

POLLUTRACK

PREMIER RÉSEAU SUR FLOTTE PROFESSIONNELLE
DE MICROCAPTEURS LASER MOBILES URBAINS

Cartographie **Real Life** de la Pollution

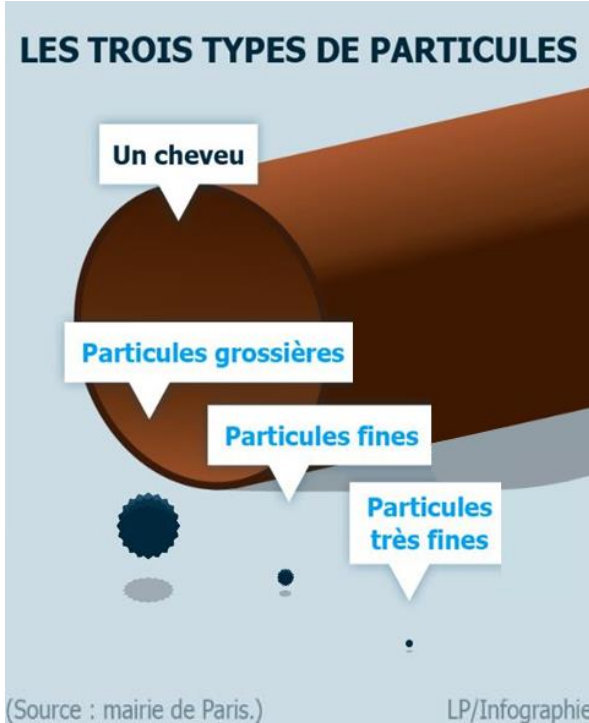
- HAUTE DÉFINITION
- MESURES TEMPS RÉEL
- QUARTIER PAR QUARTIER
- RUE PAR RUE
- A HAUTEUR DE RESPIRATION

MAIRIE DE PARIS

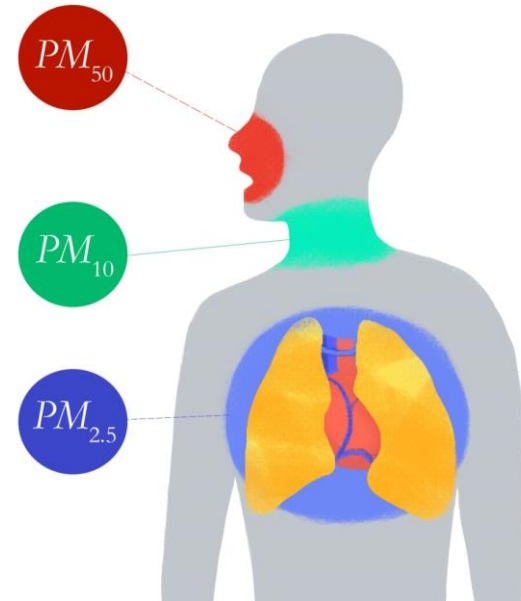


PARIS VILLE
INTELLIGENTE
ET DURABLE
MAIRIE DE PARIS

Les particules fines PM2.5 et ultrafines PM1.0 sont les plus dangereuses sur le plan Santé



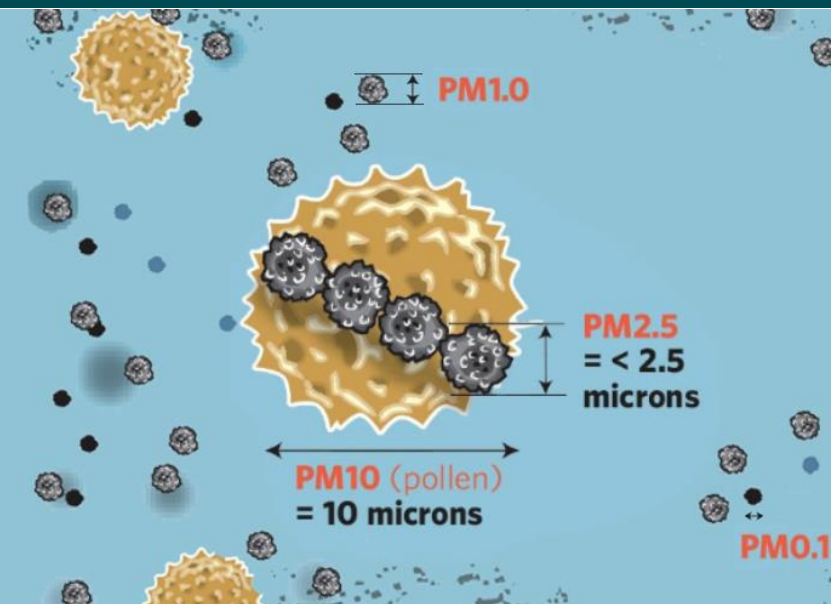
- Plus les particules sont petites, plus elles sont inhalées profondément.
- Les particules fines et ultrafines sont aujourd'hui reconnues par les scientifiques comme les plus dangereuses.
- Inodores et invisibles, elles sont capables d'envahir durablement l'organisme.



