



L'Observatoire de l'air en Île-de-France

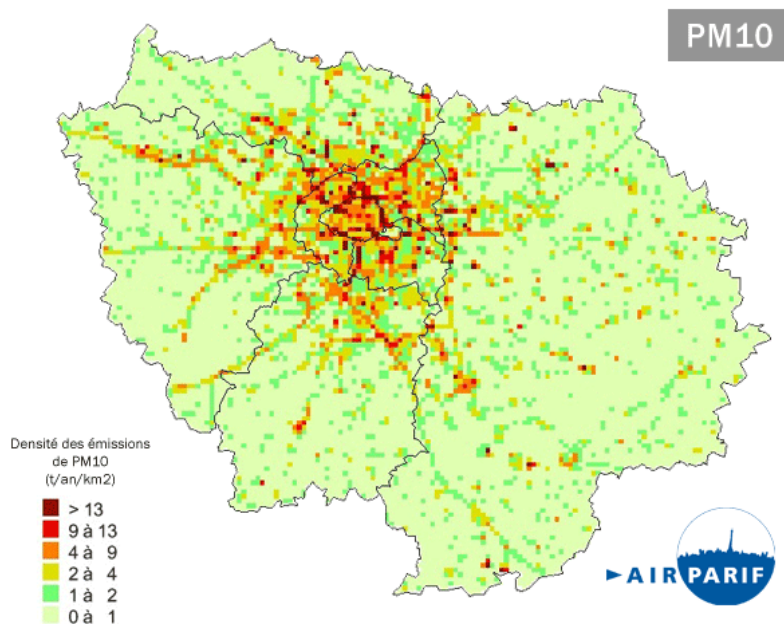
De la modélisation régionale à la modélisation locale, pour la population et les décideurs

Modélisation de la qualité de l'air : des outils aux usages | 08/06/2017

De fortes densités conjuguées :

- de **sources de polluants** atmosphériques et de gaz à effet de serre (GES) **provenant en majorité du trafic et du résidentiel**
- de **niveaux de pollution**
- et de **populations** exposées

Répartition des sources (émissions) en 2012



► SURVEILLER

Une combinaison d'outils de modélisation/ stations /émissions en Ile de France

► ACCOMPAGNER les décideurs

- Elaboration des plans : diagnostic et dimensionnement
- Evaluation de leur efficacité
- Concertation

► PREVOIR

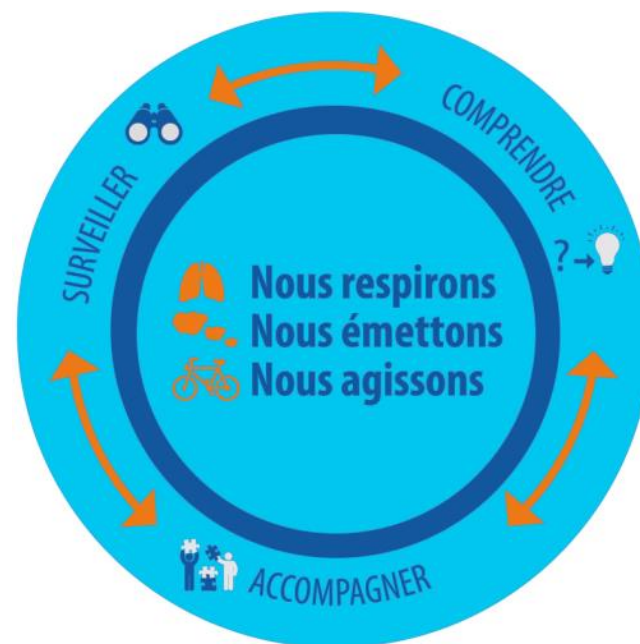
- La qualité de l'air au jour le jour
- Les épisodes de pollution
- Les évolutions futures

► COMPRENDRE et ANALYSER

- les phénomènes de pollution
- leurs liens avec le climat, l'énergie
- et l'exposition des personnes

► INFORMER

- les citoyens, les médias,
- les autorités et les décideurs



- différents environnements

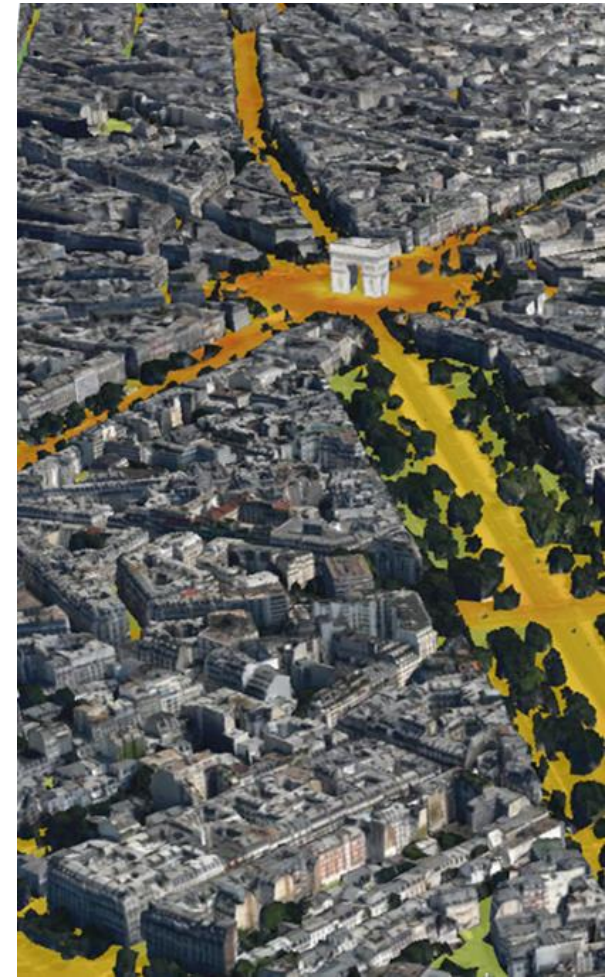
- qualité de l'air moyenne et maximale
- autour des zones à forts enjeux
- autour des industries et dans les transports
- selon les différentes expositions des franciliens

- différents polluants

- réglementés pour leurs effets sur la santé
- émergents (pesticides, particules ultrafines, polluants air et climat ...)

