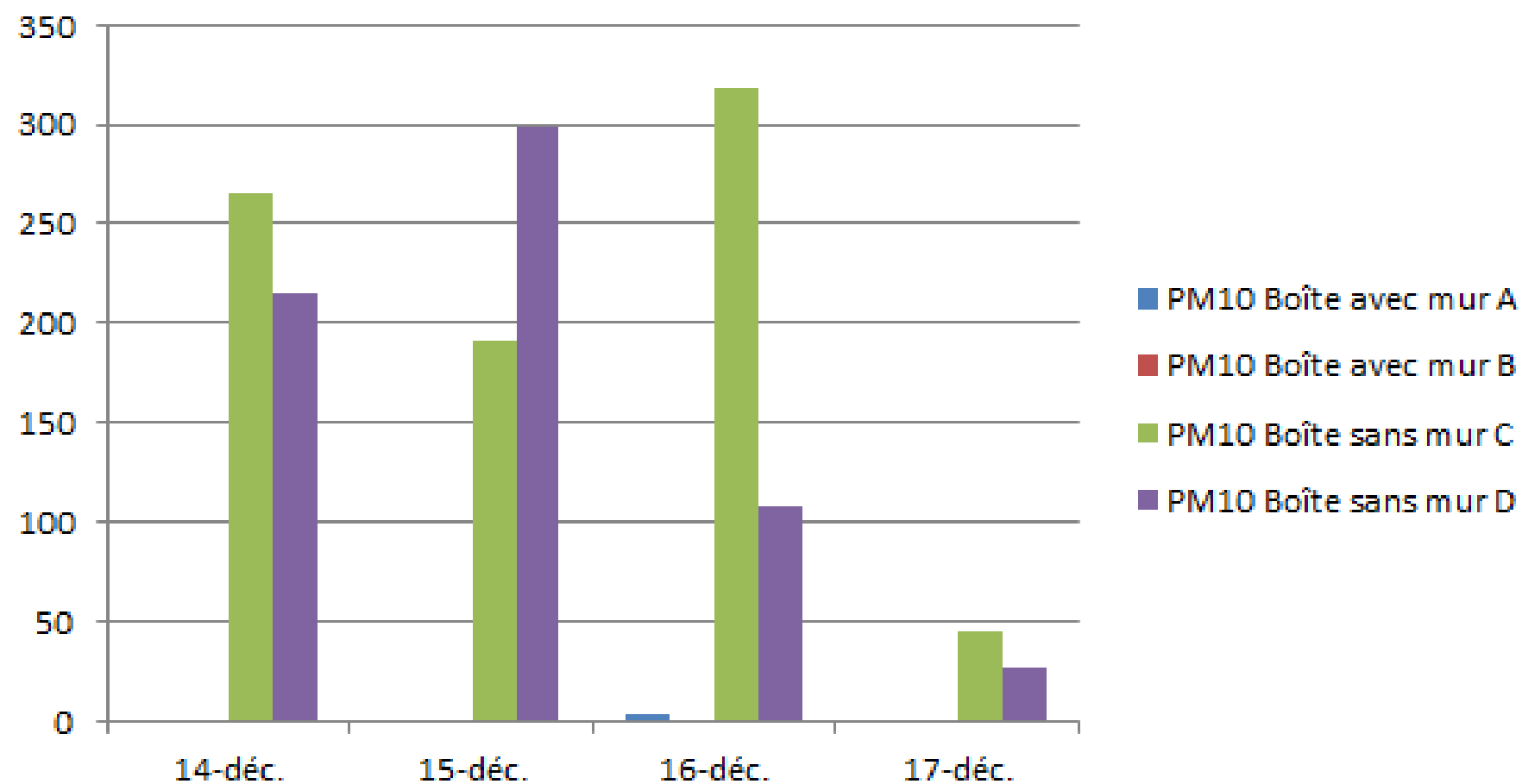
Goutte
d'eau

RÉSULTATS ET INTERPRÉTATIONS

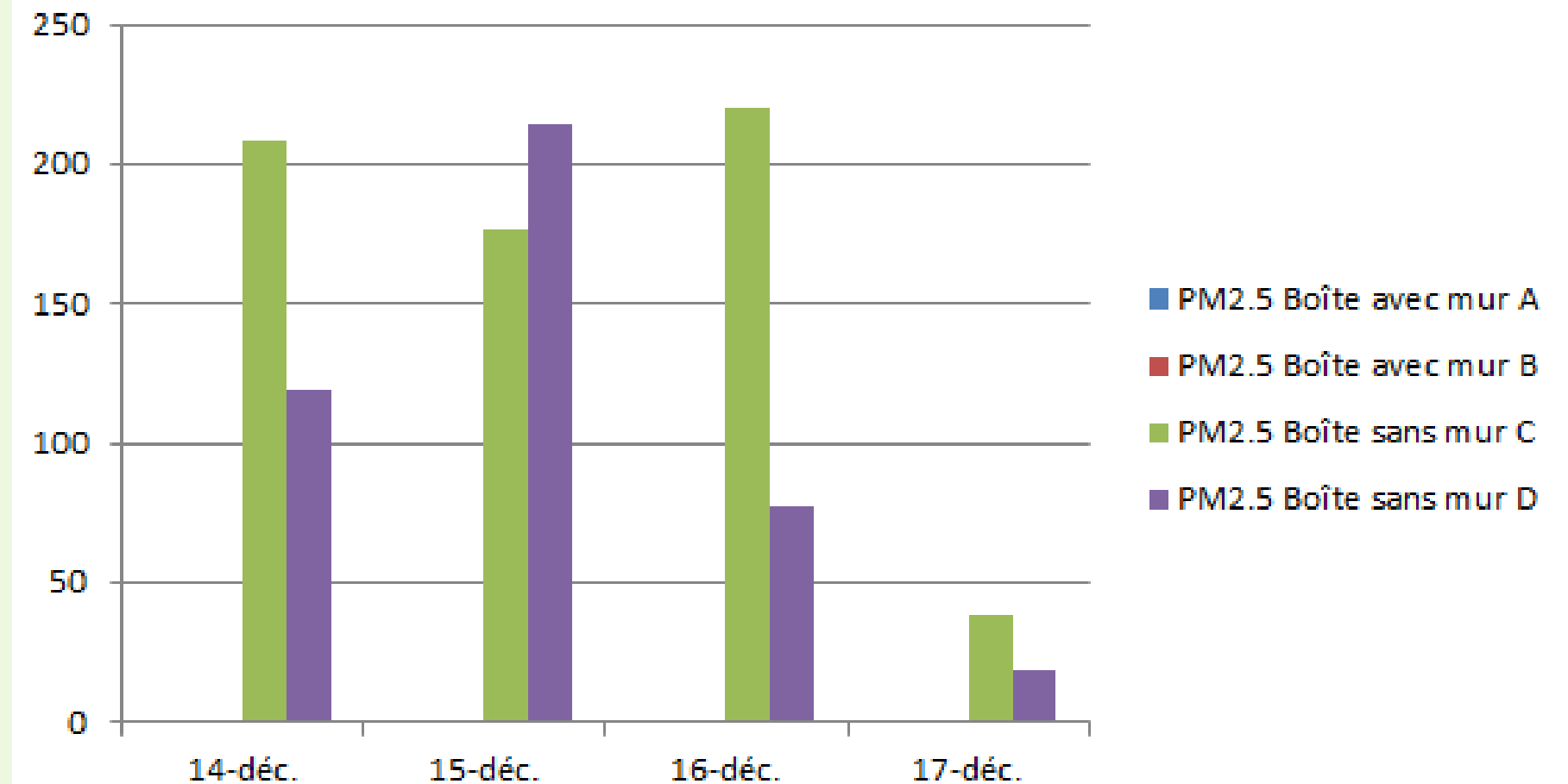
| | | | 14-déc | 15-déc | 16-déc | 17-déc |
|-------|----------------|---|--------|--------|--------|--------|
| PM10 | Boîte avec mur | A | 1.1 | 0.2 | 3 | 0.7 |
| | | B | 0.2 | 1.4 | 0.1 | 2.4 |
| | Boîte sans mur | C | 265 | 192 | 318 | 45 |
| | | D | 215 | 298 | 108 | 27 |
| PM2.5 | Boîte avec mur | A | 1 | 0.2 | 2.5 | 0.6 |
| | | B | 0.2 | 1.3 | 0.1 | 0.2 |
| | Boîte sans mur | C | 208 | 177 | 220 | 39 |
| | | D | 119 | 214 | 77 | 19 |

