

Influence des espaces verts urbains dans la réduction des PM10 et PM2.5 à Lubumbashi(Sud-Est de la R. D. Congo)

Journées scientifiques sur le changement climatique: défis et perspectives en République Démocratique du Congo

Du 19 au 20 Août 2022 à l'Université Nouveau Horizons (Lubumbashi)

Ass. Ir. Mashagiroy Grace Queen

PhD Student_ Uliège_ Gemboux

Ago bio-Tech

gracemashagiroy1@gmail.com

queen.mashagiroygrace@uliege.be



Zorglub

Aout 2022

- 1. Contexte (problématique des activités anthropiques et la pollution atmosphérique)**
- 2. Ce que nous faisons (1 objectif de la thèse)**
 - ☐ Méthodologie**
 - ☐ Résultats préliminaire**
- 3. Conclusion**

Problématique de la pollution atmosphérique particulaire

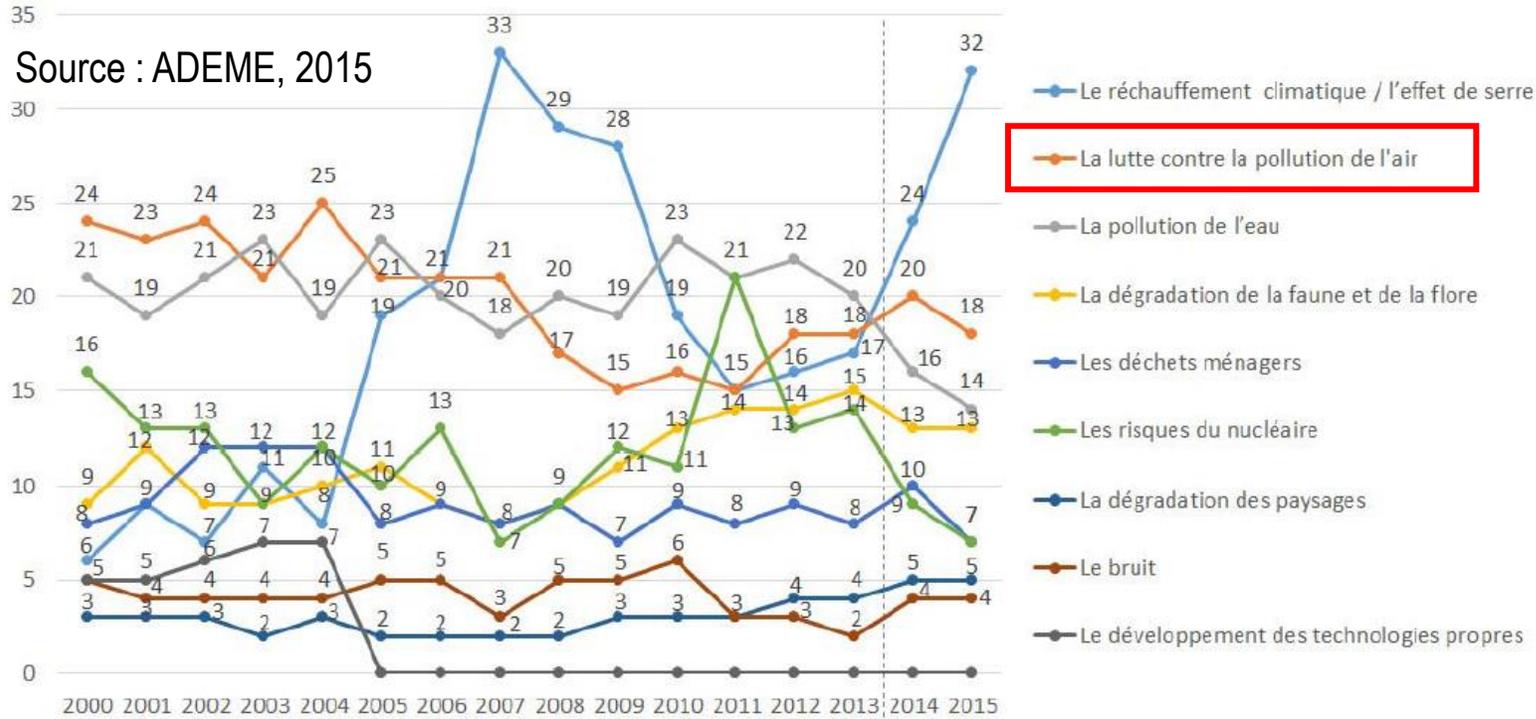
La pollution atmosphérique liée aux activités humaines n'est pas un phénomène récent. Son origine remonte à l'invention du feu : depuis toujours le chauffage au bois et au charbon est une source majeure de la pollution de l'air dans les espaces confinés (Hong et al. 1994).

Cette pollution n'a cessé d'évoluer avec les progrès réalisés au cours de l'histoire et dès l'Antiquité, le développement de la métallurgie a conduit à des émissions de plomb dont des traces ont été retrouvées dans les calottes glaciaires (Hong et al. 1994).

Problématique de la pollution atmosphérique particulaire

Toutefois, ce n'est que depuis la révolution industrielle du 19ème siècle que l'industrialisation et l'urbanisation à outrance, accompagnées d'émissions non contrôlées de polluants gazeux et particulaires dans l'atmosphère, ont eu des répercussions préoccupantes sur la santé, l'environnement et le climat (Hong et al. 1994).