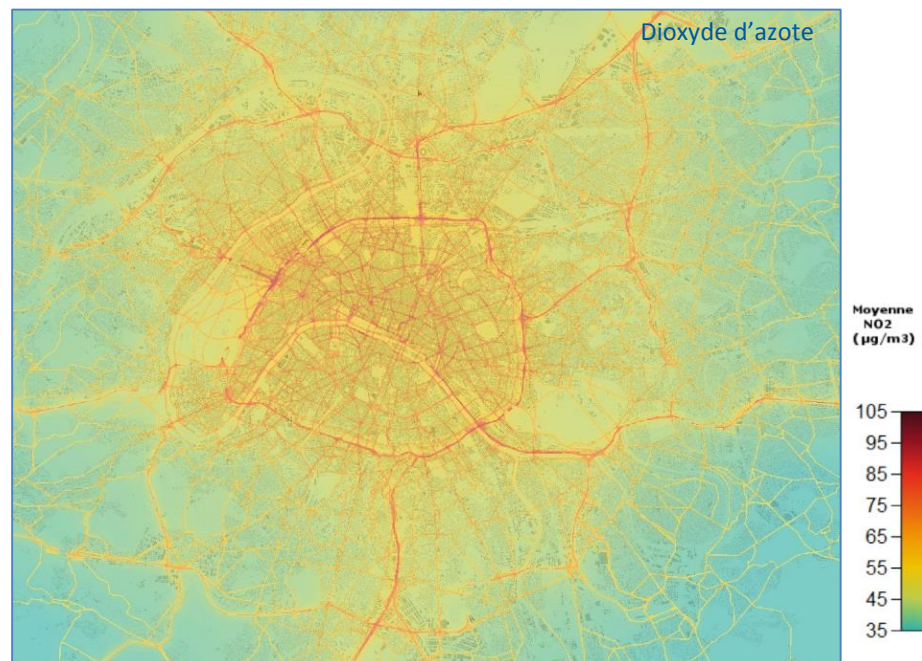
- avec différents outils complémentaires

- stations
- campagnes de mesure
- inventaire des sources
- outils de modélisation

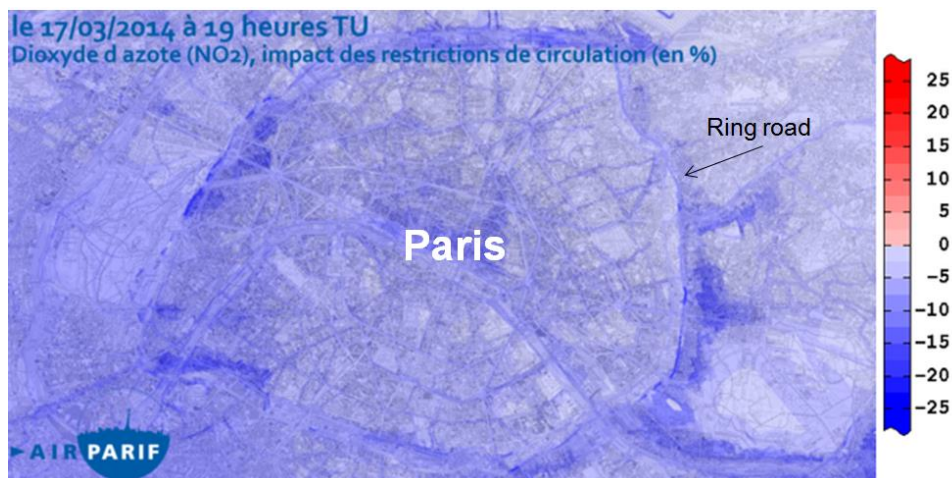


NO₂ hourly concentration – 01/0715/ Airparif
map: Google Earth & Landsat

- Faire des **cartes de pollution**, à différentes échelles
- **Prévoir** la qualité de l'air
- **Evaluer en permanence** les niveaux de pollution chronique, **loin des sources**, et **le long du trafic**



Modélisation des niveaux moyens de dioxyde d'azote, heure par heure, en tout point du territoire métropolitain De mi novembre à mi décembre 2016



- Evaluer l'**impact de plans d'action**
Ex: circulation alternée

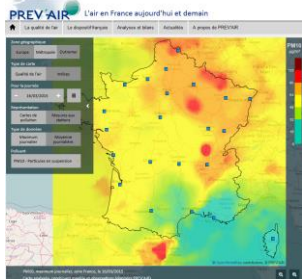
La prévision de la qualité de l'air et l'analyse des épisodes de pollution



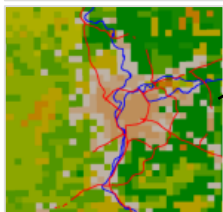
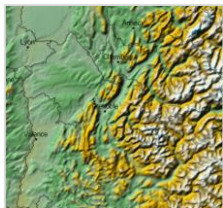
Météorologie



