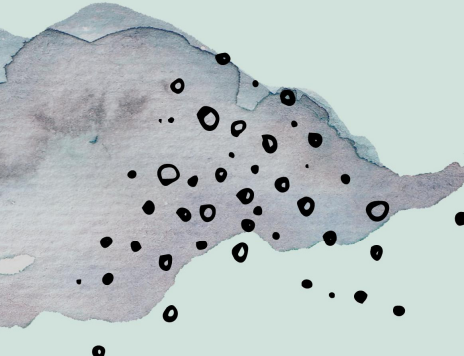




Une Introduction à la Surveillance de la Qualité de l'Air

by:
Dr Sarath Guttikunda
Dr Issoufou Ouarma (Burkina Faso)
07-2026





UrbanEmissions (UEinfo) was founded in 2007 with the vision to be a repository of information, research, and analysis related to air pollution.

This paper is an illustrated version of an op-ed published
@ <https://urbanemissions.info/air-monitoring-101>
(first published March 2018)

All the working papers and more, are accessible @ www.urbanemissions.info/publications

Send your questions and comments to simair@urbanemissions.info

Version Française

UEinfo a été fondé en 2007 avec la vision de devenir un référentiel d'informations, de recherches et d'analyses sur la pollution de l'air.

Ce document est une version illustrée d'un article d'opinion publié sur
<https://urbanemissions.info/air-monitoring-101>
(publié pour la première fois en mars 2018).

Tous les documents de travail et plus encore sont accessibles sur
www.urbanemissions.info/publications

Envoyez vos questions et commentaires à simair@urbanemissions.info

Si nous augmentons le nombre de stations de surveillance dans une ville, cela réduit-il la pollution de l'air?

Non, l'augmentation des efforts de surveillance ne réduit pas la pollution de l'air.

La surveillance est un outil de diagnostic permettant d'évaluer les niveaux de pollution atmosphérique.

Elle améliore notre compréhension des tendances de la pollution de l'air (dans l'espace et dans le temps) et fournit une base scientifique pour orienter les mesures de lutte contre la pollution.

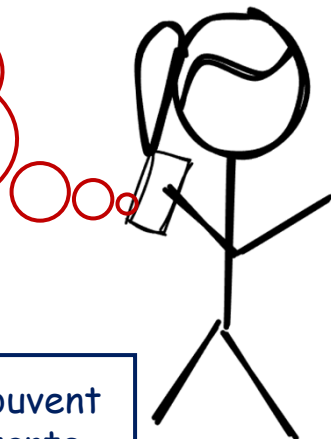
BON

MOYEN

MAUVAIS



Pourquoi supposons-nous que la surveillance de la pollution conduira à une meilleure qualité de l'air?

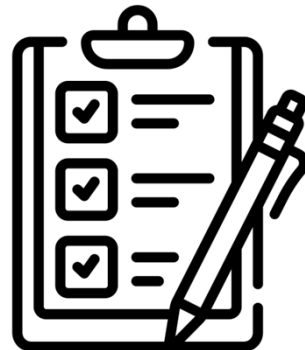


Les activités de surveillance sont souvent citées comme faisant partie intégrante (sinon la mesure clé) d'une stratégie de lutte contre la pollution par les décideurs et, par extension, les médias.

« L'unité mobile de surveillance de la qualité de l'air sera capable d'assurer en temps réel l'échantillonnage, l'analyse et le contrôle de la pollution atmosphérique provenant des sources... »
Hindustan Times (2016)

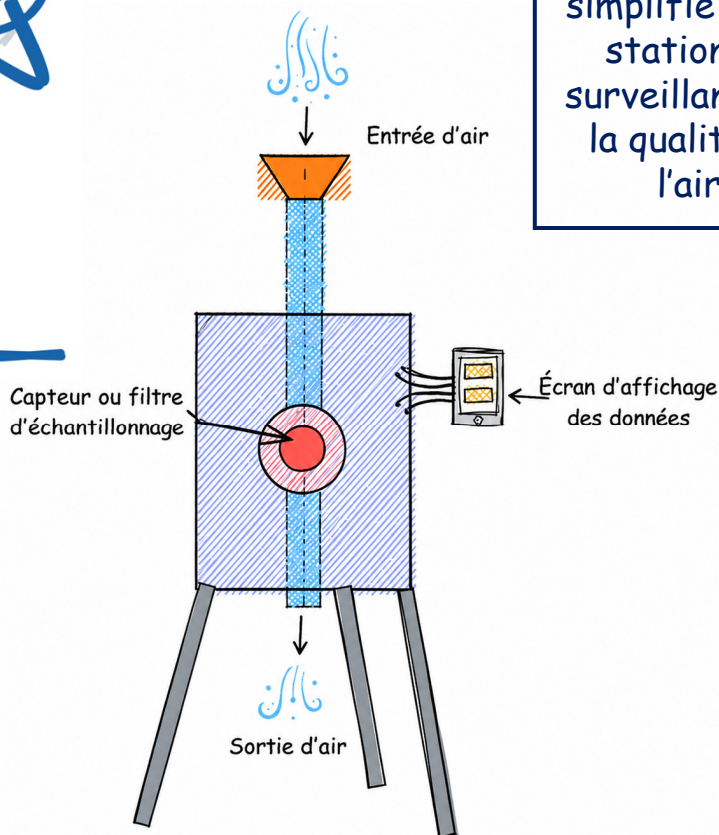
De telles déclarations dans les médias peuvent être interprétées à tort comme signifiant que :

« Pendant que l'unité mobile de surveillance parcourt la ville pour effectuer des mesures, elle réduit également la pollution de l'air. »



Comment fonctionne
une station de
surveillance de
l'air?