Problématique de la pollution atmosphérique particulaire



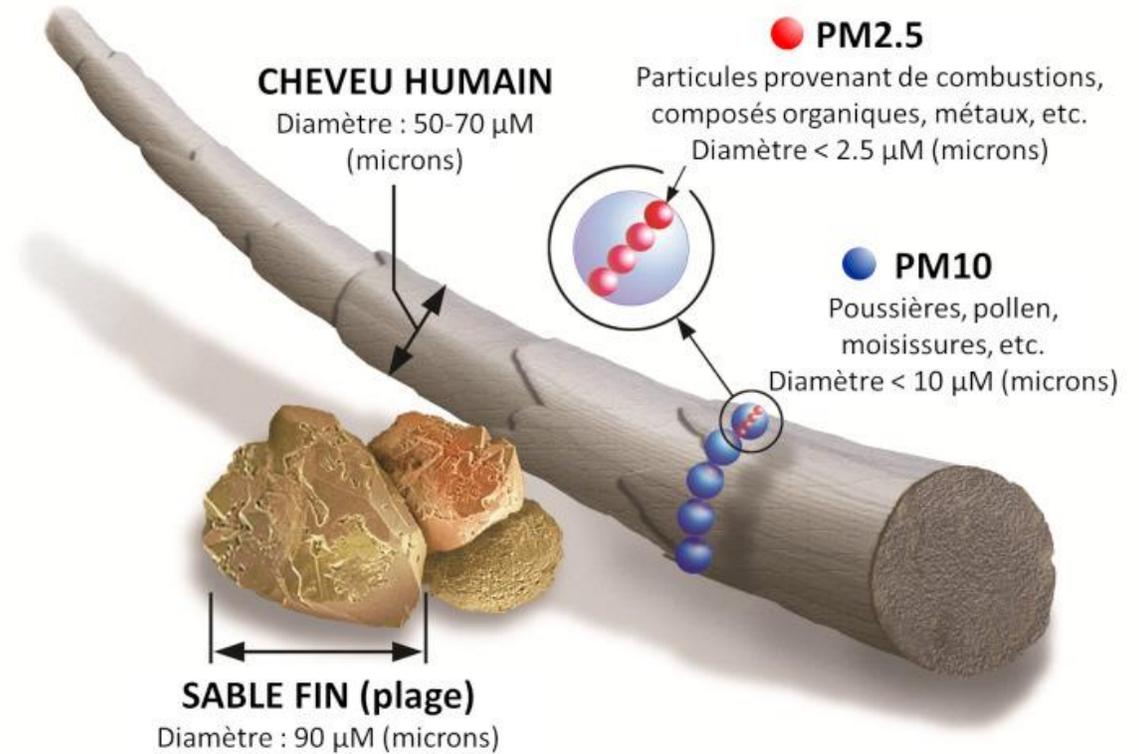
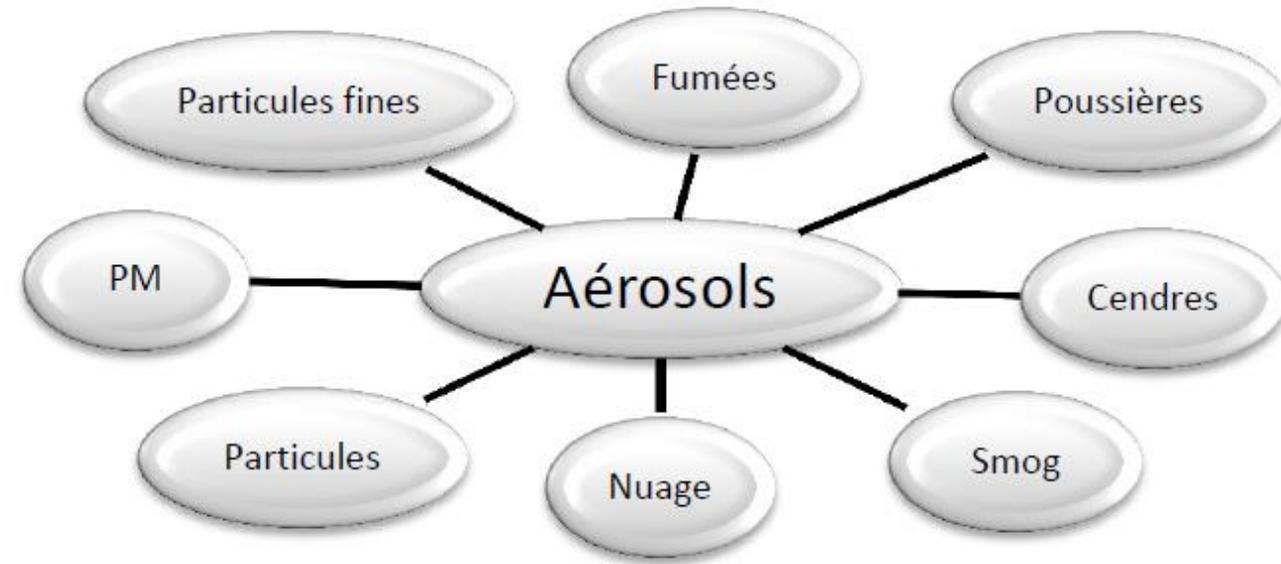
La pollution atmosphérique est le deuxième grand problème environnemental

Six polluants choisis comme **Indicateurs de pollution atmosphérique** :

- Le dioxyde de soufre (SO₂).
- Les particules fines (PM10 et PM2.5).**
- Les oxydes d'azote (NO_x).
- L'ozone (O₃).
- Le monoxyde de carbone (CO).
- Les composés organiques volatils (COV).

Les PM sont choisis en 2^{ème} position comme IPA (ONA, 2006)

Activités anthropiques et pollution atmosphérique particulaire



- ❑ Toutes les particules de matière (PM) en suspension dans l'air.
- ❑ Mélange complexe de petites particules solides et de gouttelettes liquides.