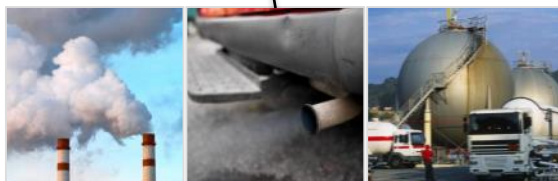
Conditions de bord



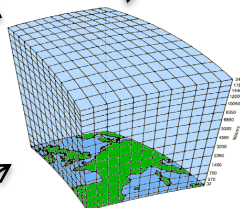
Topographie



Occupation du sol

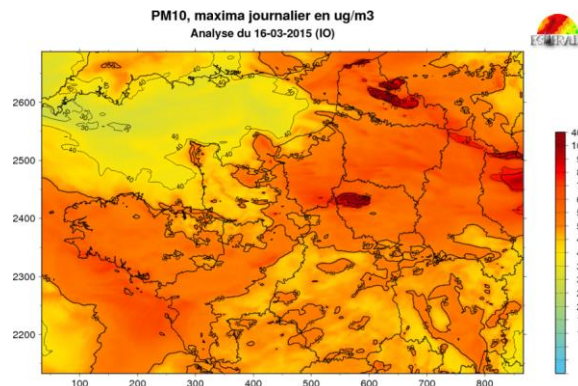


Emissions attendues



Modèle de transport et dispersion

- **Entièrement développé sur des logiciels libres**
- **De JM1 à JP2 - tendances JP7 en 2017**



- **Développement des méthodes de couplage entre résultats de modèle et mesures (assimilation, adaptation statistique)**

Pour conforter la prévision :

► **Exploitation d'outils multiples (modèles ou données)**

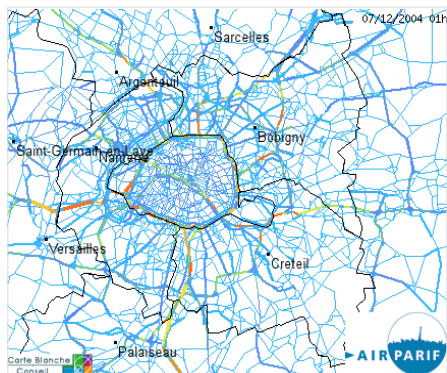
- Météorologie : MM5, ARPEGE, AROME, RADOME – travaux sur WRF et la prise en compte de l'îlot de chaleur urbain
- Chimie : CHIMERE – travaux sur CAMx
- Assimilation : Interpolation optimale et krigeage des innovations

► **Développement des méthodes de couplage entre modèle statistique, déterministe, prévision d'ensemble...**

► **Coupures** : impact de la coupure des émissions de chacune des 10 régions jour après jour sur la région et les régions voisines

► **Travaux continus sur l'amélioration des inventaires des émissions**

Emissions du trafic

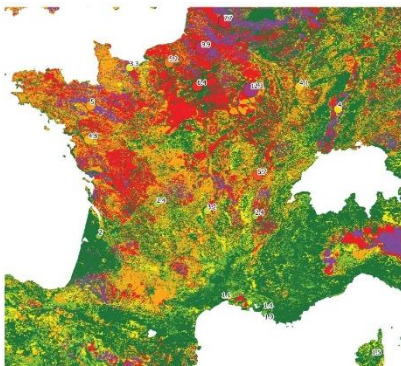
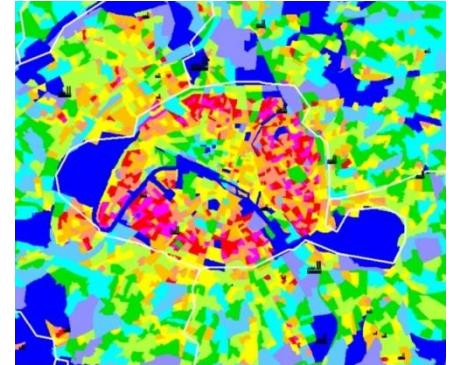


Données de trafic

- Traitement des émissions SNAP de niveau 3, 4 sur le routier
- Mise en œuvre d'un modèle de trafic
 - ✓ exploite des enquêtes de transport et de déplacement
 - ✓ calage grâce aux 500 boucles de comptages parisiennes (Ville de Paris) et 250 franciliennes (DRIEA / DIRIF)
- Mise en œuvre du modèle émissions HEAVEN
 - ✓ BDD de FE COPERT
 - ✓ Parc roulant et technologique CITEPA / Ville de Paris

- Différenciation de la prise en compte de chaque combustible pour le chauffage
- Modulation des émissions du secteur résidentiel et tertiaire en fonction de la température
- Travaux sur la prise en compte de l'îlot de chaleur urbain via les travaux sur WRF