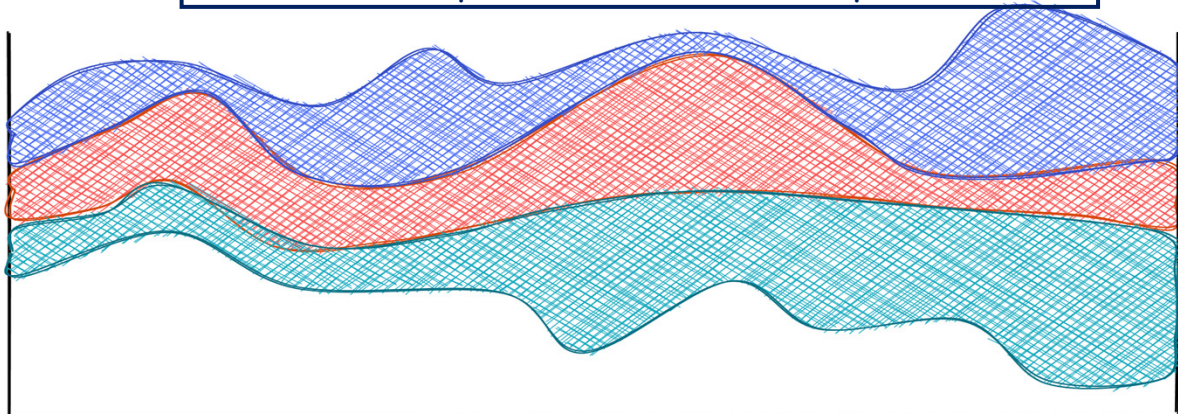
Voici un schéma
simplifié d'une
station de
surveillance de
la qualité de
l'air.



Comment définit-on la surveillance de la pollution atmosphérique et les données qui en résultent ?

La surveillance consiste à mesurer les niveaux de pollution atmosphérique dans une zone donnée ou à proximité d'une source d'émission.

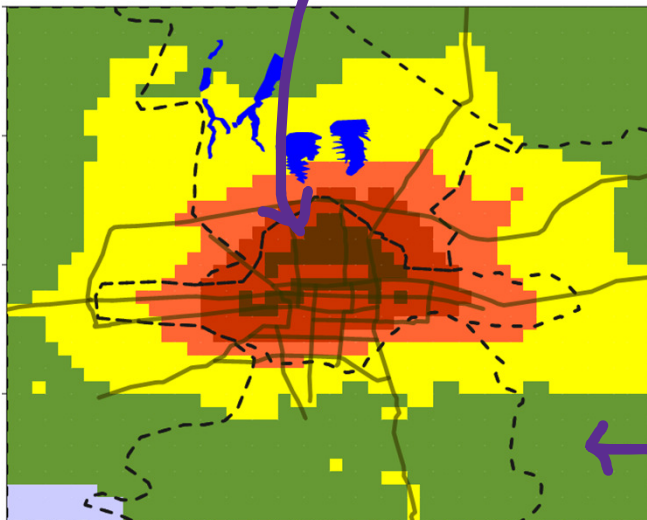
Les données recueillies sur une longue période permettent de mettre en évidence les variations journalières et saisonnières de la pollution atmosphérique. Elles constituent une base essentielle pour élaborer, mettre en œuvre et évaluer un plan de lutte contre la pollution.



Ces modèles comprennent des différences spatiales dans la pollution, telles que les zones de la ville les plus polluées ou la meilleure qualité de l'air.



Centre plus pollué



Périphérie plus propre



À l'aide de ces tendances en matière de données, nous pouvons conclure si nos efforts pour améliorer la qualité de l'air sont couronnés de succès.

Si oui, dans quelle mesure.

Si non, devons-nous essayer d'autres options ou insister dans nos efforts actuels.



Alors, bien que la surveillance de la pollution de l'air elle-même ne réduise pas la pollution de l'air, elle nous donne des informations sur..



.. quel est
le niveau de
pollution ?



.. où se
trouve la
pollution ?



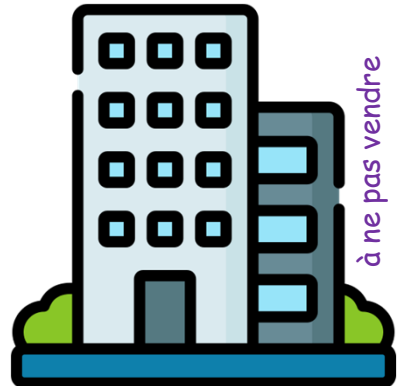
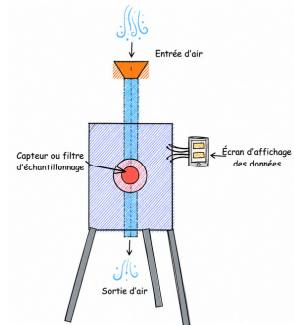
.. quand y
a-t-il de la
pollution ?