Seul polluant atmosphérique pour lequel aucune définition chimique n'est utilisée du fait de la vaste gamme de composition physico-chimique

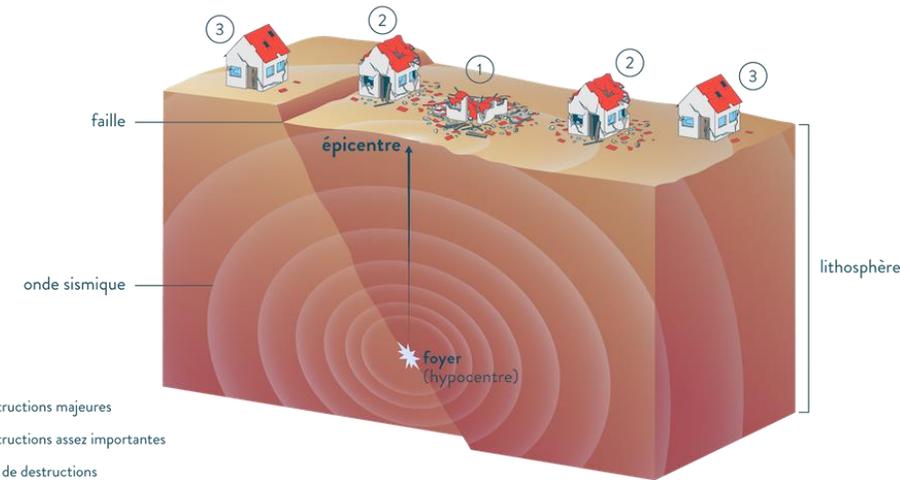
Activités anthropiques et pollution atmosphérique particulaire

Sources naturelles

☐ Éruptions volcaniques



☐ Activités sismiques



- ① destructions majeures
- ② destructions assez importantes
- ③ peu de destructions

☐ Activités géothermiques



☐ Vents



- ☐ Remise en suspension atmosphérique ou
- ☐ transport de particules naturelles provenant de régions désertiques,
- ☐ Conversion gaz-particules (particules secondaires)

☐ Feux de forêt et terres non cultivées



Activités anthropiques et pollution atmosphérique particulaire

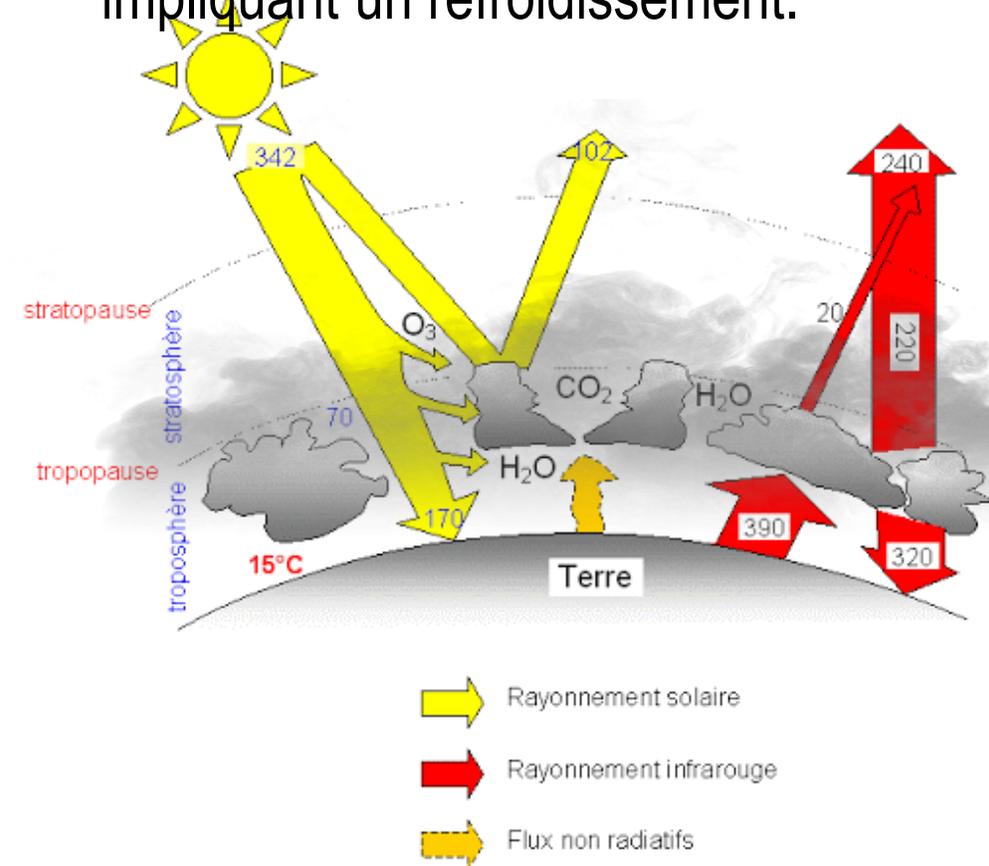
Sources naturelles

Le PM Interviennent dans la formation des nuages et des gouttelettes d'eau de pluie



Pas d'impact négatifs significatifs

Effet direct sur le bilan radiatif de la terre : certaines particules absorbent le rayonnement solaire entraînant un réchauffement local de l'air. D'autres particules réfléchissent la lumière impliquant un refroidissement.



