

Les données de la ville : collecte, compression, fusion et décision

Données de qualité de l'air

Laure Malherbe, INERIS, laure.malherbe@ineris.fr

Problématique

- Quels types de données sont disponibles?
- Par qui sont-elles produites?
- Où sont-elles stockées?
- Comment sont-elles exploitées?
- A quoi servent-elles?

Contexte

Les Etats Membres ont l'obligation de surveiller la qualité de l'air sur l'ensemble de leur territoire découpé en zones géographiques. En France, quatre types de zones administratives de surveillance ont été définis:

- *Zone agglomération*: unité urbaine de plus de 250000 habitants
- *Zone urbaine régionale*: zone regroupant des unités urbaines dont la population est comprise entre 50 000 et 250 000 habitants
- *Zone régionale*: zone définie à l'échelle régionale, et qui inclut les unités urbaines de moins de 50000 habitants
- *Zone industrielle*

La surveillance de la qualité de l'air en France

Ministère chargé de
l'environnement



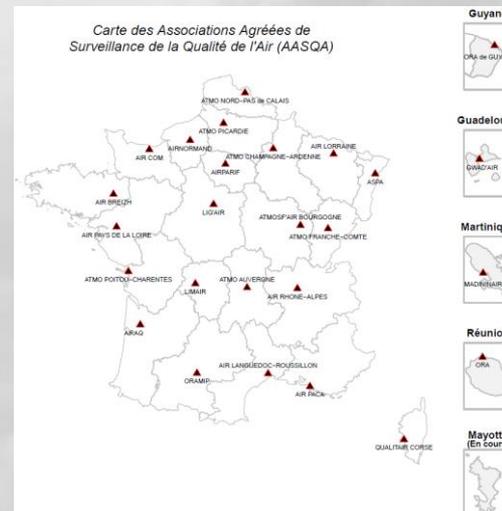
Définit et met en œuvre la politique de surveillance de la qualité de l'air.



Groupement d'intérêt
scientifique: INERIS,
LNE, Mines Douai

Assure la coordination technique de la surveillance.
Fournit une assistance technique et méthodologique au MEDDE et aux AASQA.

Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (AASQA)



Réalisent la surveillance de la qualité de l'air sur leur territoire de compétence (la région)