Quels sont les
différents
types de
surveillance ?

En voici quelques exemples

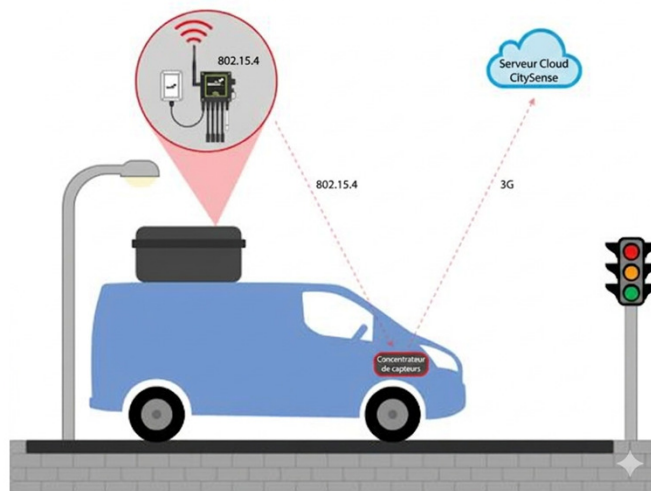
La pratique la plus courante est
« **surveillance statique** »
où les données ne sont collectées
qu'à partir d'un seul endroit
pendant de longues périodes.



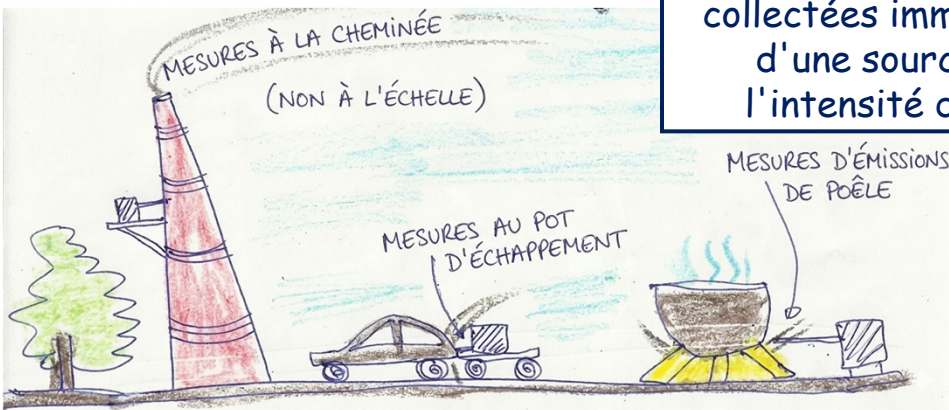
à ne pas vendre

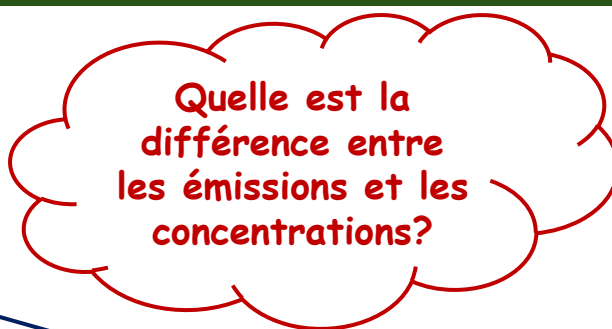


Nous avons la « **surveillance mobile** », où les données sont collectées dans un véhicule en mouvement, soit sur les routes, soit dans un quartier.

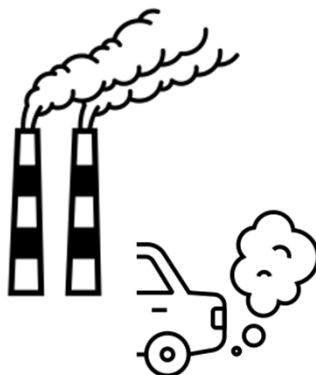


Et nous avons la « **surveillance des émissions** » où les données sont collectées immédiatement à côté d'une source pour mesurer l'intensité de ses émissions.





C'est une question très importante



Les émissions sont la quantité de polluant directement émise par une source (comme un pot d'échappement de véhicule, une cheminée industrielle ou un tas de déchets qui brûlent à l'air libre).

Unité typique:
kg/Jour ou kg/kg-de carburant

La concentration est la quantité de polluant présente dans une unité de volume d'air ambiant que nous respirons.

Unité typique : $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ou ppm

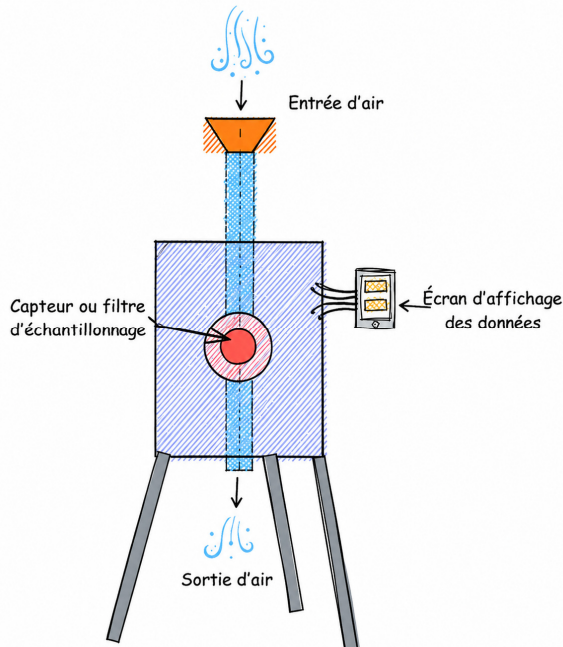


Quelles sont les
pratiques courantes
de surveillance de
l'air ambiante?