Activités anthropiques et pollution atmosphérique particulaire

Sources anthropiques

Résulte principalement de la **combustion des énergies fossiles** :

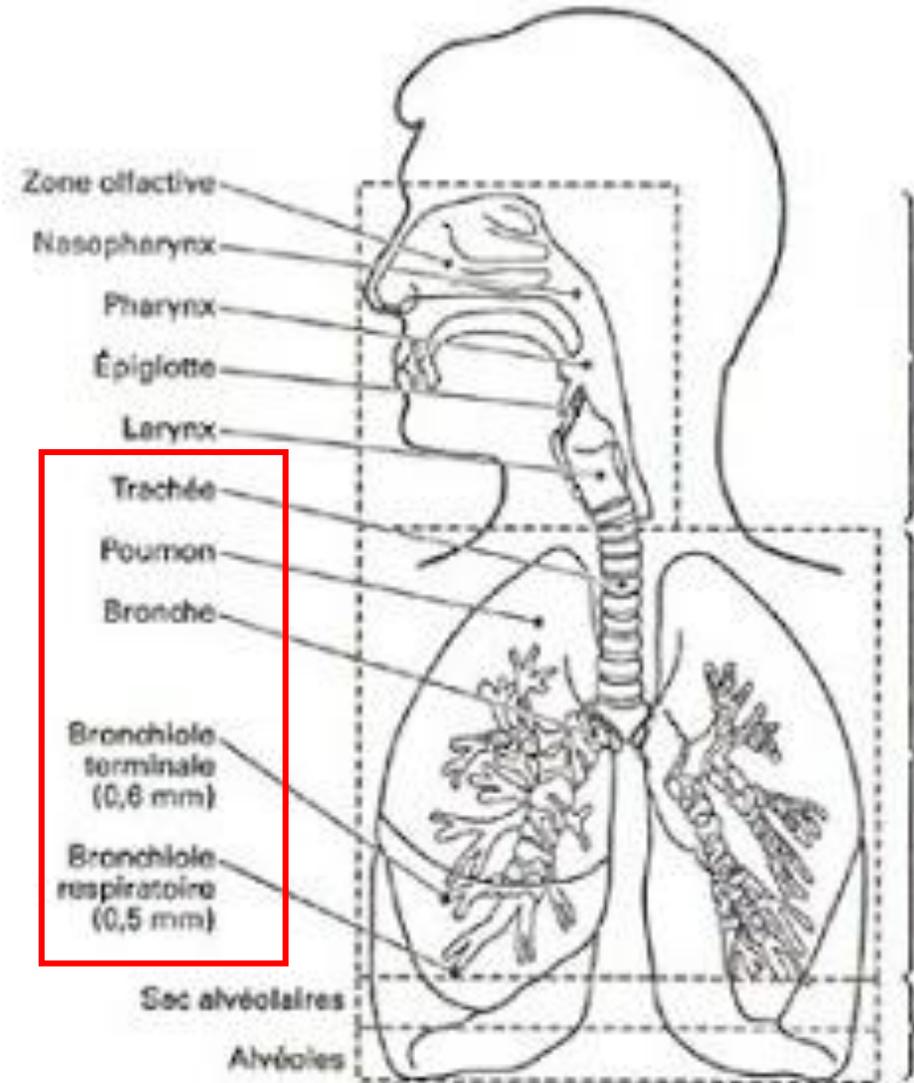
- ❑ **Secteur industriel** (transports, chauffage, rejets, incinération des déchets, activités nucléaires, travaux de démolition ou de construction...)
- ❑ **Secteur domestique** (voiture, chauffage, ventilation, tabagisme...)
- ❑ **Secteur agricole** (usage des engins lourds...)
- ❑ **Secteur politique** (activités militaires, armes atomiques et biologiques...)



Activités anthropiques et pollution atmosphérique particulaire

Effet sur la santé humaines

Dépend de la nature chimique et association à d'autres polluants (métaux lourds, ...).



Source : InVS

Faible impact sur la santé. Se déposent très rapidement sur le sol ou elles sont arrêtées au niveau du nez ou avalées (MIRA, 2007)