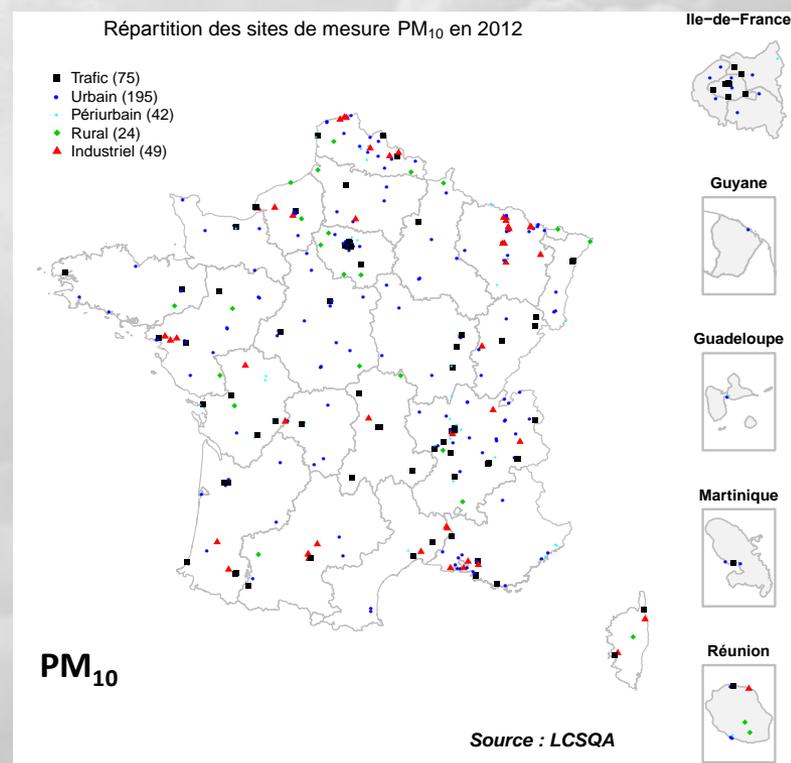
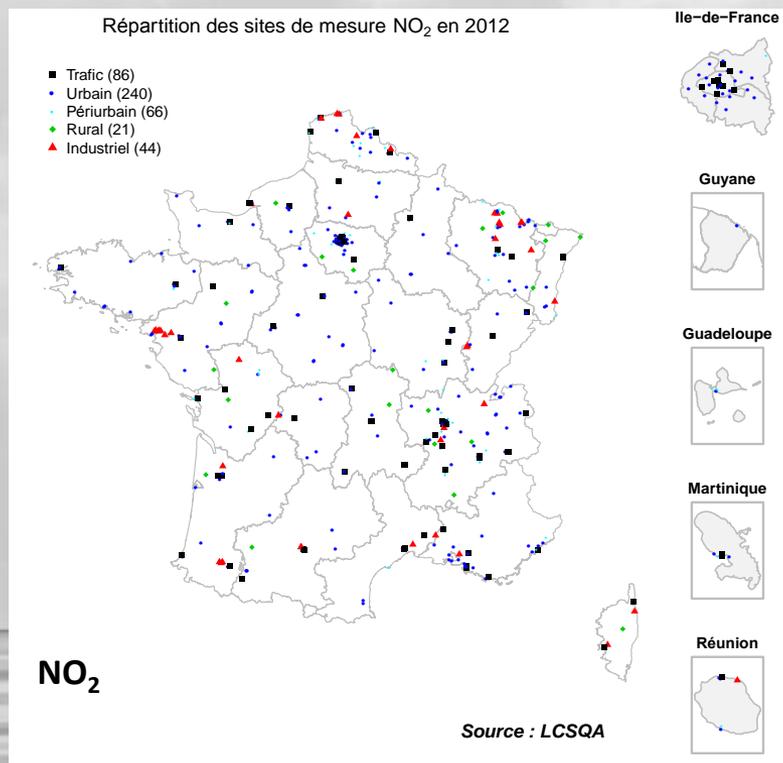
Les données

Les données de qualité de l'air sont fournies par :

- **la mesure**, qui a connu une rapide expansion à partir de 1996, du fait de la législation européenne et française sur la qualité de l'air ambiant (Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie, décembre 1996);
- **la modélisation**, qui se développe de manière importante depuis une décennie du fait des avancées scientifiques et des possibilités numériques accrues;
- et de plus en plus, un **usage combiné des deux**.

Les données de mesure

- La mesure concerne tous les polluants gazeux et particulaires réglementés.
- Le nombre et la répartition des stations de mesure dépend pour chaque polluant de la localisation des sources, des niveaux de concentration dans l'air et de la population.
- Pour la plupart des polluants, la mesure s'effectue de manière continue sur l'année, ce qui permet d'obtenir des séries de données horaires de concentration (au total sur la France, plus de 600 sites de mesure automatique).