Il y a deux façons avec
quelques différences
opérationnelles.

Les deux sont utiles et
nécessaires pour comprendre
les tendances de la pollution.



Manuelle

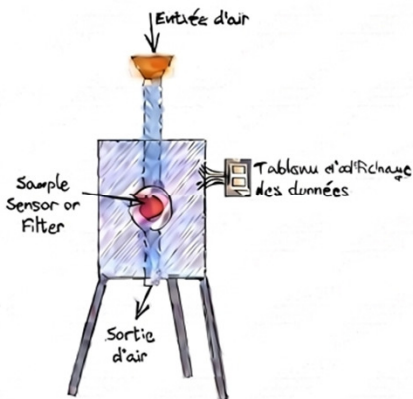
&

Continu

Comment fonctionne le processus de surveillance ambiante manuelle

Je dois effectuer une maintenance régulièrement pour obtenir des données fiables.

Ce processus peut prendre entre 1 et 2 jours, depuis le prélèvement des échantillons jusqu'à la diffusion des données.



Apporter les filtres au laboratoire pour analyses gravimétriques et chimiques.

Enregistrer les résultats



Diffusion des données



Et les archiver

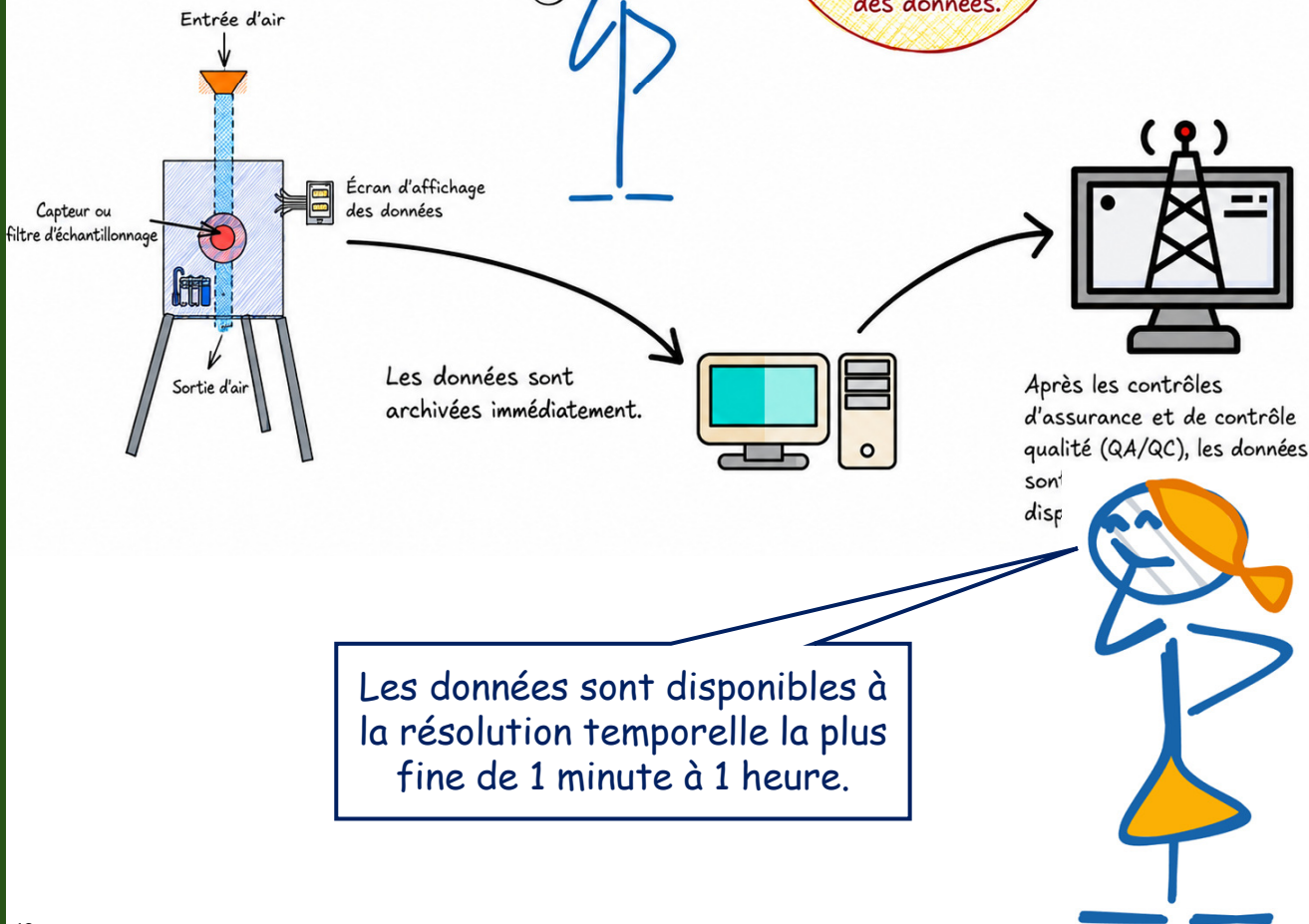


Les échantillons sont collectés tous les jours ou une fois tous les 2-3 jours. Un seul point de données par période de collecte.