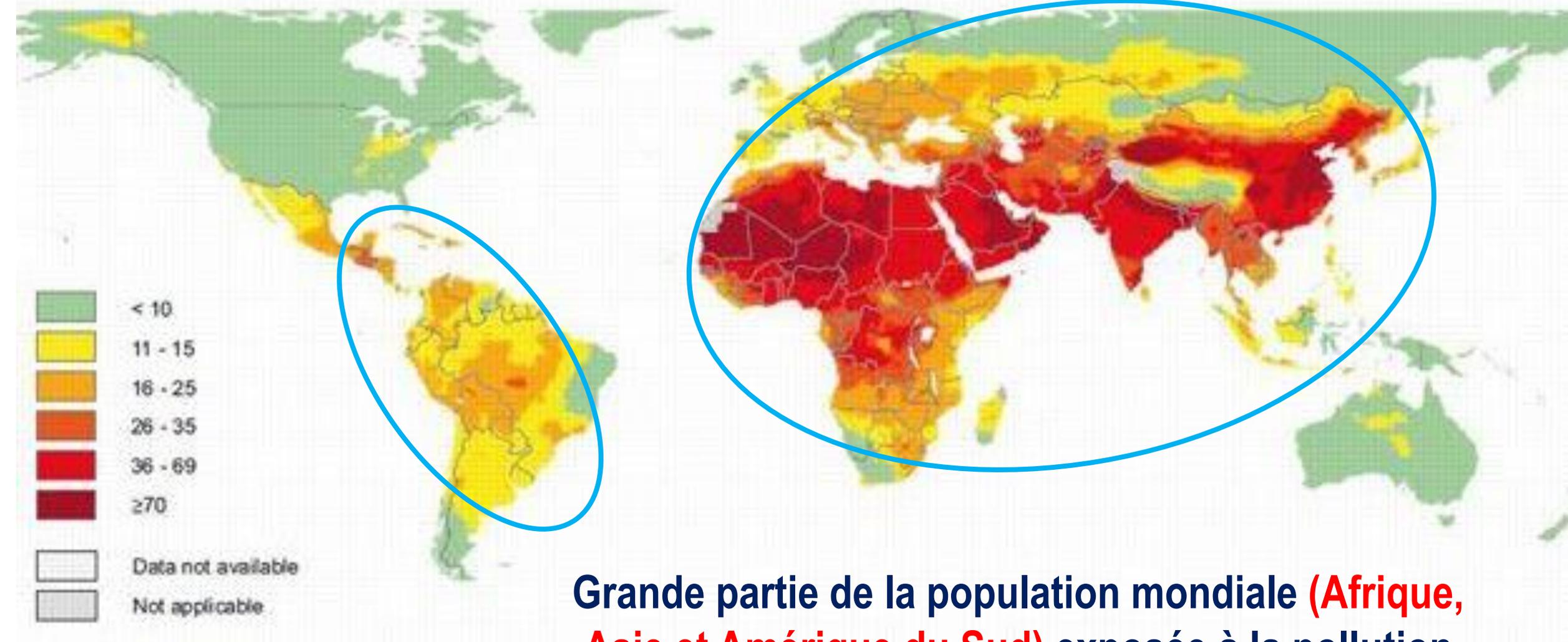
PM > 10

PM10 et PM2.5

PM1 et PM0.1

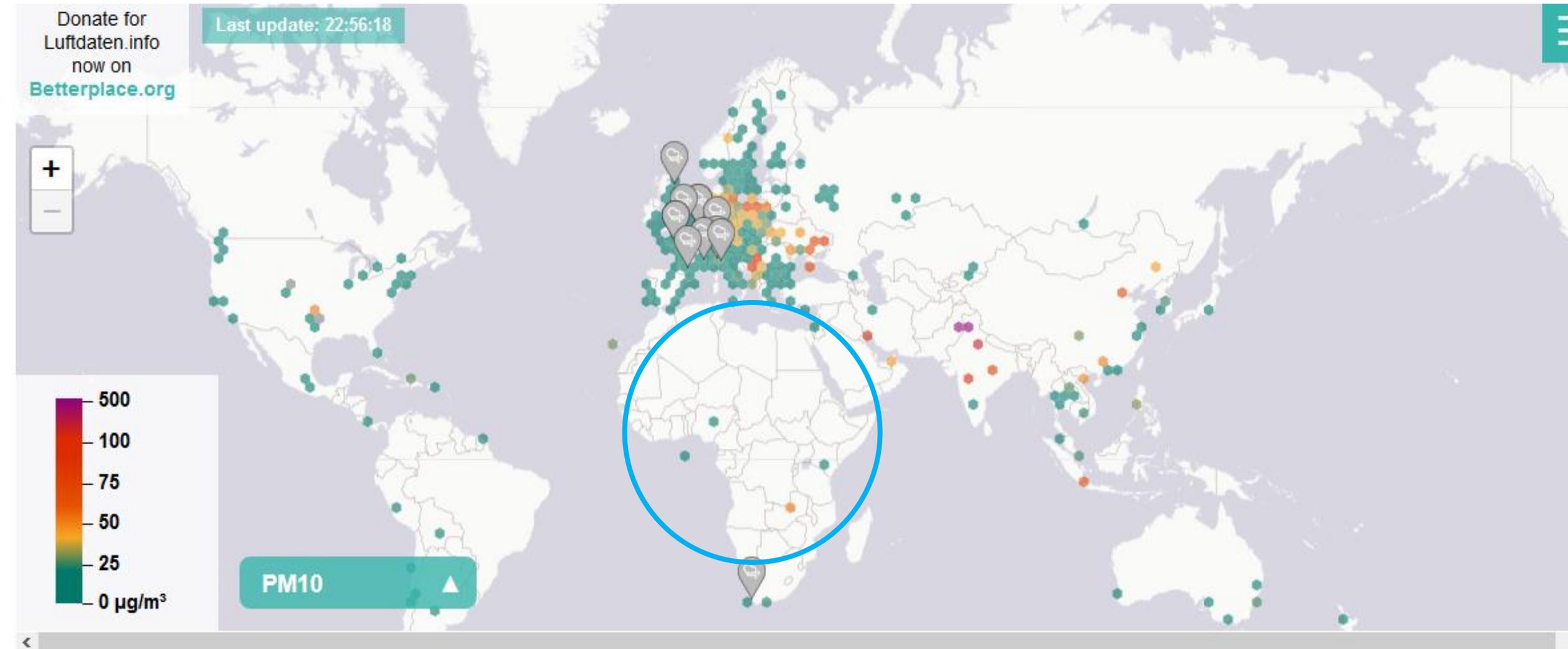
- ✓ Irritation des voies respiratoires (rhume),
- ✓ Altération de la fonction respiratoire surtout chez l'enfant et les personnes âgées,
- ✓ Augmentation de la fréquence et de l'intensité des crises d'asthmes chez des sujets asthmatiques,
- ✓ Problèmes cardio-vasculaires,
- ✓ Cancérogène (selon la composition chimique)
- ✓ Augmentation de décès prématurés et diminution de l'espérance de vie

Activités anthropiques et pollution atmosphérique particulaire



Grande partie de la population mondiale (Afrique, Asie et Amérique du Sud) exposée à la pollution atmosphérique (OMS, 2016)

Activités anthropiques et pollution atmosphérique particulaire



Manque des données sur la pollution particulaire en Afrique et en RD Congo



Faible connaissance sur l'implication des végétaux dans la réduction de la pollution particulaire en Afrique et en RD Congo

Evaluation la concentration en PM10 et PM2.5 dans la ville de Lubumbashi et l'implication des végétaux dans la réduction de la pollution particulaire

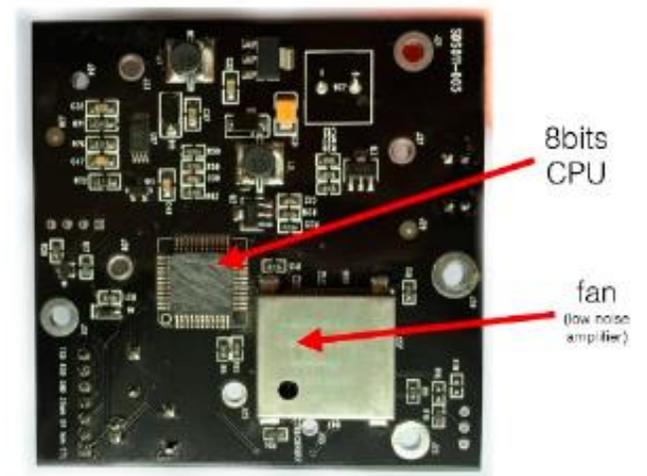
Usage des capteurs des PM10 et PM2.5



(a)