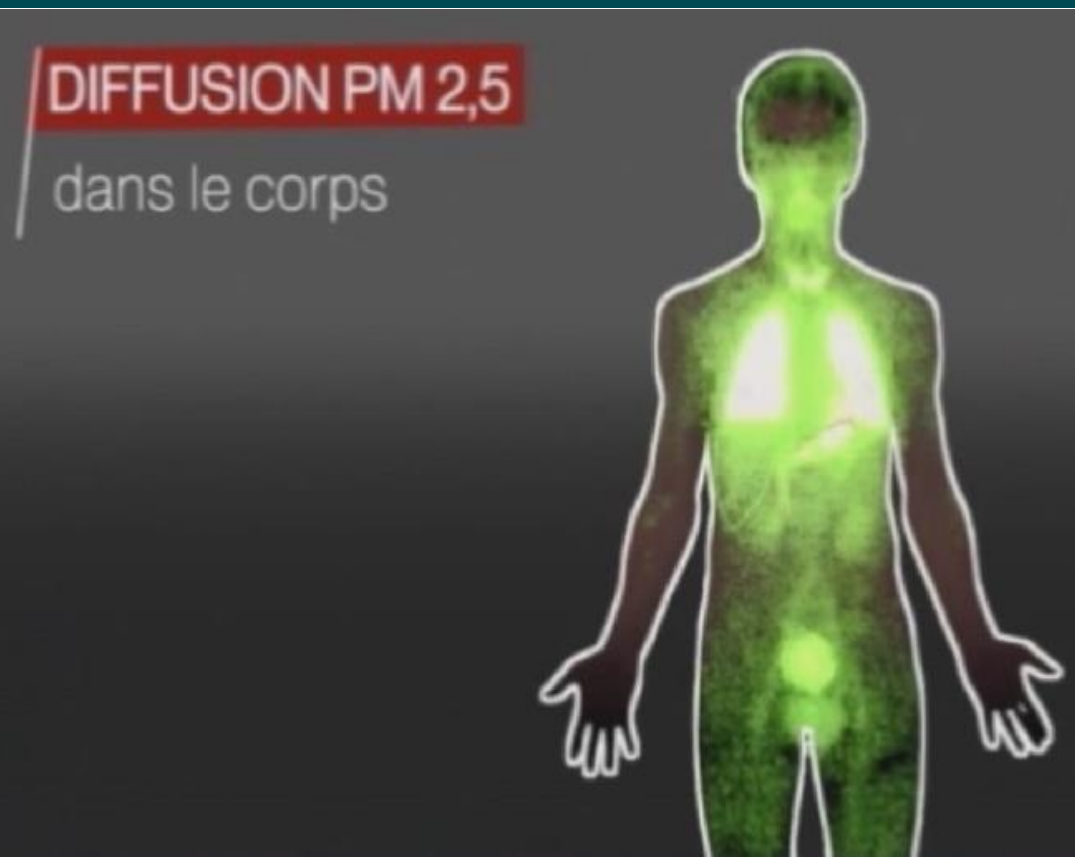
Les grosses particules sont bien détectées par l'œil et le nez, mais sont toutes arrêtées en amont par l'arbre respiratoire.

C'est l'invisible et l'inodore qu'il faut redouter...

Pollutrack : focus sur les PM2.5

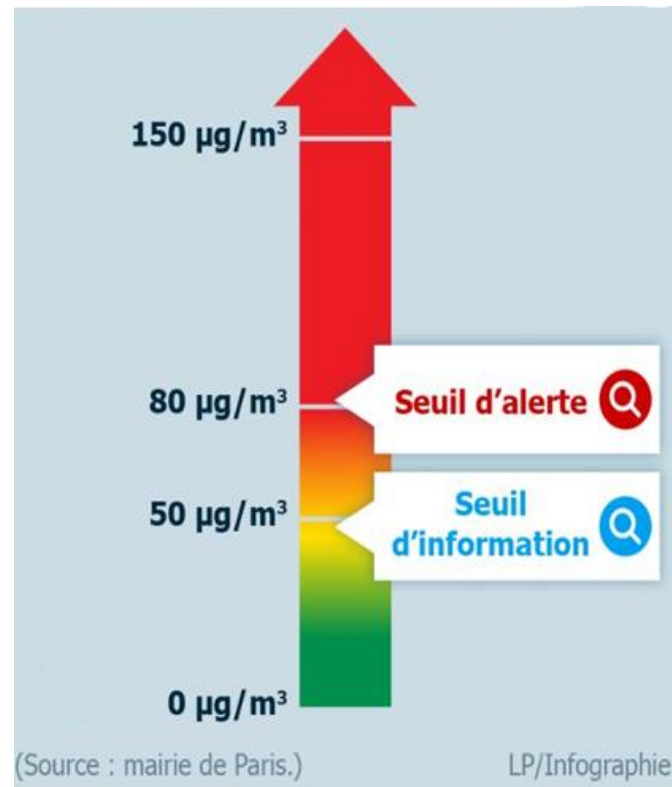
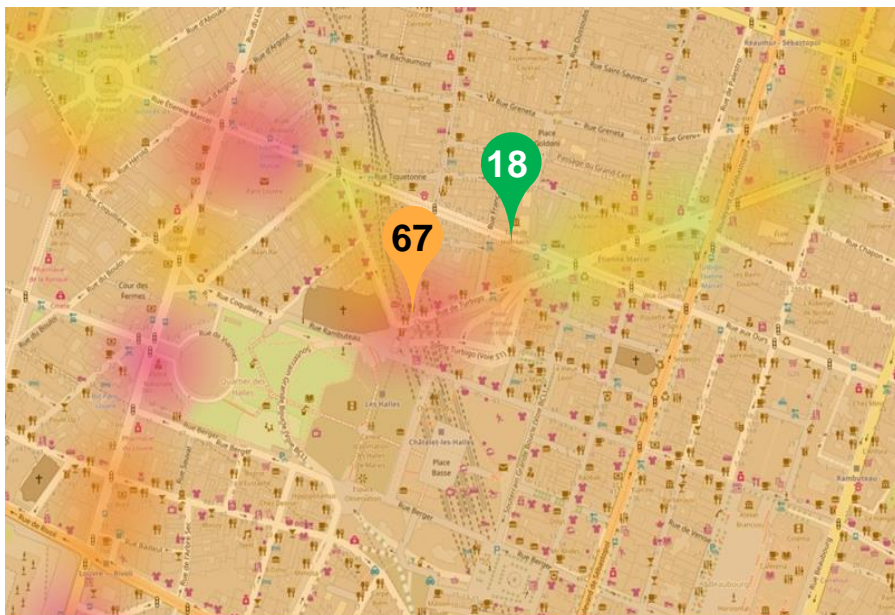


Ce sont donc en priorité les PM2.5 qui seront « Pollutrackées » par **flotte professionnelle** rue par rue, à hauteur du piéton, de la poussette, du vélo, du scooter, du jogger...