Unité :
μg/m³

Histogramme de la quantité de PM 10 relevée dans chacune des boîtes (en présence et en absence de mur)

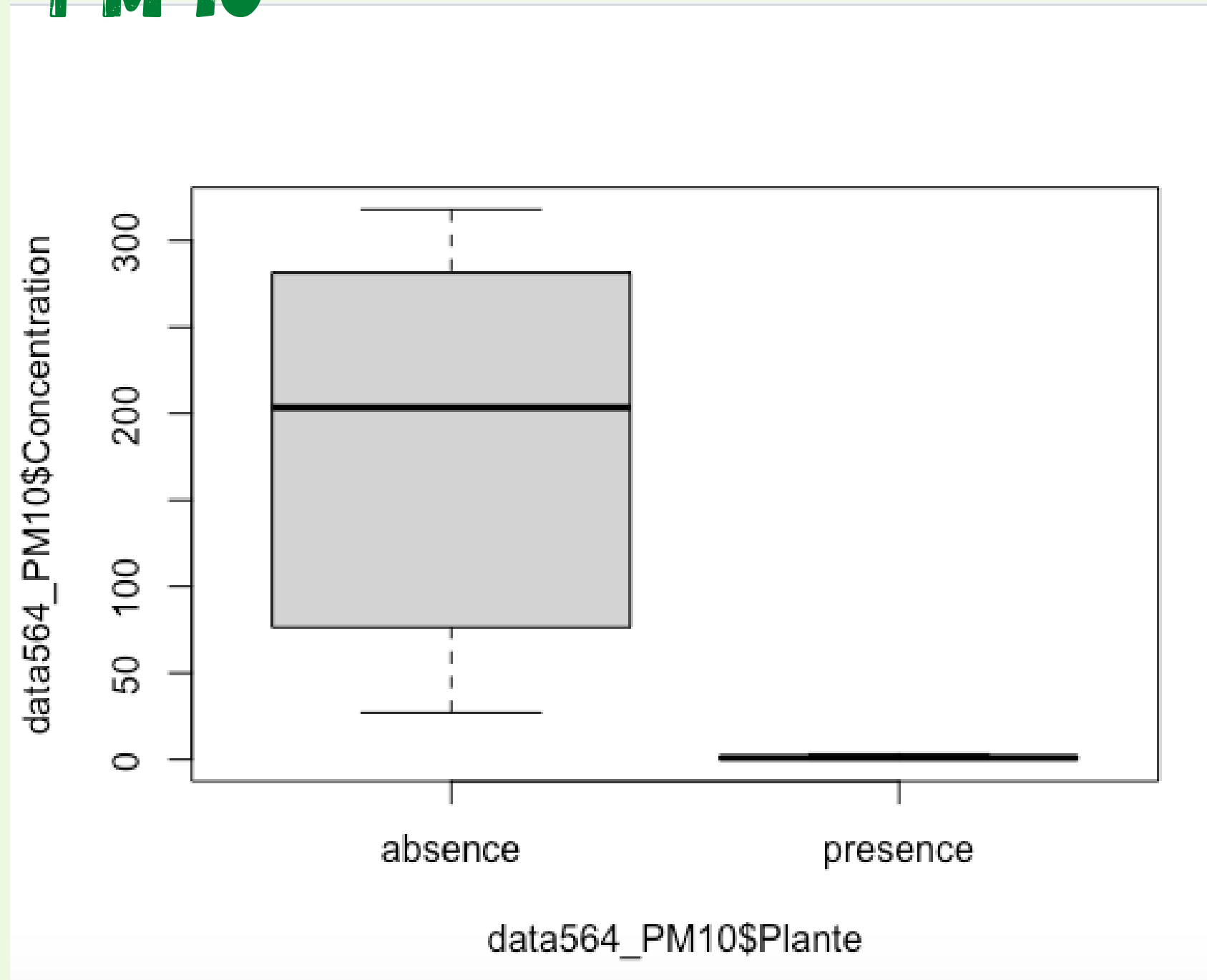


Histogramme de la quantité de PM 2.5 relevée dans chacune des boîtes (en présence et en absence de mur)