(b)



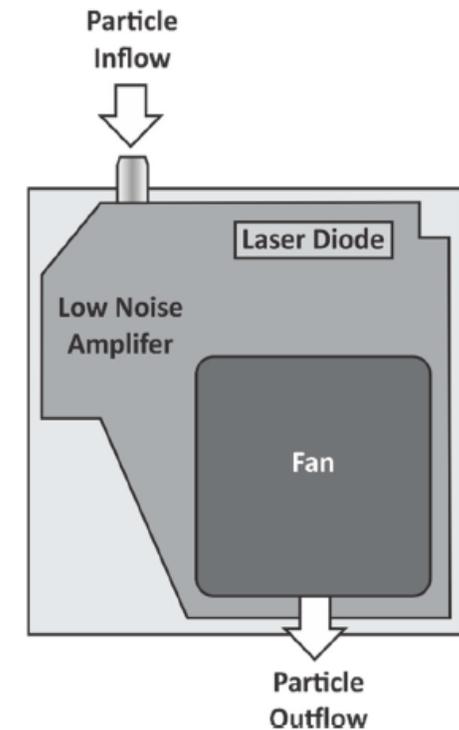
(c)

(a) : face du capteur ; (b) dessous du capteur ; (c) intérieur du capteur

Ce que nous faisons

Installation des capteurs suivant la direction du vent en passant par un EV (considéré comme filtre)

- 1 = Entrée du vent
- 2 = Espace vert 1
- 3 = Espace vert 2
- 4 = Sortie du vent



Ce que nous faisons

Caractéristique des capteurs

1. Capteurs à Wi-Fi

- Transmission des données automatique sur internet
- Possibilité de consulter les données partout dans le monde)
- Prise des données toutes les 10 minutes(réglables)
- Avantage des changer les paramètres
- Usage du courant électrique
- Mesure de PM10, PM2.5, T° et Humidité



- 1 = Capteur de particule (Wi-Fi)
- 2 = Modem
- 3 = Power Bank 1
- 4 = Power Bank 2
- 5 = Boite de conditionnement

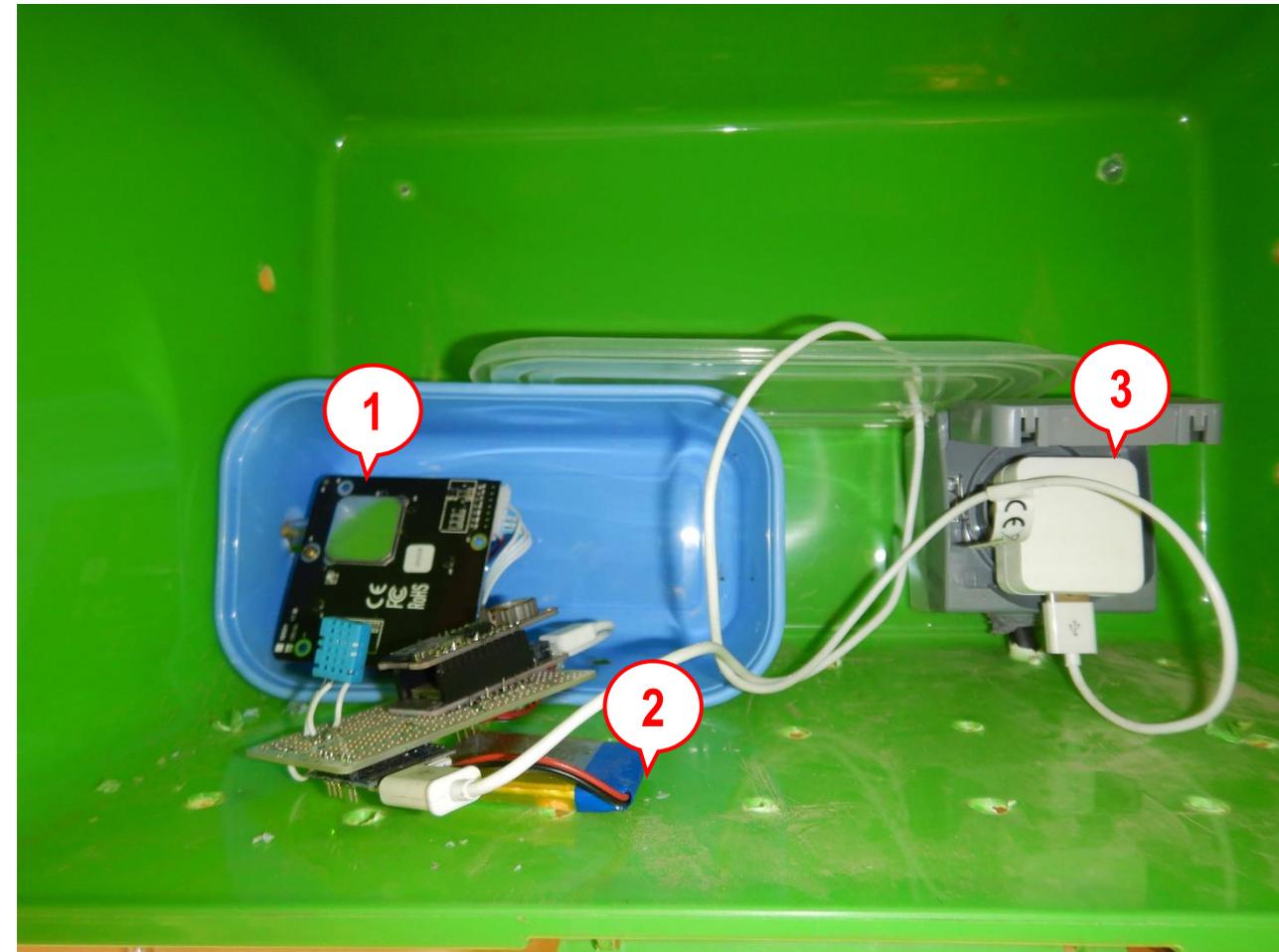


Ce que nous faisons

Caractéristique des capteurs

2. Capteurs à carte mémoire

- Enregistrement des données dans une carte mémoire
- Prise des données toutes les 10 minutes
- Port annexe batterie
- Usage du courant électrique
- Mesure de PM10, PM2.5, T° et Humidité