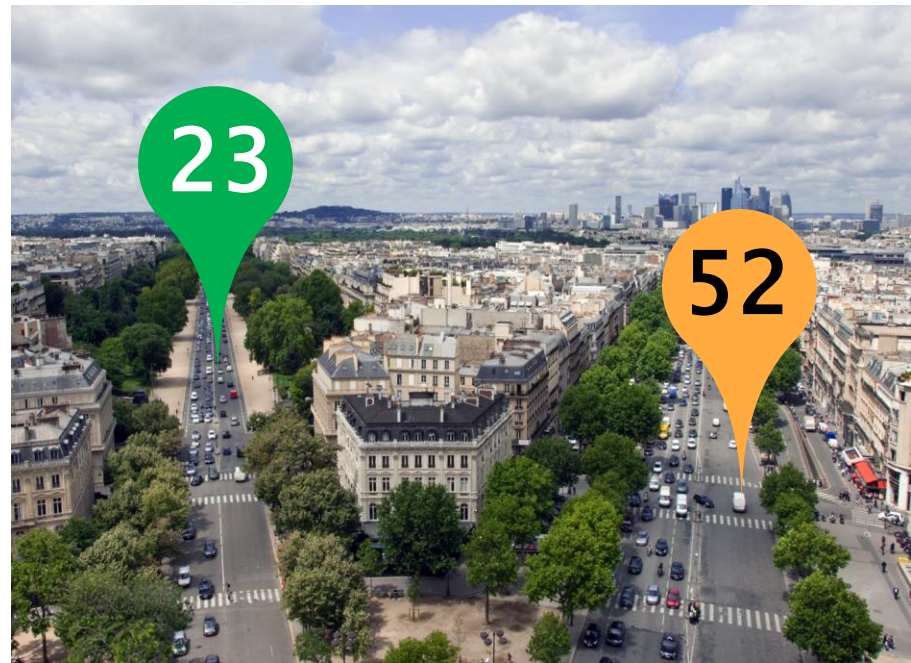
POLLUTRACK : illustration d'une évidence encore ignorée...

Pollutrack démontre **par la mesure en temps réel** la très forte hétérogénéité de la pollution aux particules fines PM2.5, d'un arrondissement, d'un quartier, d'un bloc de bâtiments, d'une grande avenue, d'une rue, d'un carrefour à l'autre...



Une avancée majeure : la quantification de l'hétérogénéité de la pollution urbaine

- Une cartographie haute définition des PM2.5 basée sur la mesure en temps réel par des flottes professionnelles à même les axes de circulation, donc à hauteur de respiration des piétons, vélos, scooters, joggers....
- Une rupture technologique, environnementale et sociétale conçue avec et pour la Ville de Paris dans le sillage de la COP21, dans un contexte d'engagement fort des grandes métropoles du monde entier (*C40, présidé par Anne Hidalgo*) contre la pollution urbaine **due au trafic routier et aux sources endogènes**.
- Un outil suffisamment précis pour identifier et différencier les sources endogènes chroniques ou aléatoires de pollution urbaine, dans le but de les réduire, tout en documentant les améliorations.