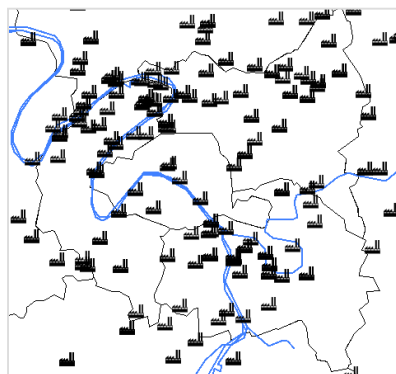
Emissions résidentielles



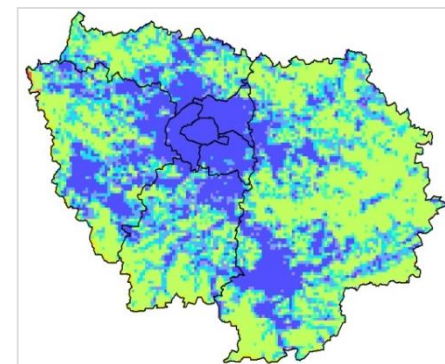
Emissions agricoles

- Traitement spécifique des émissions de NH_3 dans l'agriculture

- Traitement spécifique des émissions de l'industrie (prise en compte des surélévations des panaches)...
- Travaux enclenchés sur MEGAN, modèle des émissions gazeuses issues du milieu naturel et travaux programmés sur les données d'entrée de MEGAN pour une meilleure prise en compte des émissions biogéniques via l'exploitation d'un inventaire forestier

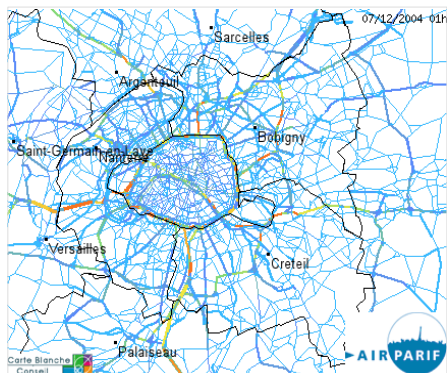


Emissions industrielles et urbaines

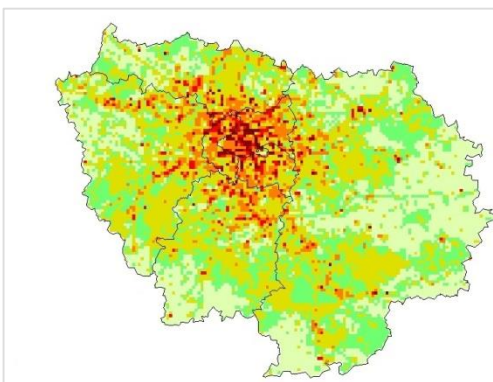


Emissions biogéniques

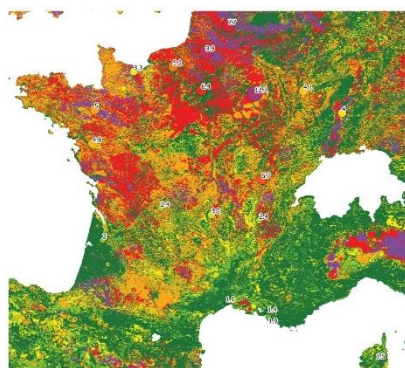
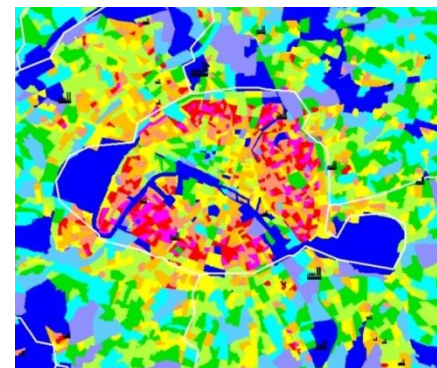
Emissions du trafic



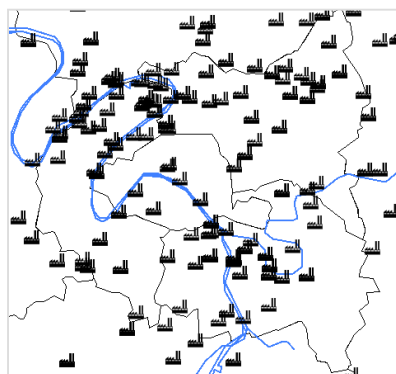
Emissions totales par polluant



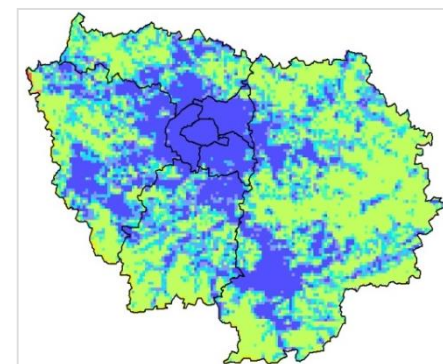
Emissions résidentielles



Emissions agricoles



Emissions industrielles et urbaines



Emissions biogéniques

L'exposition à la pollution chronique loin des sources et à proximité du trafic



Objectifs

- Mieux connaître l'exposition individuelle au pas de temps horaire.
- Informer les franciliens : diffuser une information quotidienne intégrant les concentrations à proximité des axes routiers sur l'ensemble de l'Île-de-France
- Besoin réglementaire : fournir la valeur limite horaire en NO₂ sur l'ensemble des axes franciliens.