Comment fonctionne le processus de surveillance continue de la qualité de l'air ambiant

Je dois effectuer une maintenance régulière afin d'obtenir des données fiables. L'appareil réalise également des contrôles internes d'assurance et de contrôle qualité (QA/QC).

Ce processus ne prend que 15 minutes entre le prélèvement de l'échantillon et la mise à disposition des données.



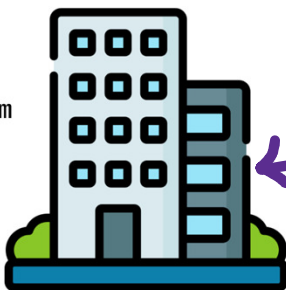
Existe-t-il une
hauteur idéale pour
surveillance de la
qualité de l'air
ambiant ?

Oui, Pour les mesures de la qualité
de l'air ambiant, l'air situé à une
hauteur inférieure à environ 10 m
est considéré comme représentatif
de l'ensemble des sources de
pollution présentes à proximité (y
compris les polluants transportés
sur de longues distances).

Cette hauteur est supposée représenter
l'ensemble des sources contribuant à la
qualité de l'air en ce lieu, sans être
influencée de manière excessive par une
source particulière (par exemple, des
mesures réalisées trop près du sol peuvent
conduire à une surestimation de la pollution
due aux émissions des véhicules).

10m

2m



Comment sélectionne-t-on les emplacements des stations de surveillance ?

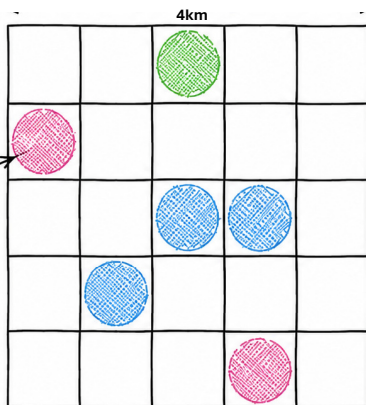


Schéma non à l'échelle

Exigence idéale :

25 stations

- une par maille de la grille

Exemple :

● Zone résidentielle/commerciale

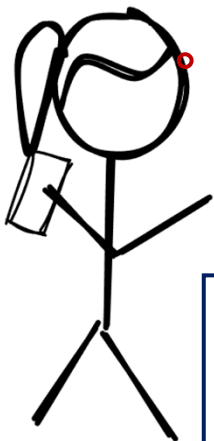
● Zone

● Zone



Si les emplacements ne sont pas choisis de manière représentative, les données de surveillance seront biaisées

Afin de réduire ces biais, le protocole recommande d'installer plusieurs stations de surveillance représentant l'ensemble des zones et des activités d'une ville.



Existe-t-il des règles
concernant le nombre
de stations de
surveillance à installer ?



Oui, il y a quelques règles de base
Par exemple, l'Inde a défini ce qui suit en
fonction de la population totale (PT) pour la
surveillance des particules.

Pour $PT < 100\ 000$: 4 stations

Pour $PT < 1\ \text{million}$: $4 + 0,6$ station par tranche de 100 000 hbts

$PT < 5\ \text{millions}$: $7,5 + 0,25$ station par tranche de 100 000 hbts

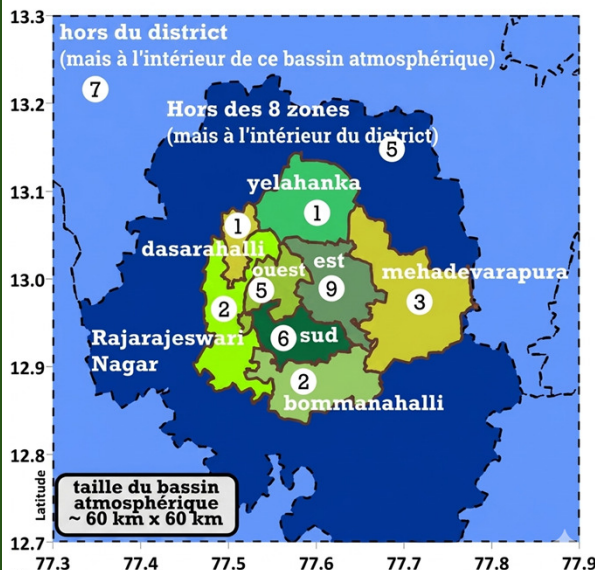
$PT > 5\ \text{millions}$: $12 + 0,16$ station par tranche de 100 000 hbts

Source du tableau : CPCB, Inde

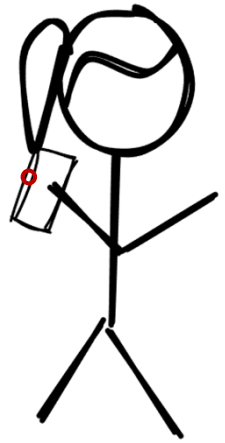
Un exemple de calcul pour le
bassin atmosphérique de
Bengaluru à l'aide de PT et
d'informations sur l'activité
commerciale par zones.