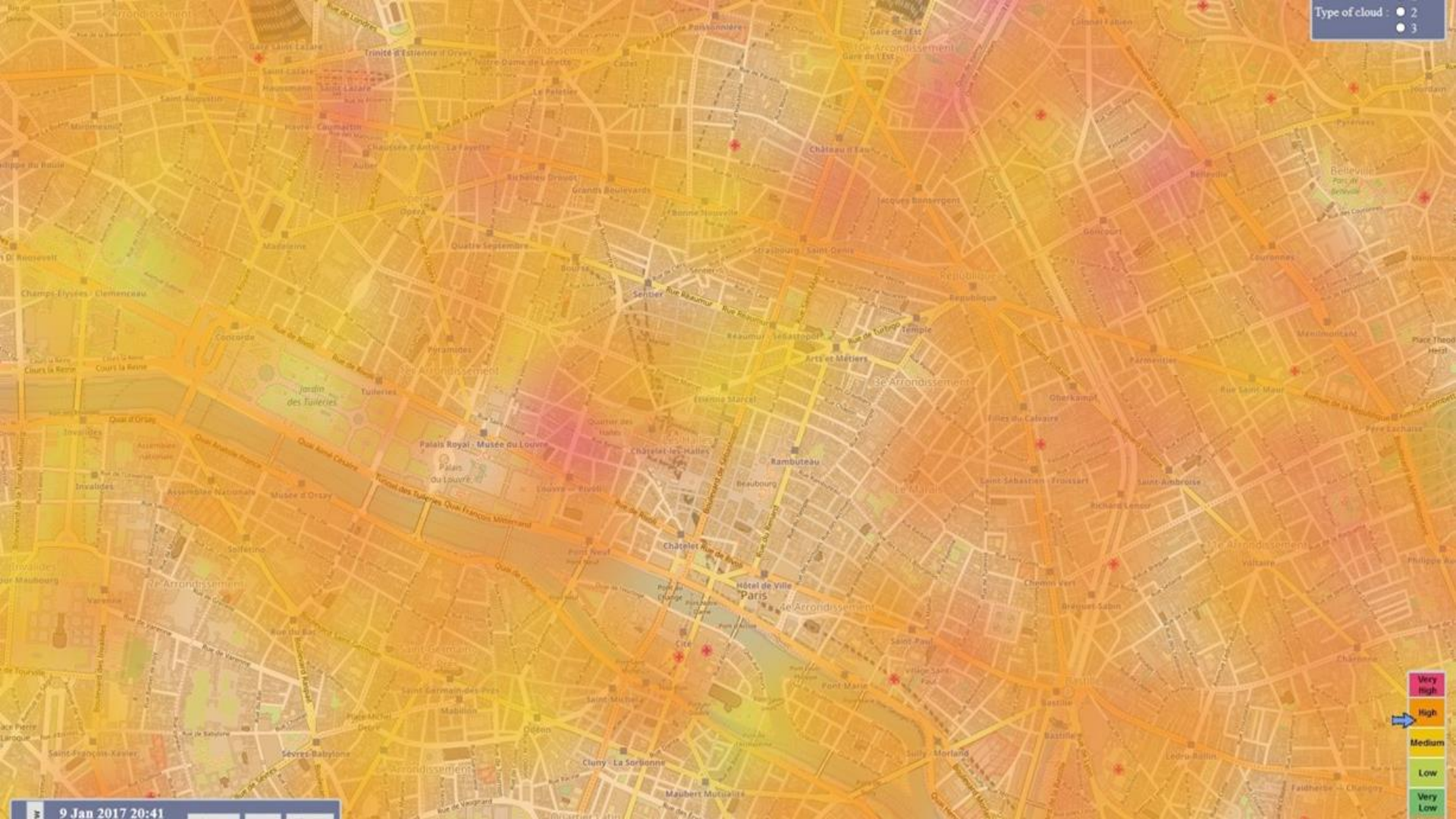


Un outil pour transformer la Ville...

TRACKING PAR FLOTTE PROFESSIONNELLE : VE D'ENEDIS

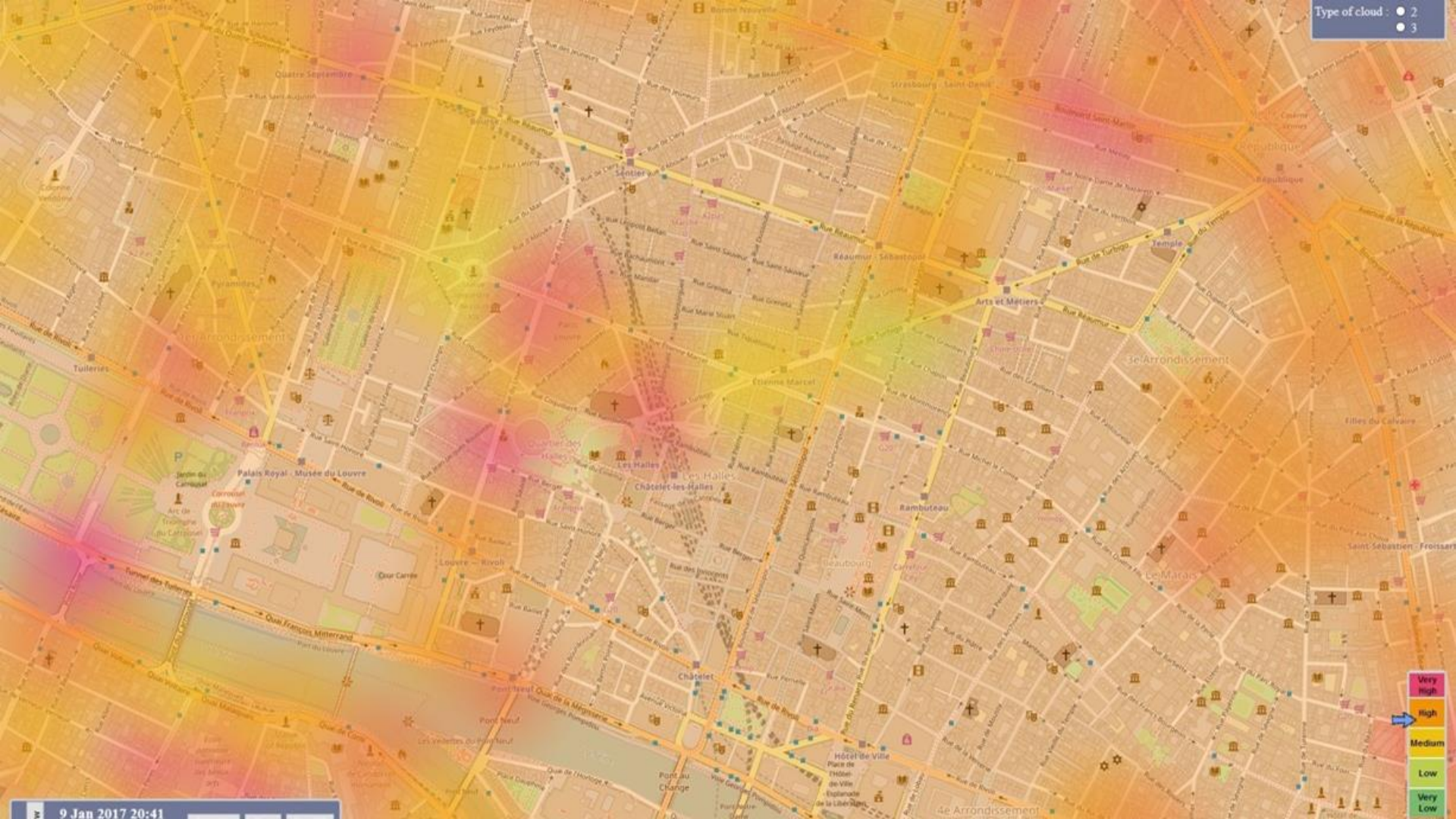
- A l'issue du β -test réalisé avec succès sur flotte Autolib' pendant la COP21 et début 2016, les véhicules électriques d'Enedis sont ensuite progressivement équipés de Pollutrack.
- L'indice relatif obtenu à partir des microcapteurs laser mobiles permet de cibler la pollution à l'échelle d'un quartier, d'une rue ou d'un carrefour, avec zoom progressif sur la mesure.