Pour répondre aux Objectifs

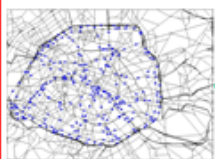
- Mise en place d'un système de cartographie sur l'ensemble de la région francilienne
- Le système Hor'AIR renseigne les niveaux de polluants toutes les heures en situation de fond et à proximité du trafic routier.
- Indicateurs : Indice horaire, PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂
- Diffusion des cartographies sur le site internet d'Airparif

<http://www.airparif.asso.fr/indices/horair>

Système Heaven

Données d'entrée

Trafic routier

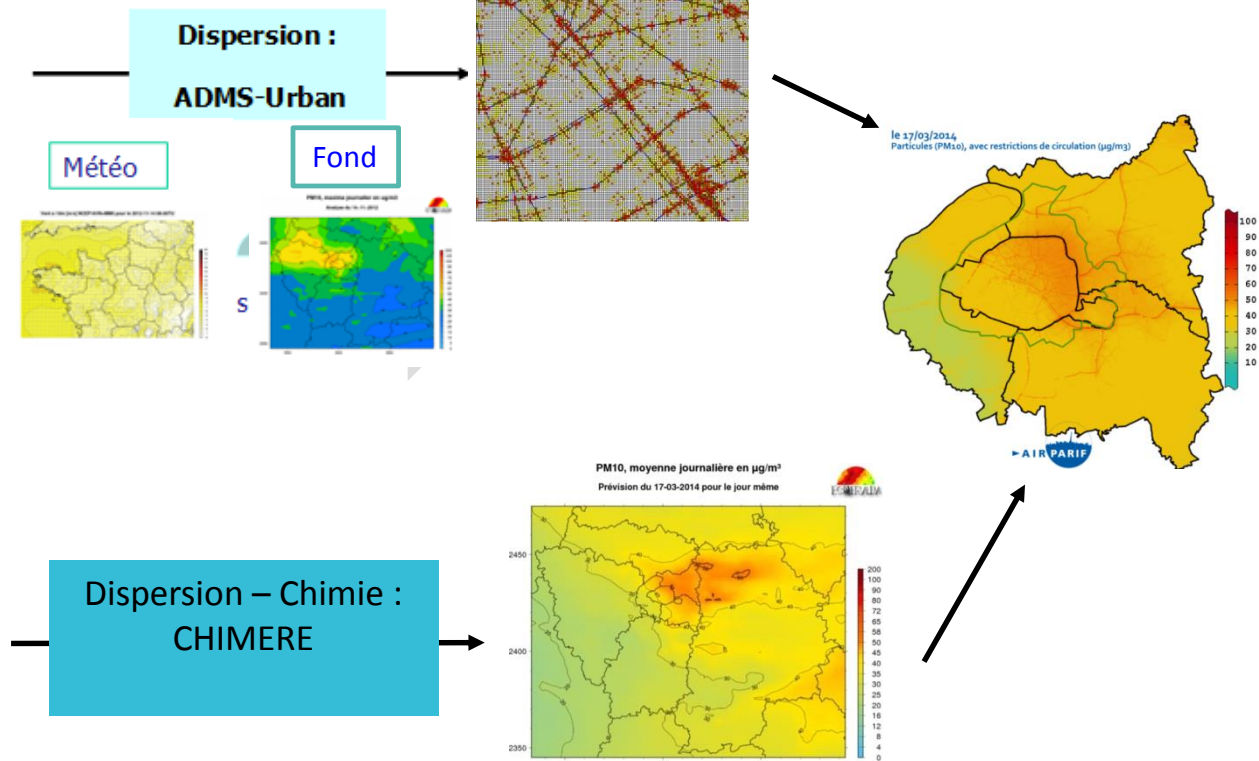


Parc roulant



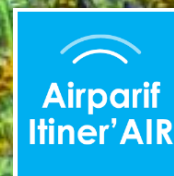
Facteurs Emissions
NOx/NO2, PM et BC

Source	NOx	NO2	PM	BC
Tramway	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Bus	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Voiture	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Tracteur	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Camion	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Tracteur	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Camion	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Tracteur	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Camion	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001



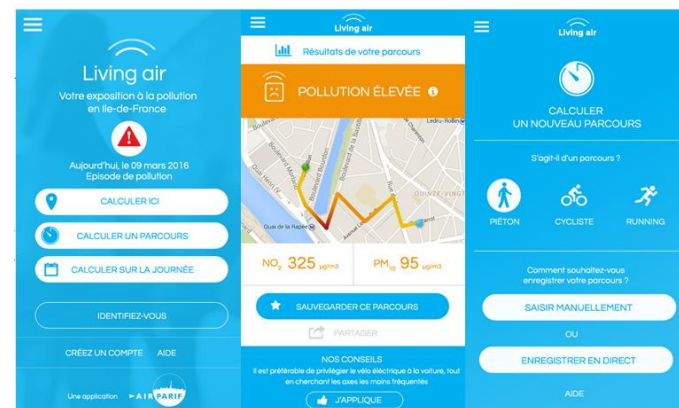
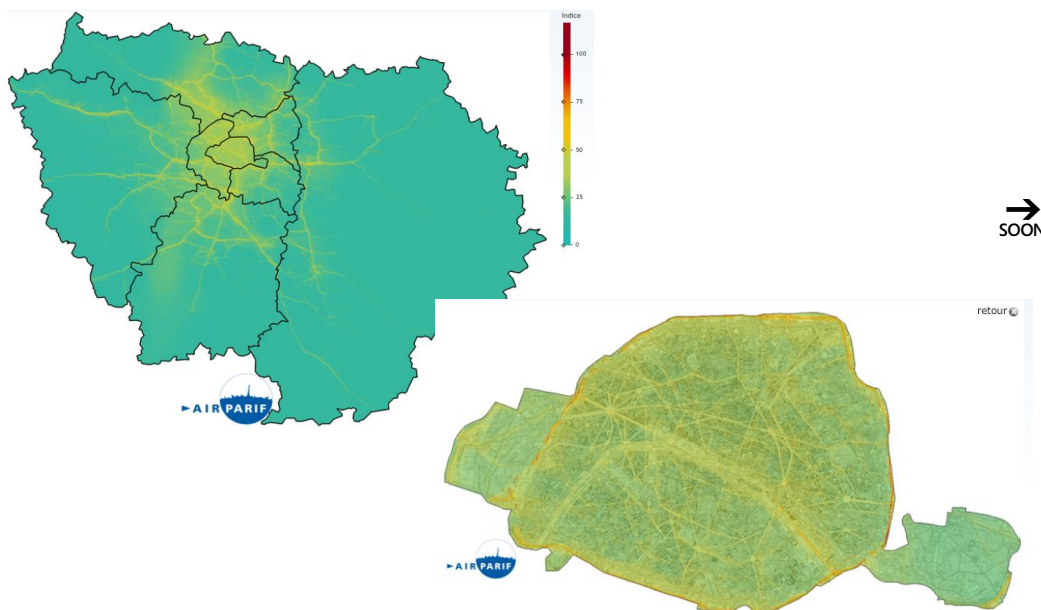
Plateforme Esméralda