Les données de mesure

Flux et mise en base des données



AASQA

Appareils de mesure



Système d'acquisition
Pré-validation automatique

Base de données nationale
Temps quasi-réel

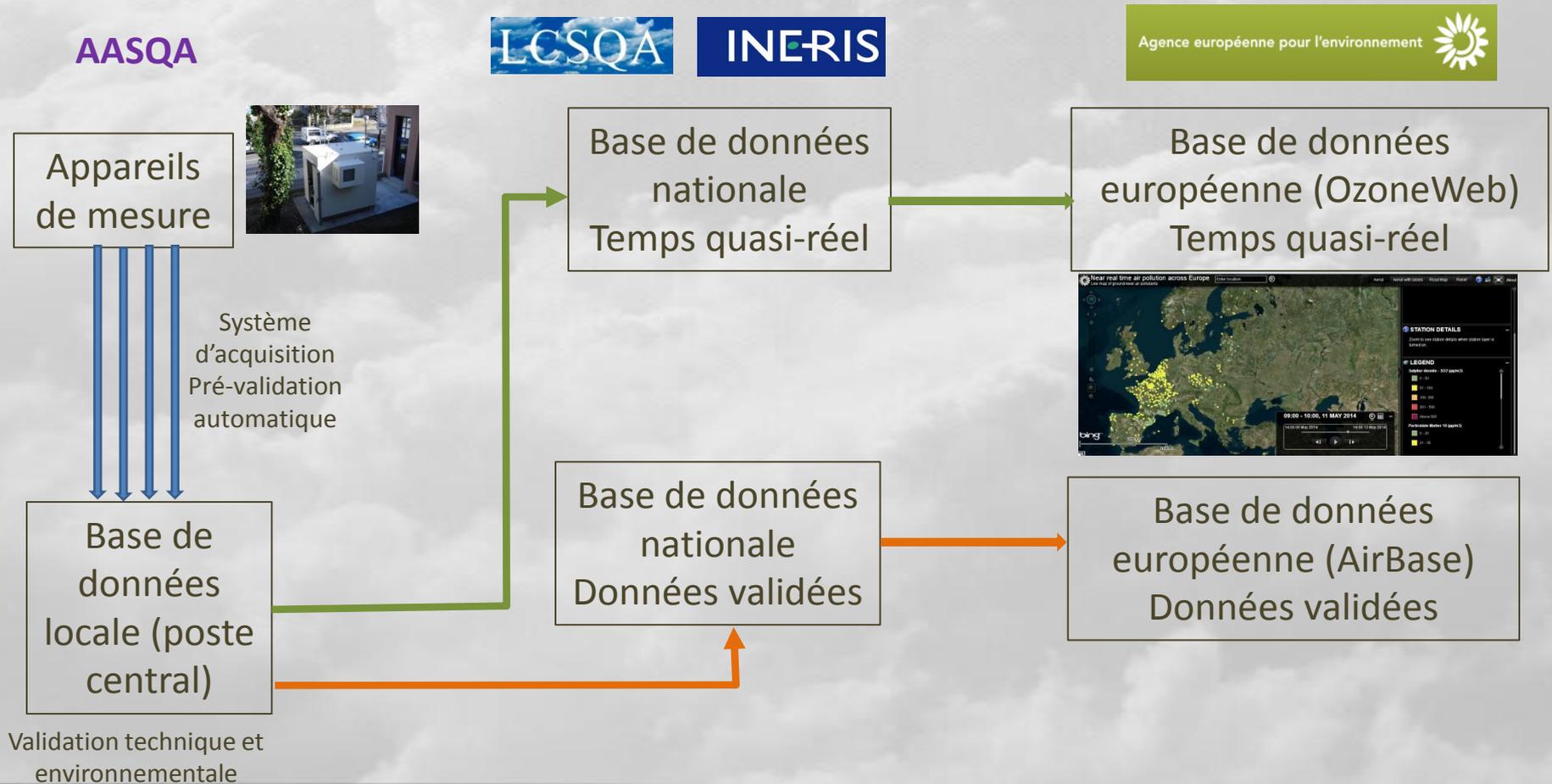
Base de données européenne (OzoneWeb)
Temps quasi-réel

Base de données locale (poste central)