Type of cloud : ● 2
● 3

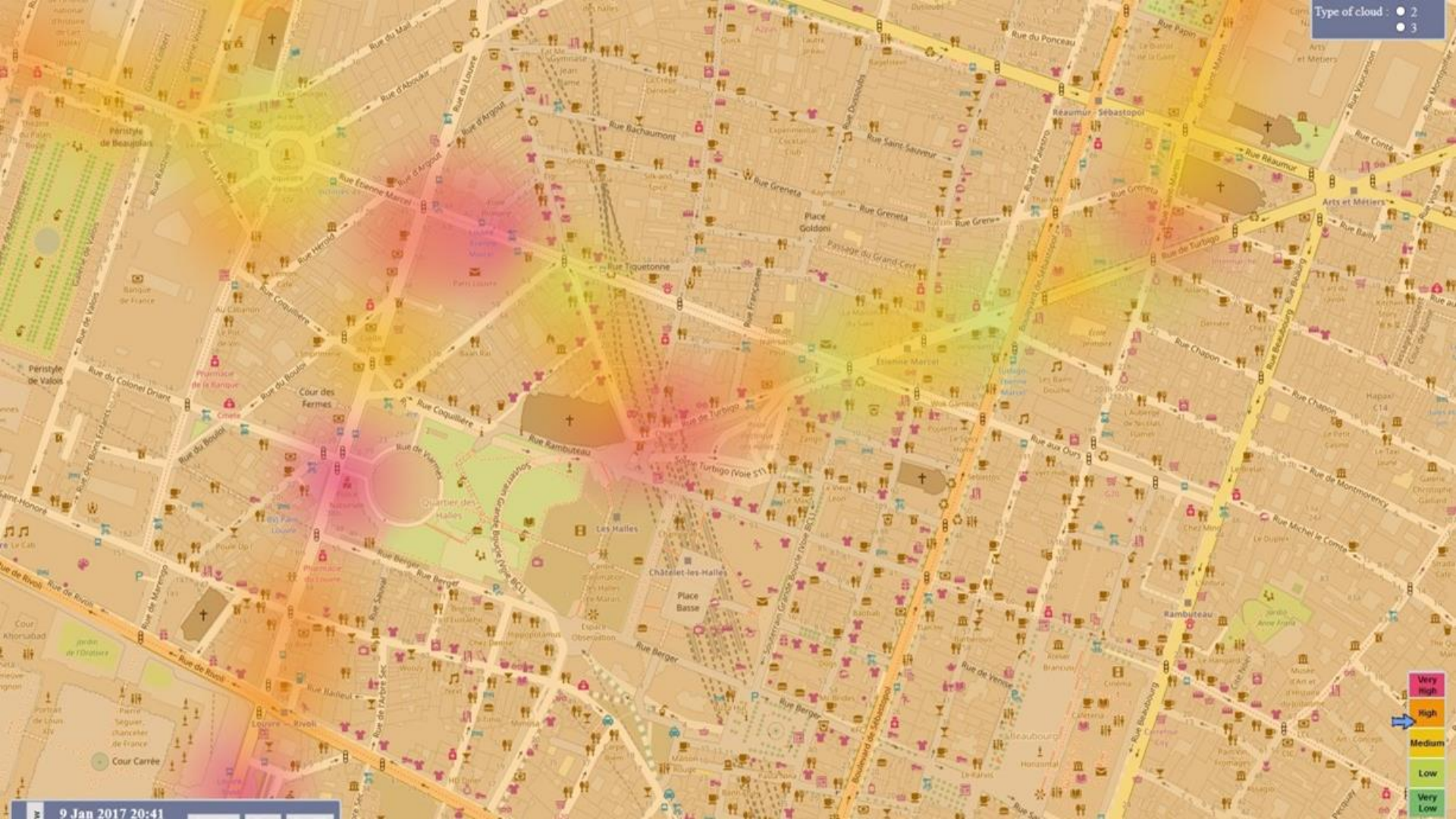
Very high
High
Medium
Low
Very Low



Type of cloud : ● 2
● 3

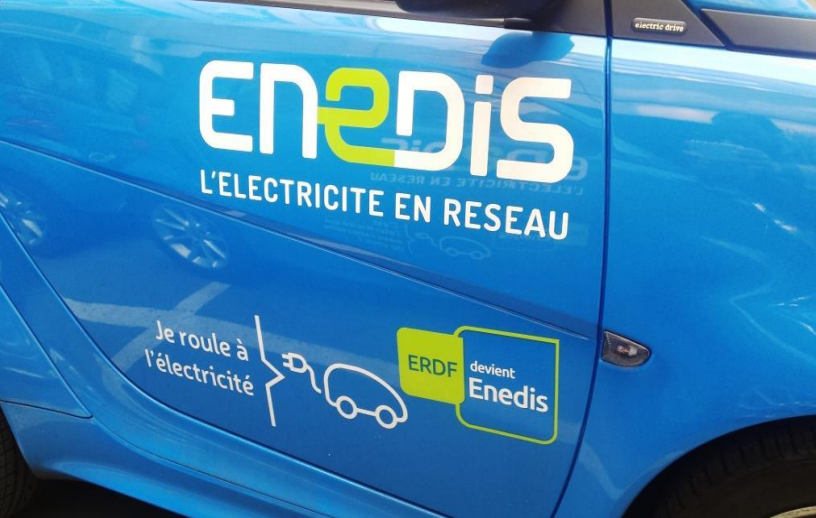
Very High
High
Medium
Low
Very Low

9 Jan 2017 20:41



Type of cloud : ● 2
● 3

Very High
High
Medium
Low
Very Low

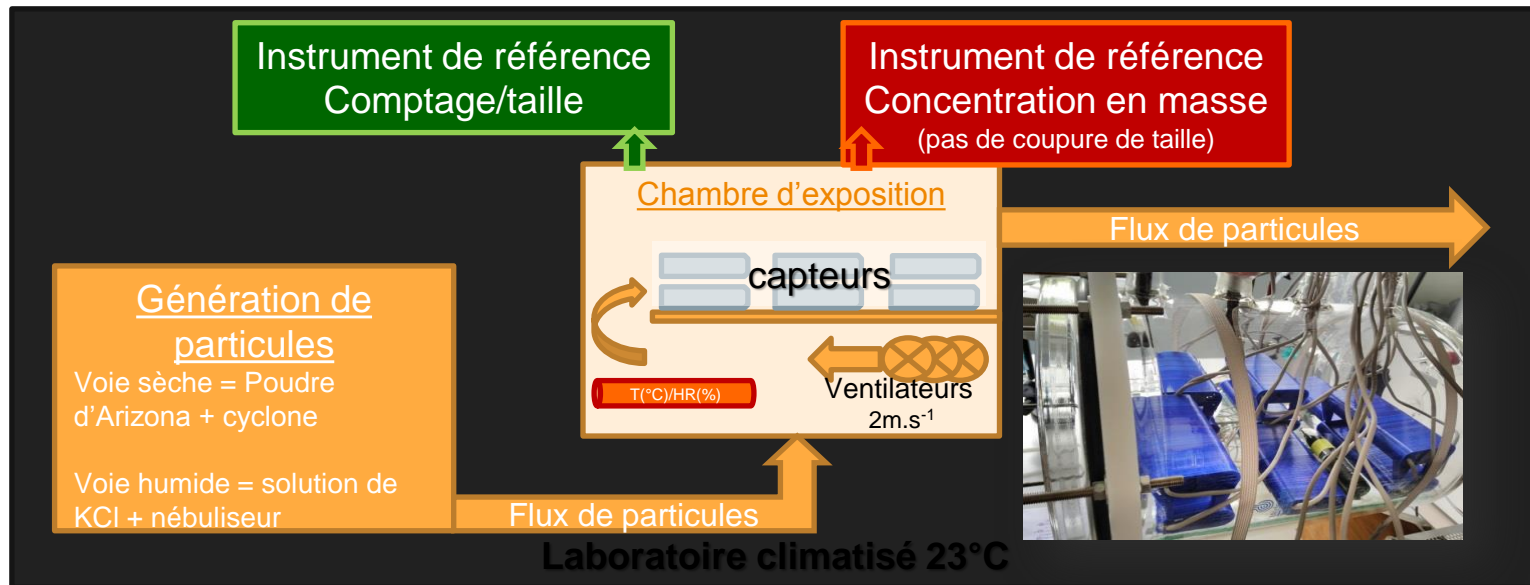


Avec un maillage suffisamment dense de capteurs mobiles sur flotte professionnelle, la définition spatiale des mesures « Vraie Vie » est à l'échelle du GPS.