Choisir son itiner'air pour réduire son exposition A destination des cyclistes et des piétons



► S'adresse aux piétons et cyclistes

- Estimation de son exposition à la pollution **en temps réel**.
- Niveaux de pollution à l'extérieur, en particulier le long des trottoirs et des pistes cyclables ainsi que dans les parcs.
- Evaluation **suivant un trajet** en cours via appli



Les évaluations d'impact



► Campagnes Voies sur Berge

dispositif de mesure renforcé mis en place spécifiquement suite à la fermeture des voies sur berge, rive droite de la Seine

Objectif : suivre les modifications des niveaux de pollution sur un territoire élargi, après la piétonnisation des voies sur berge

► Une période de mesure suffisamment longue

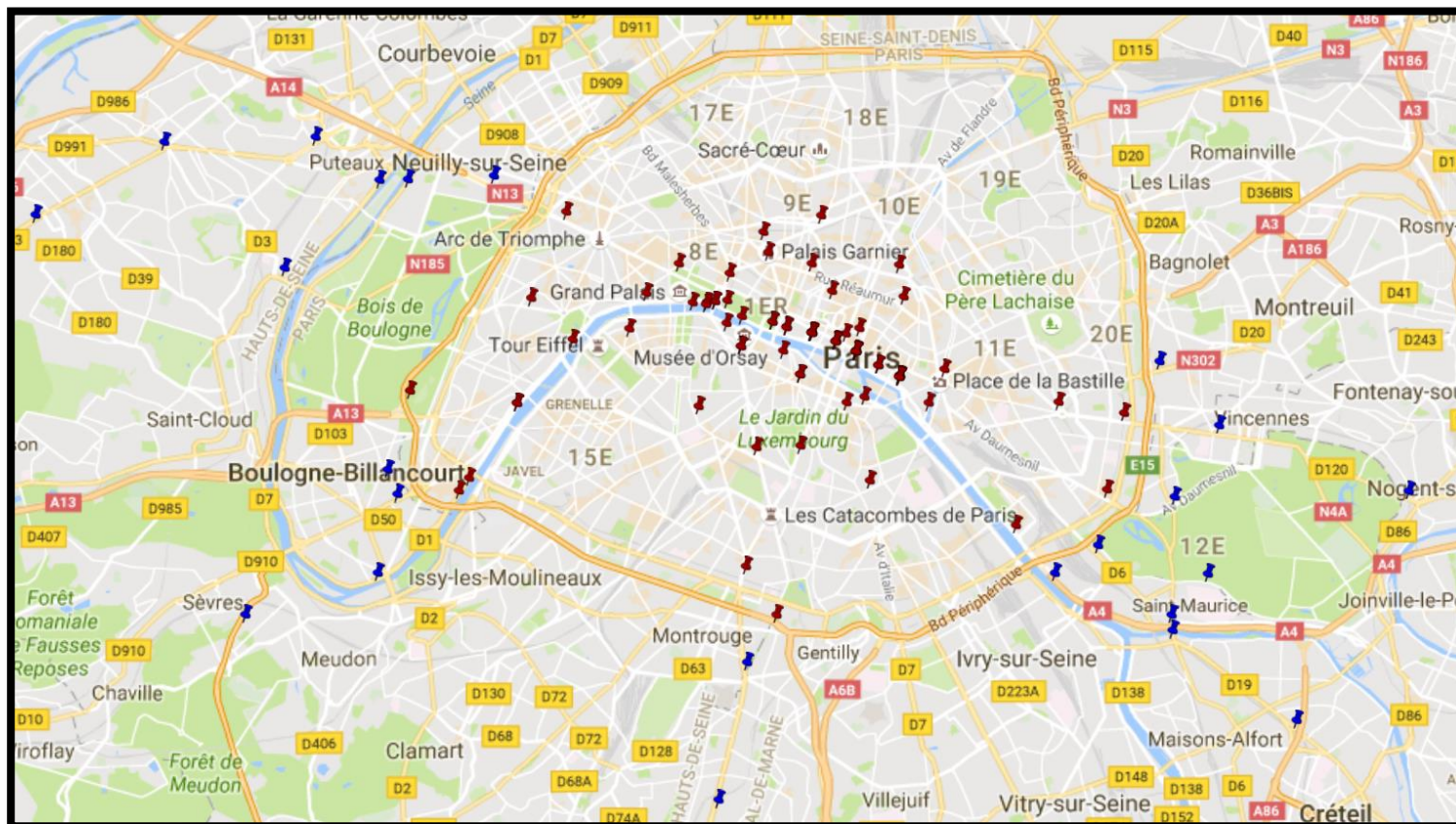
pour prendre en compte les variations saisonnières et l'évolution des comportements des usagers.