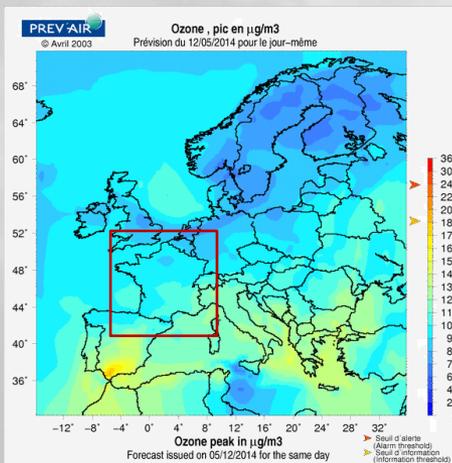
Les données de mesure

Flux et mise en base des données

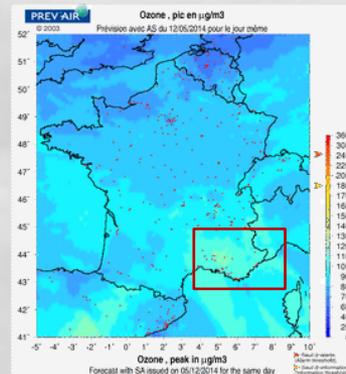


Les données de modélisation

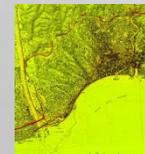
- La modélisation permet de compléter l'information fournie localement par les stations de mesure.
- A partir de données relatives aux quantités de polluants émises dans l'air et aux conditions météorologiques, elle consiste à simuler le transport et la transformation chimique des polluants dans l'atmosphère.
- Elle est mise en œuvre sur différents domaines pour décrire les situations de pollution passées et anticiper les situations futures sur le court ou le long terme.



Europe, France: système national PREV'AIR



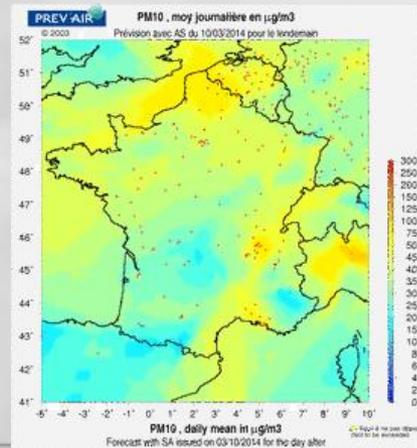
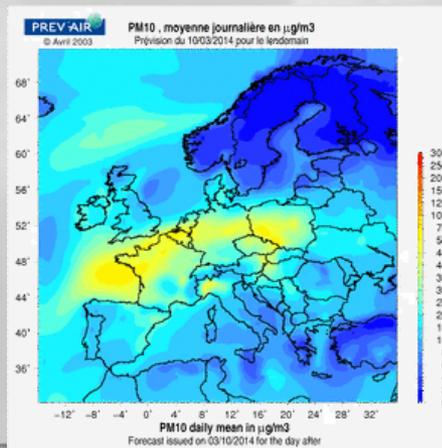
Imbrication de modèles: de l'échelle européenne à l'échelle urbaine



Echelle régionale et urbaine traitée par les AASQA

Les données de modélisation

- Le système national PREV'AIR (www.prevoir.org):
 - Mis en place en 2003 à l'initiative du ministère chargé de l'environnement,
 - Développé par l'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS), l'Institut Pierre-Simon Laplace (IPSL) du CNRS et Météo-France,
 - Il produit et diffuse chaque jour des cartographies (pour la veille) et des prévisions (pour le jour-même, le lendemain et le surlendemain) de la qualité de l'air (ozone, dioxyde d'azote, particules PM_{10} et $PM_{2,5}$, poussières désertiques) à différentes échelles (globale, Europe, France). Les données numériques sont mises à disposition des organismes qui en font la demande. (Rem. : mise à jour prochaine du site Internet)

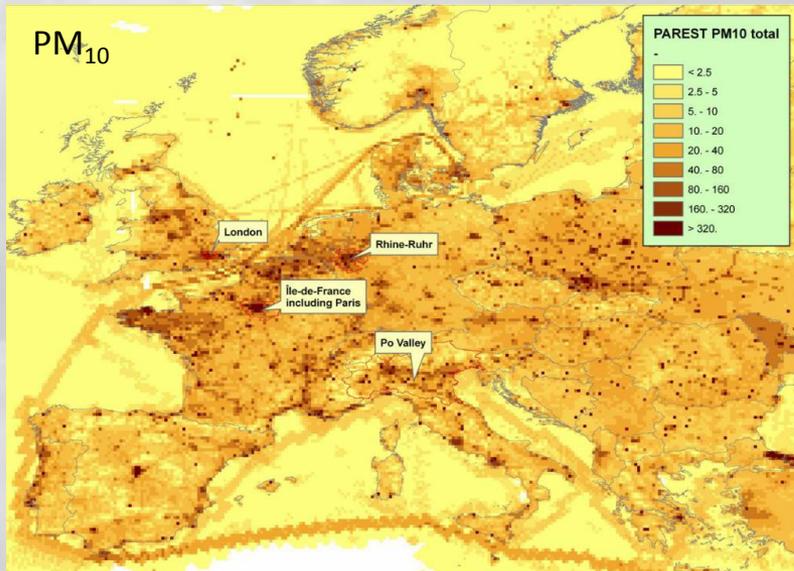


Exemple: prévision du 10/03/2014 pour le lendemain des concentrations de particules PM_{10} . Résultats issus de la mise en œuvre du modèle de chimie-transport CHIMERE. Résolution spatiale: mailles d'environ 10 km de côté. A venir: mailles d'environ 4-5 km de côté.