La précision de cet indice relatif est telle qu'il est possible d'identifier les quartiers, les rues, les carrefours pour lesquels l'instauration de zones de restrictions de circulation aux véhicules les plus polluants sera facile à justifier, restrictions dont **l'effet bénéfique sera également facile à documenter.**

QUALIFICATION DES CAPTEURS : UNE ETAPE INDISPENSABLE

Banc de Caractérisation du module complet Pollutrack



IMT Lille Douai
École Mines-Télécom
IMT-Université de Lille

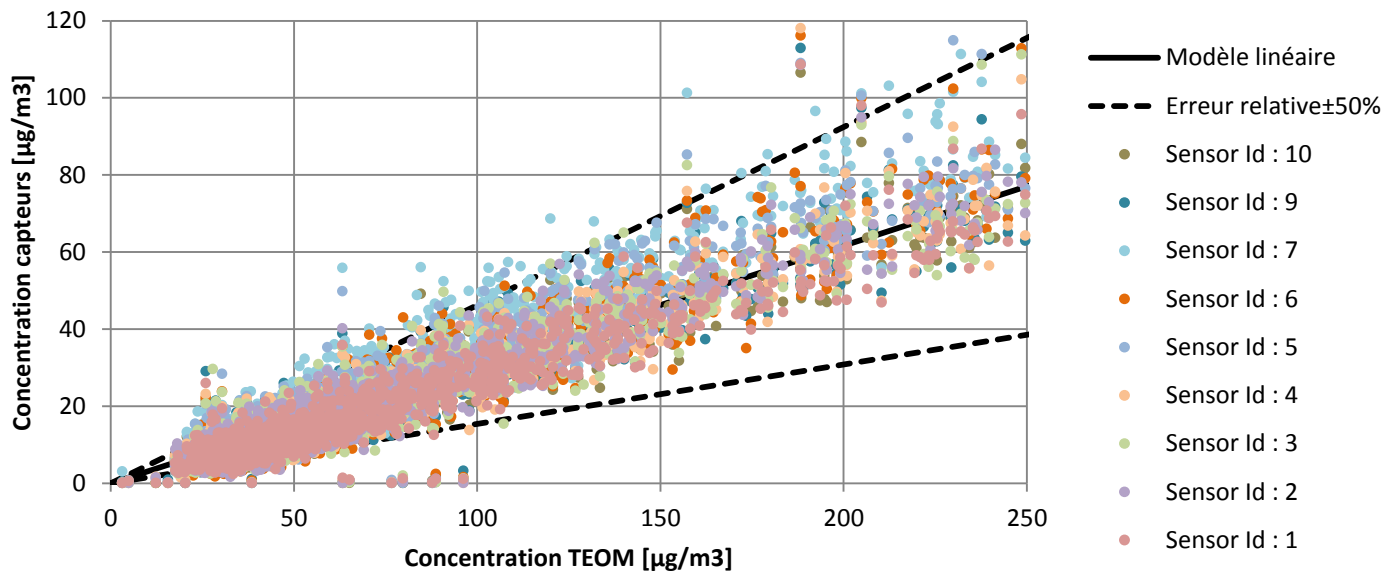
Département SAGE

Nathalie REDON, Sabine CRUNAIRE, Benoît HERBIN, Edwige MORELLE

GENERATION VOIE SECHE :