Deux campagnes de mesure d'un mois chacune :

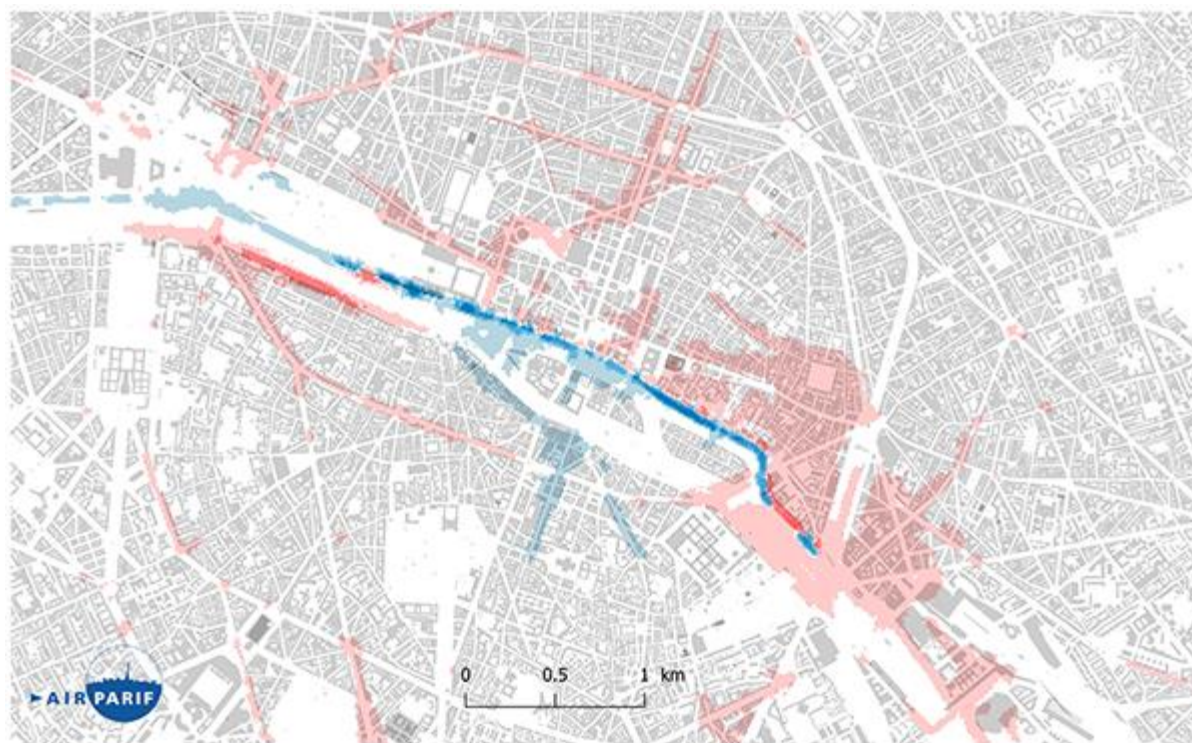
- l'une à l'automne 2016 : 15 novembre -13 décembre
- la suivante à 6 mois d'intervalle : mai - juin 2017

- **Territoire suffisamment large** pour prendre en compte les voies fermées et celles potentiellement impactées, à Paris et en proche banlieue.

**près de 80 points de mesures,
dont un point tous les 300 mètres le long des voies sur berge.**



Travaux de modélisation calés et validés avec les mesures (fixes et campagne) avec HOR'Air



Variation des niveaux moyens de NO₂ sur Paris entre la campagne de 2016 et la même période en 2015 à l'heure de pointe du matin, et zoom sur les quais