Besoins totaux : 41 stations

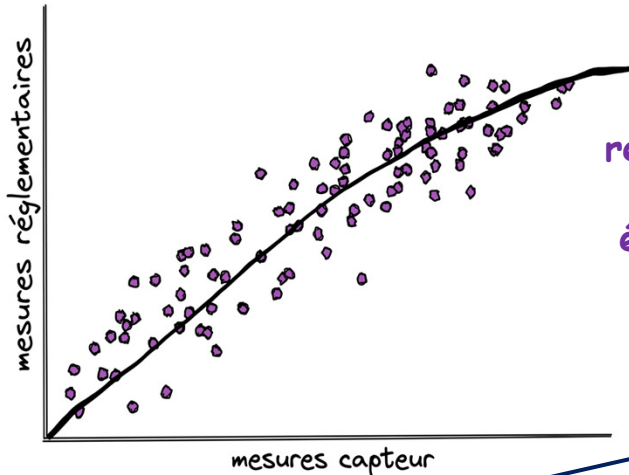
En définitive, le nombre de
stations installées dépend
des ressources financières
de la ville, des effectifs
disponibles et de sa
capacité opérationnelle.



Comment intégrer
l'utilisation de
capteurs à bas coût ?



Ces capteurs permettent d'établir une
carte de la pollution plus rapidement et
à moindre coût, tout en complétant le
réseau de surveillance conforme aux
normes réglementaires.



Toutes les unités
nécessitent une
maintenance ou un
remplacement régulier,
y compris un
étalonnage périodique
des résultats.

S'ils ne sont pas étalonnés ou s'ils sont mal
utilisés, les relevés des capteurs seront
biaisés et ne seront pas acceptés par les
autorités comme un diagnostic représentatif.



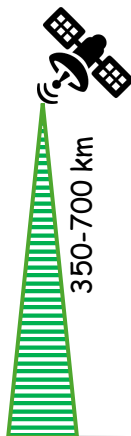
Comment les observations
par satellite peuvent-
elles aider à la
surveillance au sol ?



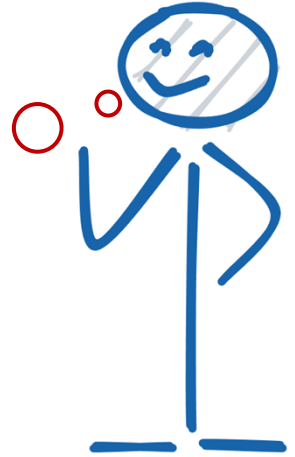
Les observations par satellite sont colonnaires, elles représentent tout ce qui se trouve entre l'objectif du satellite et le sol. Convertir cela en concentration à la surface est une procédure en plusieurs étapes qui nécessite l'utilisation d'un modèle de transport chimique.



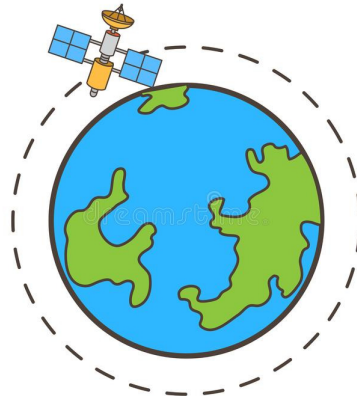
Ces modèles dépendent d'inventaires d'émissions détaillés et de données météorologiques. Par conséquent, pour obtenir des estimations précises à partir de la surveillance par satellite, les données des stations de surveillance au sol et les inventaires locaux d'émissions sont des paramètres d'entrée cruciaux.



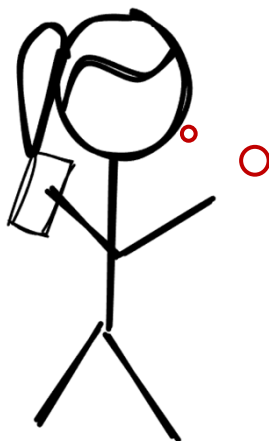
Les satellites
géostationnaires sont
nécessaires pour
construire des modèles
localisés et soutenir les
efforts de surveillance
ambiante.



Une satellite
géostationnaire, collecte
des données au-dessus d'un
seul endroit, tout le temps.



Une satellite polaire ou
orbital, collecte des données
autour du globe pour fournir
des instantanés.



Quelles sont certaines
des utilisations des
données sur la qualité
de l'air?

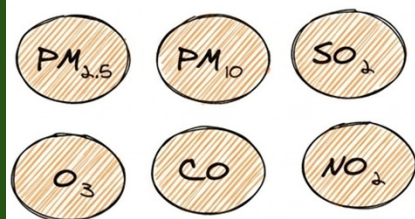
Comme le dit le dicton, « On ne peut pas
gérer ce que l'on ne peut pas mesurer ».

Avoir accès à des données fiables est
crucial pour la gestion de la qualité de l'air.
Ces données aident à préparer des plans
d'action, à soutenir la sensibilisation du
public et à suivre les progrès (ou leur
absence).