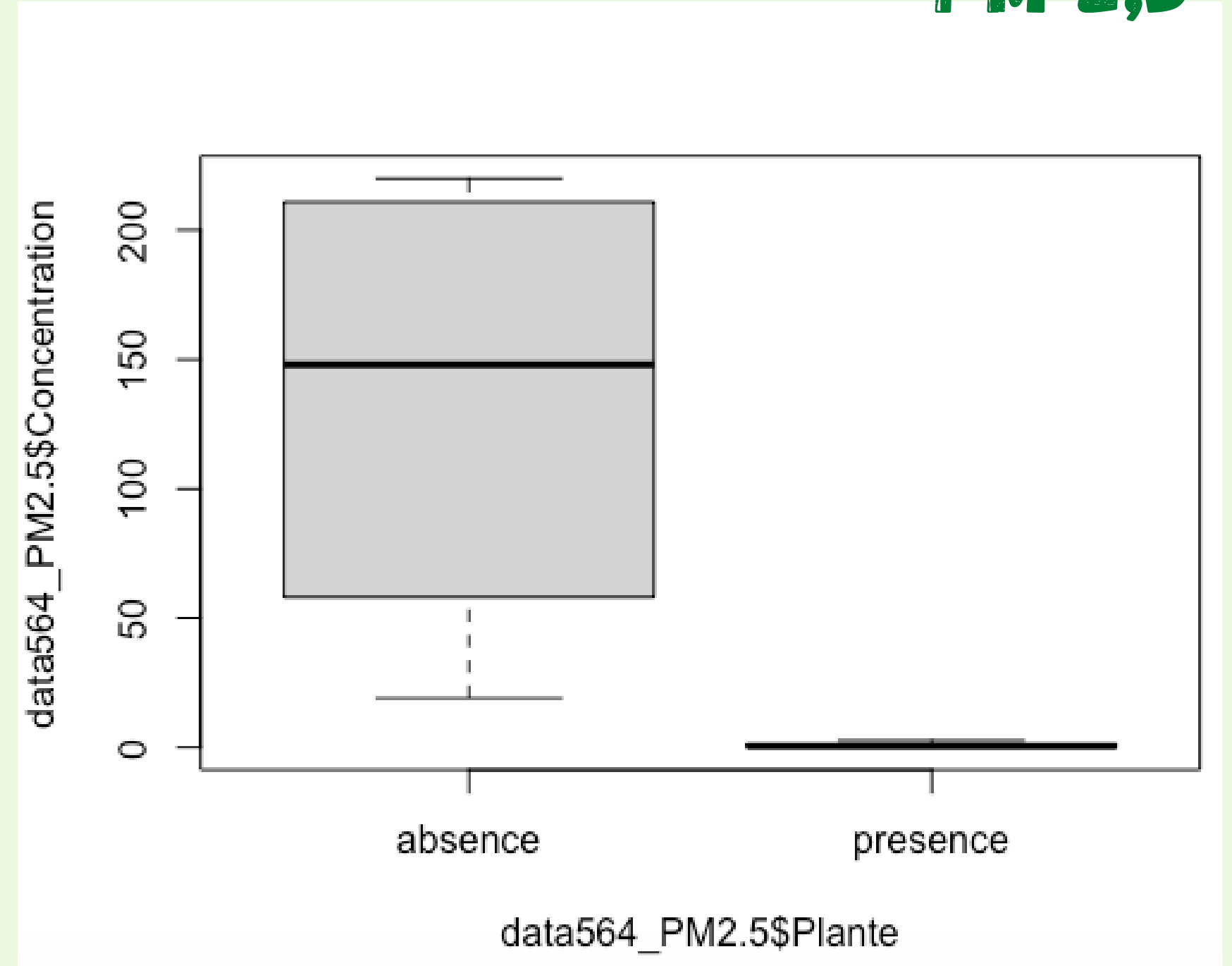
RÉSULTATS ET INTERPRÉTATIONS

PM 10



p value = 0,002504

PM 2,5



p value = 0,002451

RÉSULTATS ET INTERPRÉTATIONS

```
Console Terminal x Jobs x
R 4.1.2 · ~/Travail/L3 SdV véto/S5/Initiation à la recherche/

Coefficients:
  (Intercept)  Plantepresence
      0.006297      1.046335

Degrees of Freedom: 31 Total (i.e. Null);  30 Residual
Null Deviance:      147.3
Residual Deviance: 27.48      AIC: 229.5
> anova(glmG, test = "chisq")
Analysis of Deviance Table

Model: Gamma, link: inverse
Response: Concentration

Terms added sequentially (first to last)

      Df Deviance Resid. Df Resid. Dev  Pr(>Chi)
NULL    31   147.314
Plante  1   119.83   30   27.485 < 2.2e-16 ***
---
signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
> |
```

- Loi GAMMA
- $]0;+\infty[$
- $p\text{-value} < 0,05$
- H_0 rejetée
- Effet significatif

CONCLUSION

- H0 ~~rejetée~~ : H1 retenue

➔ **Impact des plantes** sur le taux de PM 10 et PM 2,5

- Prédiction validée : **diminution significative** du taux de PM
- Méthode expérimentale valide pour n'avoir qu'une variable...
- MAIS a ses limites : ne prend pas en compte les conditions réelles : luminosité, vent, température, largeur des rues...