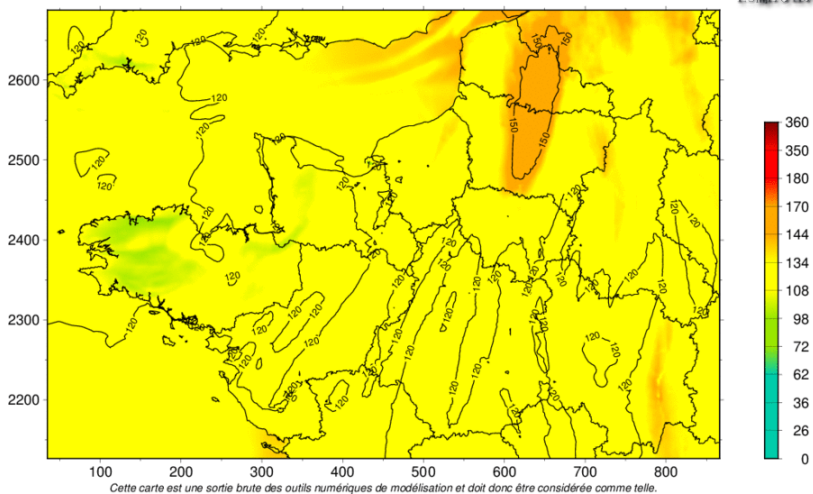


Conclusions

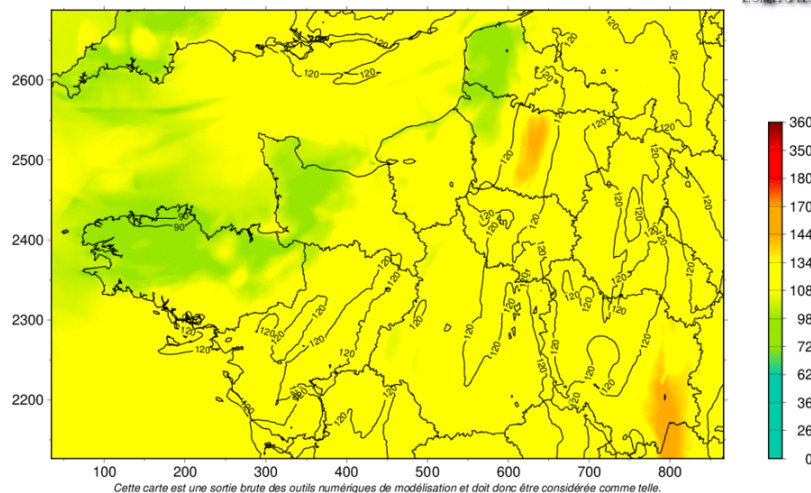


- Pour la cartographie
- Pour la prévision

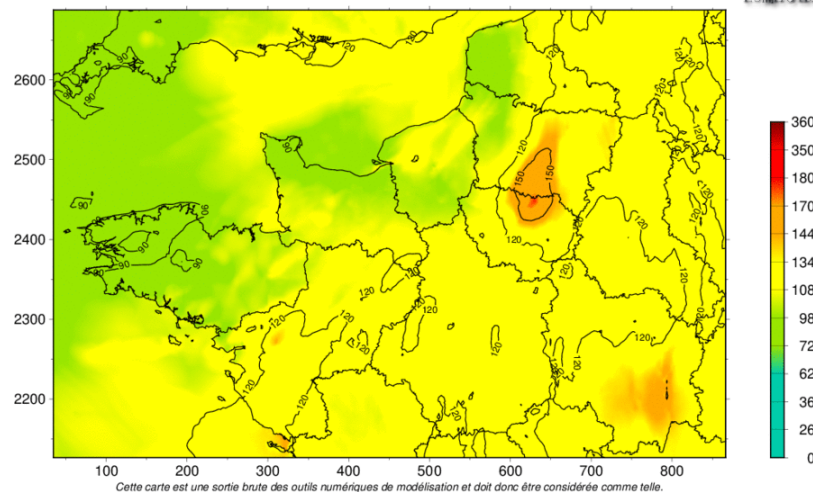
O3, maxima journalier en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Prévision du 27-05-2017 pour le jour même



O3, maxima journalier en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Prévi (AS) du 27-05-2017 (KRIG)

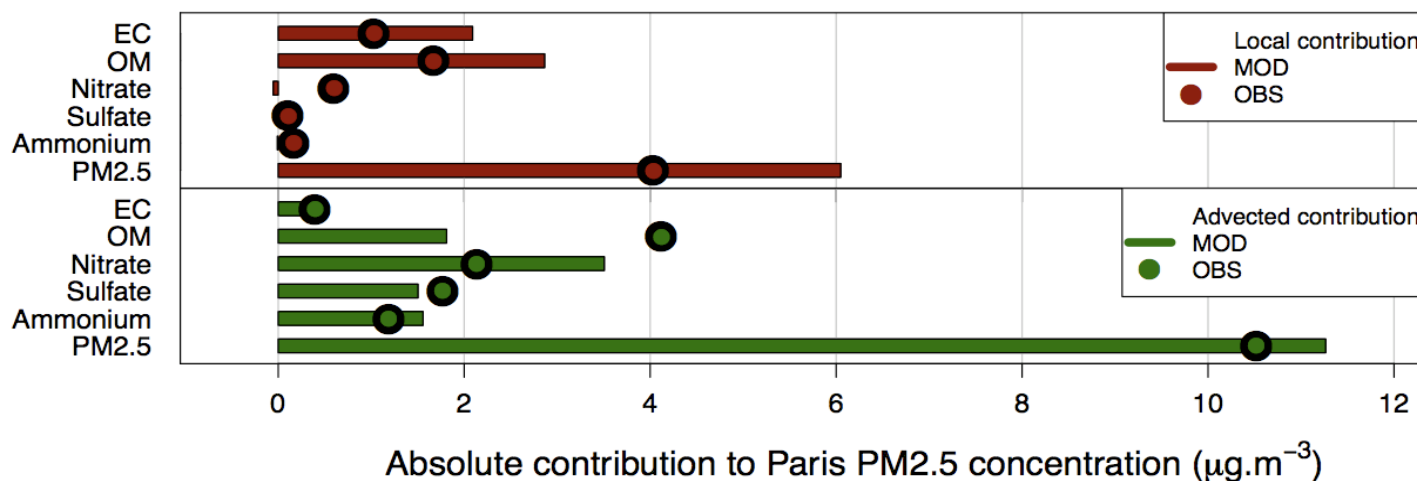


O3, maxima journalier en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Analyse du 27-05-2017 (KRIG)



► Pour la compréhension des phénomènes de pollution

- Exemple du programme Particules / FRANCIPOL : caractérisation du transport longue distance, validation du modèle, contribution des sources et retours sur l'inventaire des émissions



Petetin et al., 2014



L'Observatoire au service de la Santé
et de l'Action

airparif.fr