Voici quelques applications utiles des
données sur la qualité de l'air.



La toute première est son utilisation pour le calcul de l'indice de qualité de l'air (IQA) — un nombre sans unité qui unifie toute la complexité de (a) la science de la composition de la pollution (b) la gravité pour la santé (c) les normes ambiantes et (d) les protocoles de mesure et de normalisation, en alertes simples avec un code couleur pour les catégories de pollution de l'air : bonne, mauvaise ou sévère.



polluants



unités



normes



sévérité sanitaire

équations

usage

1

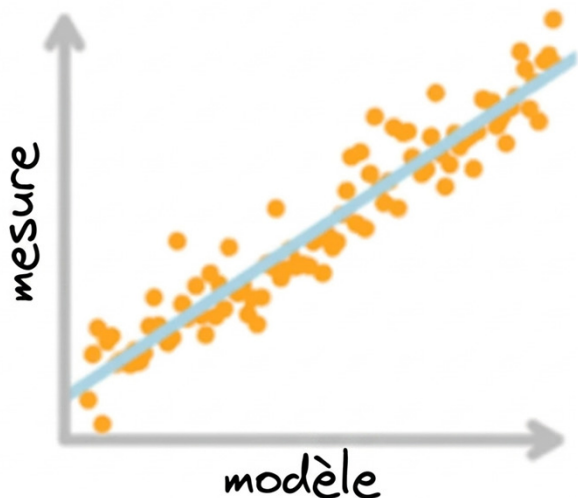


index de code couleur simple



Un grand ensemble de données de surveillance permet une meilleure compréhension des tendances spatiales et temporelles de la pollution. Cela soutiendra également les efforts de modélisation visant à comprendre ces tendances.

Les données sont utilisées pour valider les modèles et augmenter les niveaux de confiance.

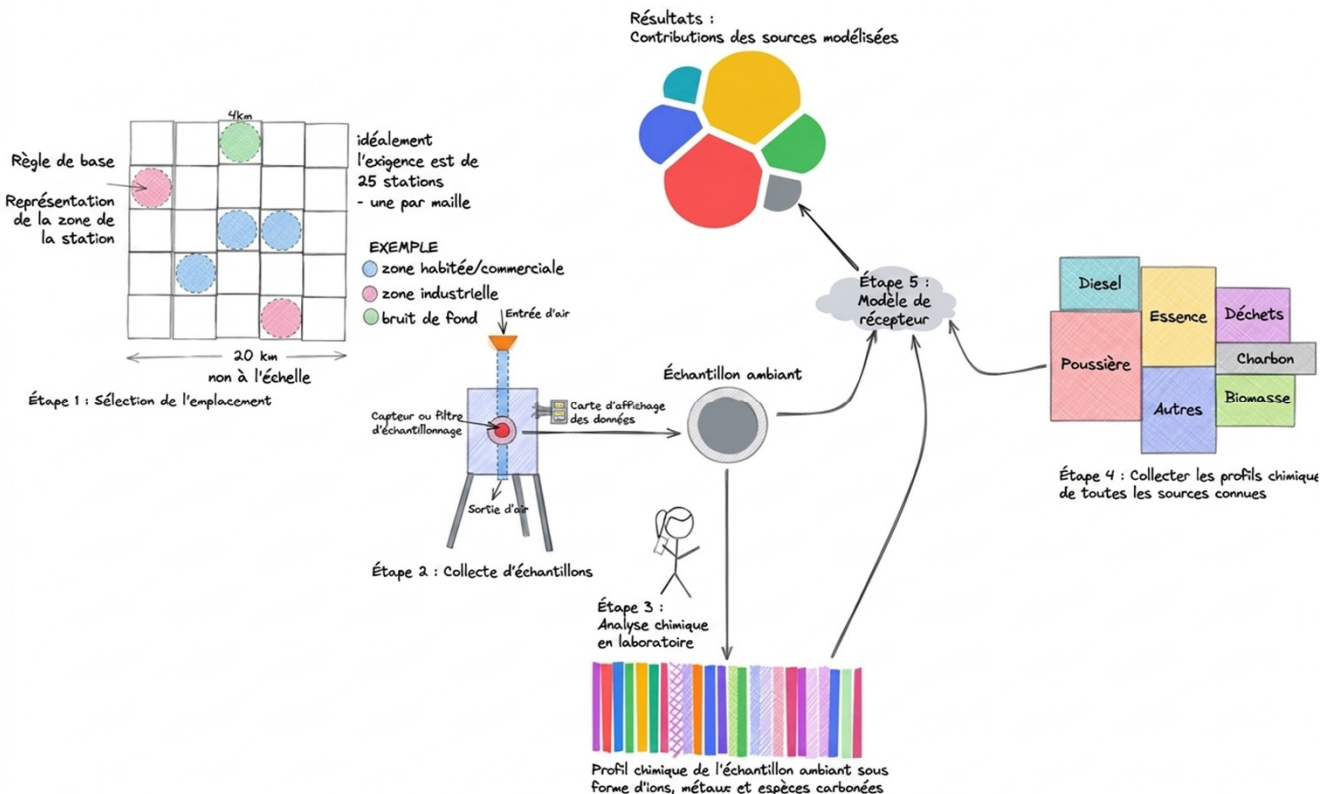


Usage
2



Usage 3

Les filtres collectés dans les stations manuelles peuvent être utilisés pour une évaluation basée sur l'analyse chimique des contributions des sources.