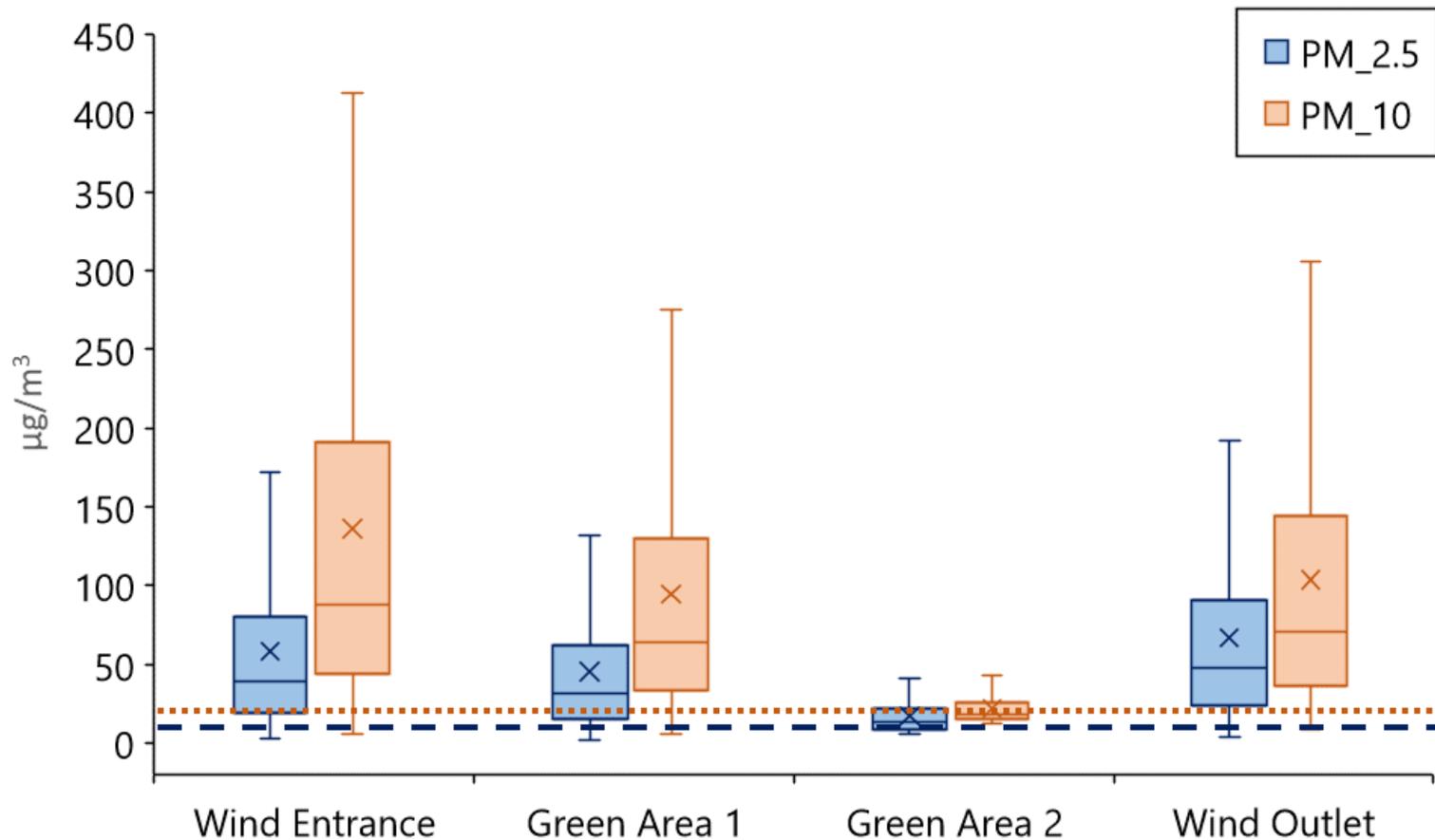


- 1 = Capteur à carte mémoire
- 2 = Batterie
- 3 = Prise et Chargeur
- 4 = Boite de conditionnement