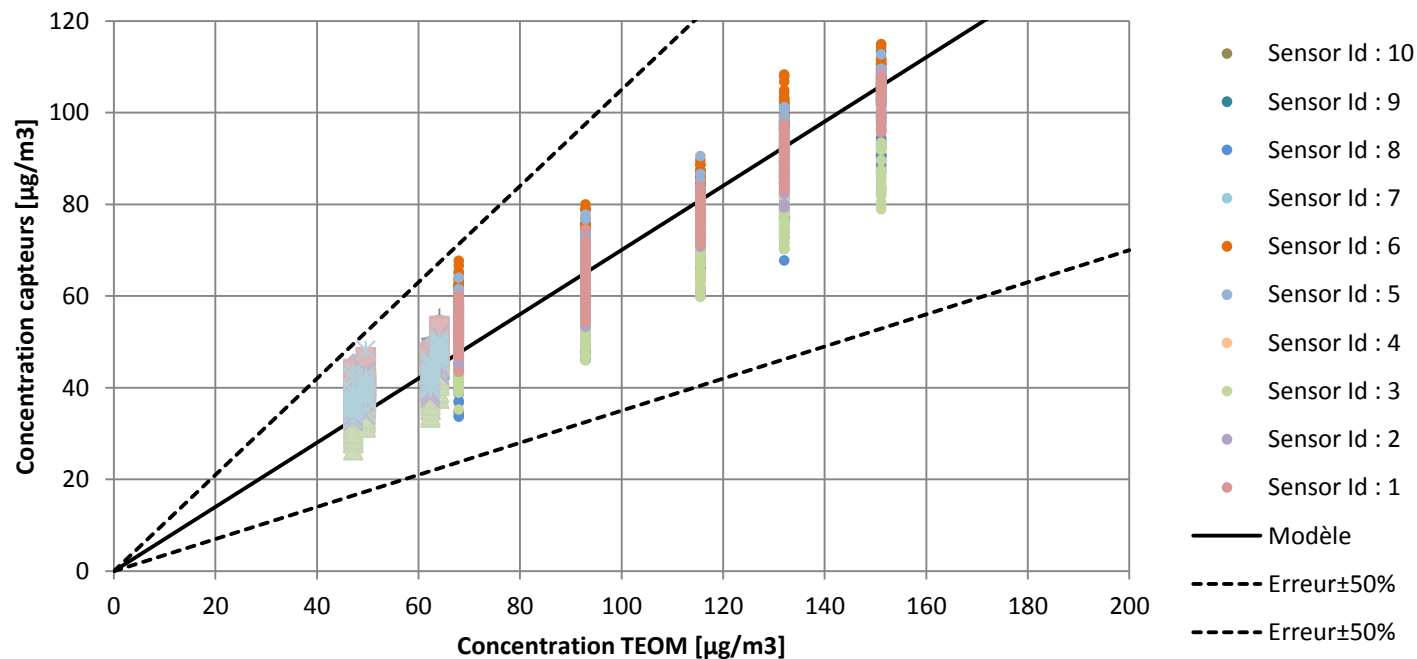
Courbe de calibrage – 9 capteurs – PM₁₀ (comprenant PM_{2.5})

Calibrage en Voie sèche



GENERATION VOIE HUMIDE :

Courbe de calibrage – 10 capteurs – PM₁₀ (comprenant PM_{2.5})



Conclusions Générales

- **Le coefficient de variation** des capteurs, c'est-à-dire la variation des 10 capteurs testés par rapport à la moyenne, est **inférieure à 20%**. Cela signifie que les valeurs données par les capteurs sont suffisamment reproductibles **pour que la donnée issue d'un seul et unique capteur ait un sens**.
- Pour les capteurs du système Pollutrack, l'erreur relative est inférieure à $\pm 50\%$ pour 95% des données en voie sèche et 100% des données en voie humide, avec une résolution temporelle à la minute. **L'erreur est inférieure à $\pm 25\%$ pour 96% des données en voie humide, avec une résolution identique**.
- Dès à présent, la forte cohérence inter-capteurs et la linéarité de la mesure constatée à l'issue de ces essais confirment **la pertinence d'un indice relatif basé sur le comptage de particules**.
- La résolution temporelle (*une minute*) de Pollutrack équipé de microcapteurs laser est identique aux appareils de référence optiques (*type FIDAS*) et permet d'accéder dans des conditions économiquement favorables et en toute flexibilité à une nouvelle forme de qualification (*comptage et indice relatif*) de la qualité de l'air difficilement accessibles aux moyens de mesure actuellement basés sur la seule pesée.
- L'ensemble des essais démontrent par ailleurs que pour permettre *si nécessaire* de remonter aux valeurs de référence, la valeur de la pente de corrélation entre comptage et pesage doit être systématiquement établie selon les conditions d'utilisation et la nature des aérosols dominants. En l'état de l'art, la cohérence inter-capteurs et la linéarité de la mesure suffisent pour identifier les « hot & cold spots » de la pollution.



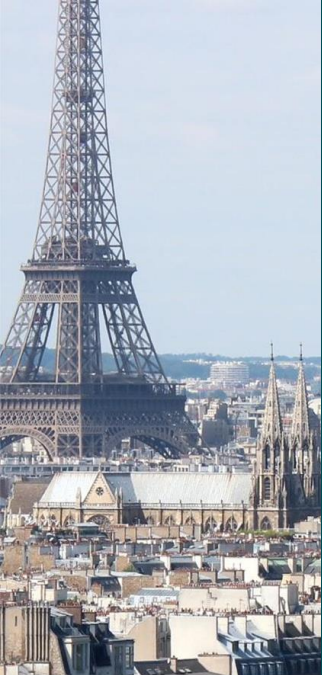
Avec un maillage suffisamment dense de capteurs mobiles (*300 véhicules électriques trackers Enedis d'ici fin 2017*), la définition spatiale des mesures « Vraie Vie » est à l'échelle du GPS.