MERCI DE VOTRE ÉCOUTE !!

- Barwise Y., Kumar P. et al.(2019).- Implementing Green Infrastructure for Air Pollution Abatement: General Recommendations for Management and Plant Species Selection. URL: <https://openresearch.surrey.ac.uk/esploro/outputs/book/Implementing-Green-Infrastructure-for-Air-Pollution/99511017702346>
- Cuny M-A et al. (2015) - Les effets de la végétalisation urbaine sur le climat, la pollution atmosphérique et la santé. URL : https://www.est-ensemble.fr/sites/default/files/article_env_risque_sante_vol14_n6_2015.pdf
- Hadba L., Mendonça P. et al. (2017).- Green walls: an efficient solution for hydrothermalnoise and ai pollution control in the buildings URL: https://www.researchgate.net/profile/Ligia-Silva-15/publication/313852100_Green_Walls_an_Efficient_Solution_for_Hygrothermal_Noise_and_Air_Pollution_Control_in_the_Buildings/links/5a7a0c9f0f7e9b41dbd6106a/Green-Walls-an-Efficient-Solution-for-Hygrothermal-Noise-and-Air-Pollution-Control-in-the-Buildings.pdf
- Hellebaut A.(2021). Mémoire - Innover dans la conception des murs végétaux afin de maximiser leurs effets sur la qualité de l'air, URL: <https://matheo.uliege.be/handle/2268.2/13158>
- <https://www.airparif.asso.fr/les-particules>