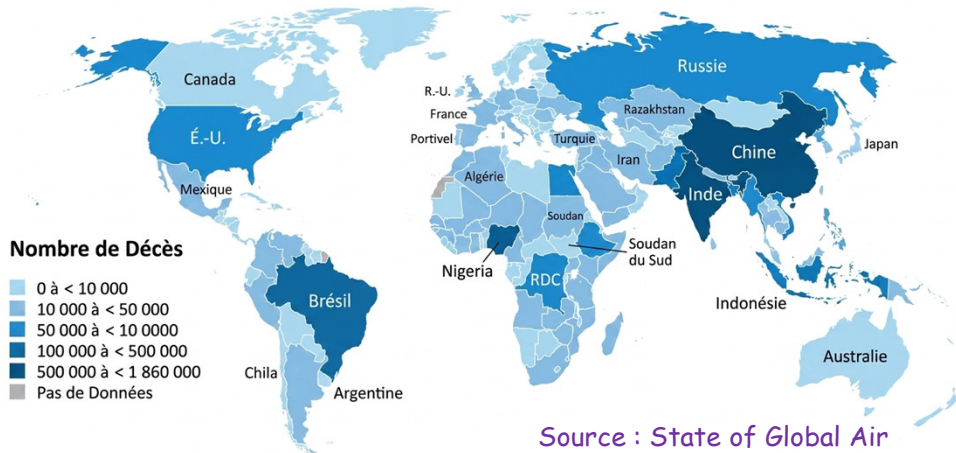
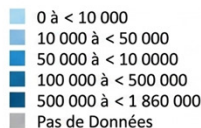
L'une des plus grandes utilisations des données de surveillance de l'air ambiant est d'établir un lien avec les impacts sur la santé, qui vont des :

- * Cas de cardiopathie ischémique (crises cardiaques)
- * Maladies cérébrovasculaires (accidents vasculaires cérébraux / AVC)
- * Broncho Pneumopathies Chroniques Obstructives (BPCO)
- * Infections des voies respiratoires inférieures
- * Cancers (de la trachée, des poumons et des bronches)
- * Obésité
- * Diabète et
- * Maladie d'Alzheimer.



Usage
4

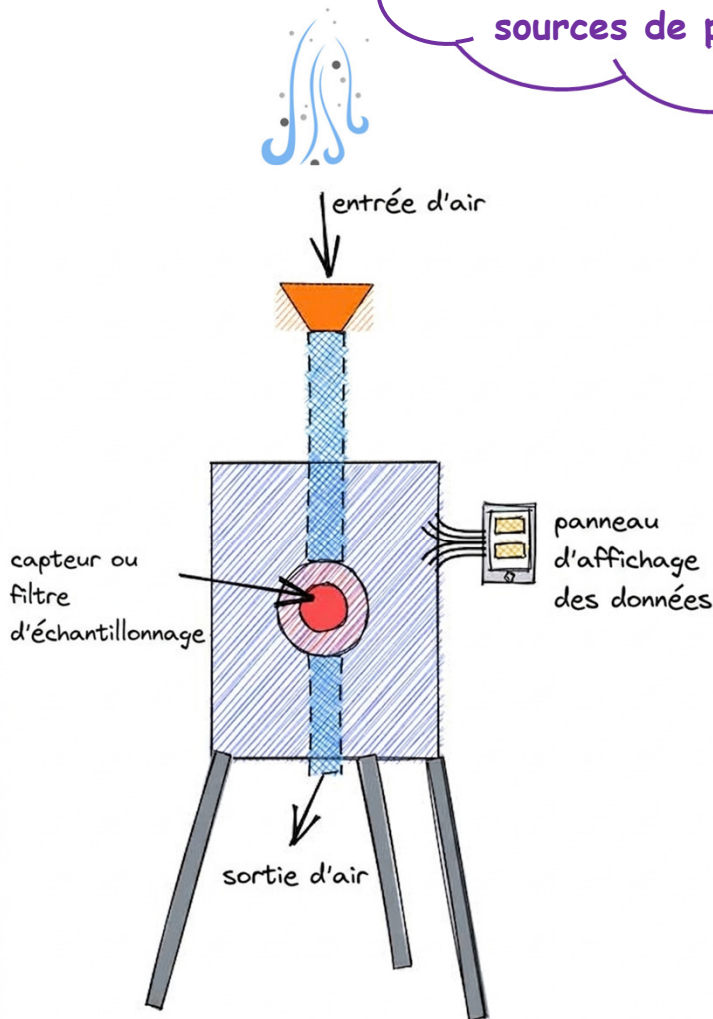
Nombre de Décès

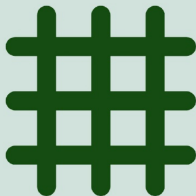


Source : State of Global Air

Nous devons
augmenter le
nombre de stations
de surveillance.

Combinées à des
modèles, nous pouvons
accroître notre
compréhension des
tendances et des
sources de pollution.





www.urbanemissions.info