La précision de ces mesures – même en seuls indices relatifs - est telle qu'il sera dorénavant possible d'identifier les quartiers, les carrefours, les rues, pour lesquels l'instauration de restrictions de circulation sera facile à justifier, restrictions dont **l'effet bénéfique sera également facile à documenter.**



A terme, une fois la « Capitale Vitrine » totalement équipée, ce sera :

- Un maillage pouvant aller jusqu'à **1000 capteurs mobiles et 200 stations fixes.**
- **Plus de 4 millions de données quotidiennes qualifiées sur Paris**, qui compléteront les 72 valeurs horaires de pesage-étalon des particules fines en provenance des trois stations fixes PM2.5 de l'organisme agréé pour la surveillance de la qualité de l'air (PM2.5 Airparif : Porte d'Auteuil, Porte Dorée, Beaubourg).



Ces nouvelles données Vraie Vie Temps Réel complètent fondamentalement les modélisations actuelles car elles prennent en compte et **identifient tout élément ponctuel participant à une élévation notoire du niveau local de pollution** : évènements, chantiers, nouvelles installations industrielles ou tertiaires, bouches d'aérations métro/parkings souterrains (par exemple à proximité des crèches ou des écoles), zones à forte densité chronique de véhicules diesel, livraisons, embouteillages...





Les niveaux de PM2.5 sont dorénavant accessibles avec **zoom spatial à l'échelle de la rue et zoom temporel à l'échelle de la seconde.**

C'est une première mondiale, dorénavant à disposition des mégapoles du C40 engagées dans le contrôle effectif de la qualité de l'air.

La déclaration du C40

Londres, New York,
Barcelone, Quito,
Shanghai, Beijing,
Tokyo, Vancouver,
Mexico, Copenhague,
Seattle, Le Cap,
Los Angeles, Auckland,
Milan... **s'engagent
derrière Paris** à faire de
leur ville des endroits plus
sains et à améliorer la
qualité de l'air.

En préambule de la
déclaration du C40, les
Maires rappellent que la
pollution atmosphérique
entraîne près de 4,5
millions de décès par an.



Des jeux olympiques plus verts pour Paris et Los Angeles

Anne Hidalgo qui préside le C40, et Éric Garcetti, maire de Los Angeles et vice-président du C40, exposent les grandes lignes de leur plan pour mettre l'écologie au cœur des Jeux olympiques 2024 et 2028.

« Nous allons sceller un accord entre nos deux villes, qui est un accord de jumelage olympique » a annoncé Anne Hidalgo.



Par cet engagement, signé dans le cadre d'une réunion du réseau de villes C40, ces maires s'engagent à "acquérir, avec nos partenaires, uniquement des bus à zéro émission à partir de 2025 et à s'assurer qu'une partie importante de nos villes soient des zones à zéro émission à l'horizon 2030".

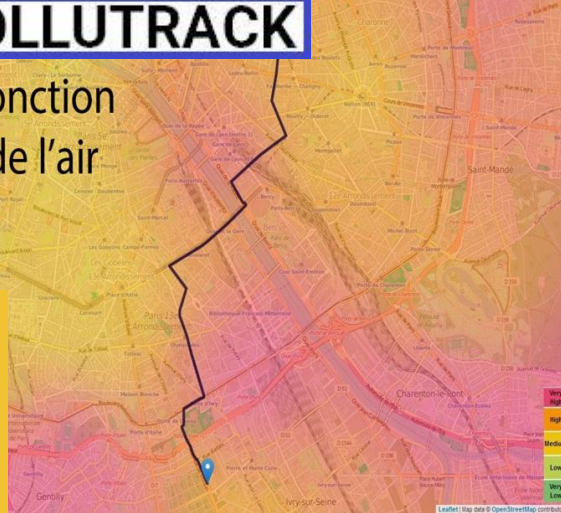
Les maires signataires sont ceux de Londres, Paris, Los Angeles, Barcelone, Quito, Vancouver, Mexico, Copenhague, Auckland, Seattle, Milan et Le Cap. Ils sont soutenus par Tokyo, qui s'est engagé dès 1990 dans ce domaine.



POLLUTRACK

Routage en fonction
de la qualité de l'air

"La Mairie de Paris vous encourage à suivre l'itinéraire le moins pollué suivant, de façon à limiter votre propre exposition et ne pas contribuer vous-même à l'amplification du pic local, ce dont nous vous remercions au nom de tous les citoyens et visiteurs de Paris"



Que faire de ce Big Data hyper qualifié ?

La Ville pourra apporter rapidement aux professionnels (*transporteurs, livreurs...*) un outil GPS performant, **proposant l'itinéraire le moins pollué**, permettant de limiter leur propre exposition tout en écrêtant efficacement les *hot spots* de pollution urbaine.

A terme, taxis, VTC, cars de tourisme, flottes professionnelles et privées, mais aussi particuliers à pied, en vélo, en scooter, tous pourront bénéficier quotidiennement de ce GPS Cleantech leur permettant de limiter leur propre exposition, tout en allégeant la concentration chronique du trafic.

Pendant ce temps là, aux Etats-Unis, une « *good old start-up* » réfléchit...

Google Maps can tell you how bad the pollution is in Oakland, block-by-block

Posted Jun 5, 2017 by Sarah Buhr (@sarahbuhr)



Google Maps has just launched its first map showing the air quality right down to the block you are standing on in Oakland, California.

Mapping air pollution at street level



POLLUTRACK

Cartographie *Real Life* de la Pollution

À HAUTEUR DE RESPIRATION

FLOTTES
PROFESSIONNELLES

HAUTE
DÉFINITION

TEMPS RÉEL

QUARTIER
PAR
QUARTIER

RUE
PAR RUE

Premier réseau mondial de capteurs mobiles urbains