Résultats préliminaires

Air particle concentrations on the SAFINA trajectory

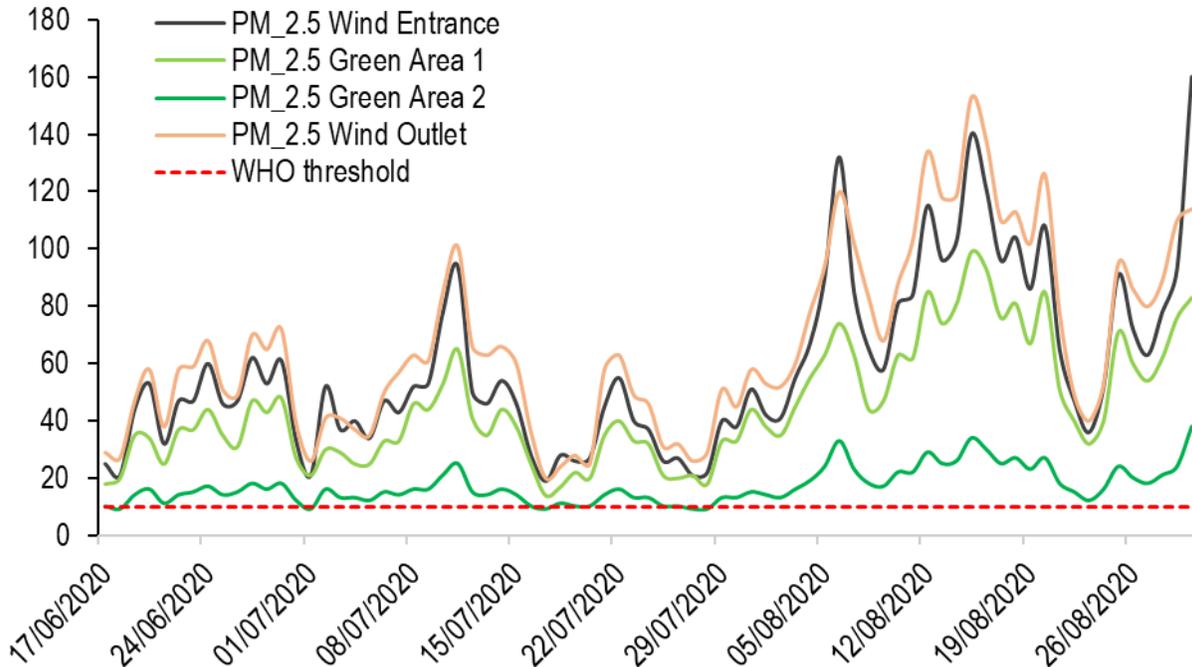


- ☐ Très fortes concentrations en PM2.5 et PM10 à l'entrée du vent
- ☐ Faible concentration dans l'EV1 et à la sortie du vent
- ☐ La moyenne en PM2.5 et PM10 dans l'EV 2 est inférieure aux normes de l'OMS

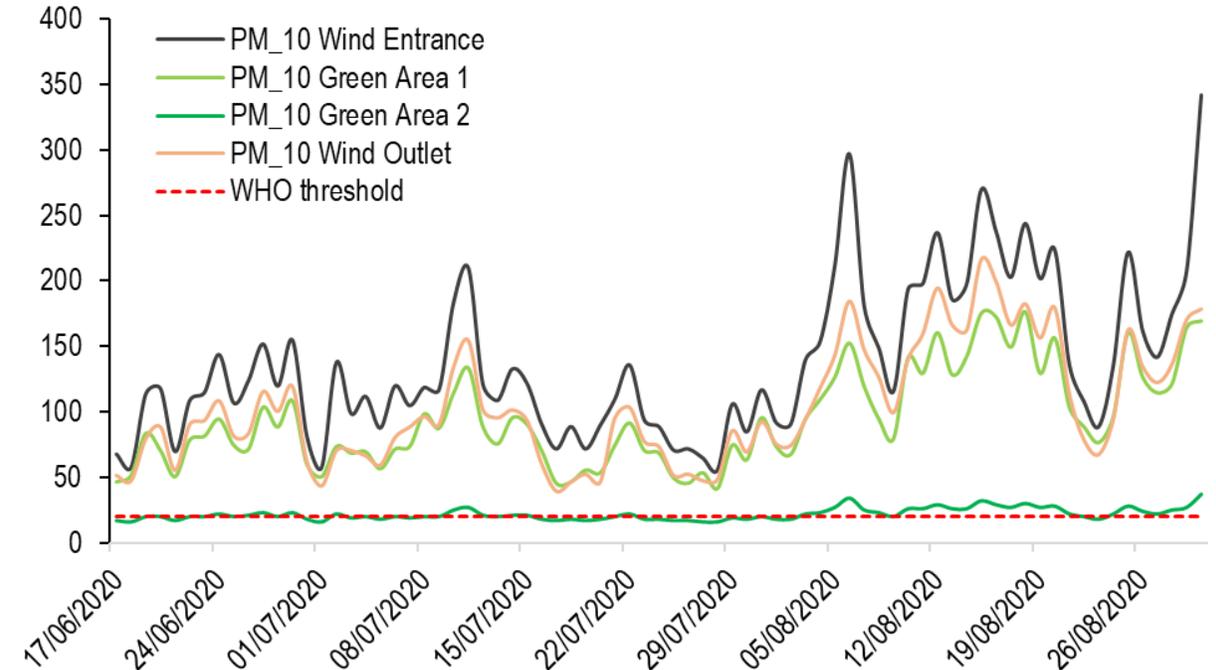
Ce que nous faisons

Résultats préliminaires

Temporal evolution of the concentrations of 2.5 μm air particles on the SAFINA trajectory



Temporal evolution of the concentrations of 10 μm air particles in on the SAFINA trajectory



Concentrations en PM2.5 et PM10 supérieures aux normes de l'OMS, excepté l'EV2

Faible concentrations en PM2.5 et PM10 aux mois de juin et juillet 2020

Conclusion et perspectives

Résultats phares

- ❑ Le couvert végétal contribue dans la réduction de la pollution particulaire atmosphérique dans la ville de Lubumbashi
- ❑ Les concentrations en PM2.5 et PM10 sont en moyenne supérieures aux seuils de l'OMS (sauf pour EV2)
- ❑ Les concentrations en PM2.5 et PM10 sont relativement faibles aux mois de Juin et Juillet qu'au mois d'Août 2020

Perspectives d'avenir

- ❑ Evaluer la concentration en PM2.5 et PM10 sur l'ensemble de la ville de L'shi
- ❑ Les données sont en cours des prélèvement pour plus de précision
- ❑ Evaluer la composition chimique de ces PM

MERCI



Zorglub