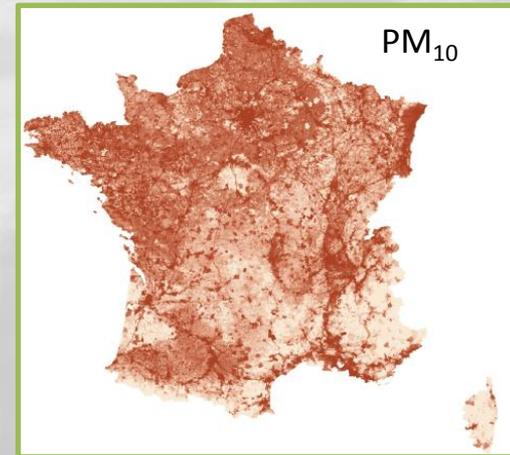
Les données de modélisation

➤ Des données de plus en plus fines,

notamment grâce à une meilleure description spatio-temporelle des émissions de polluants (inventaires d'émissions utilisés en entrée de la modélisation)



Inventaire TNO-EMEP-INERIS, 8 km x 8 km



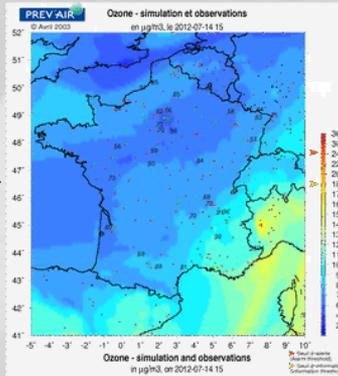
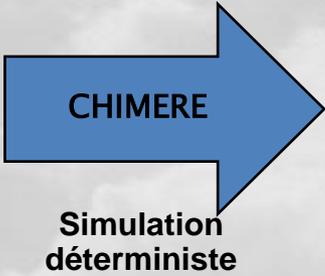
Inventaire national spatialisé (INS), 1 km x 1 km

Combinaison de la modélisation et de la mesure

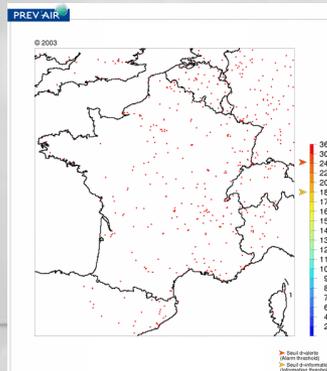
➤ Objectif: produire une représentation des phénomènes de pollution qui soit le plus réaliste possible, i.e. :

- cohérente avec les processus de dispersion des polluants,
- conforme aux valeurs de concentration observées.

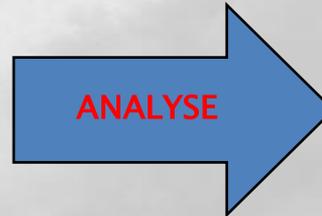
- Météo
- Emissions
- Occupation du sol
- Conditions aux limites
- ...



14 juillet 2012, 15h

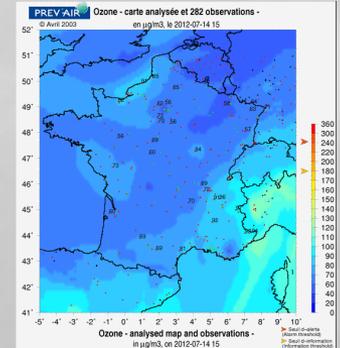


Exemple pour une date donnée:



Combinaison des observations et du modèle CHIMERE

Approche géostatistique (krigeage)



Carte « analysée »
14 juillet 2012, 15h

Observations disponibles pour le 14 juillet 2012, 15h (données AASQA + Europe)

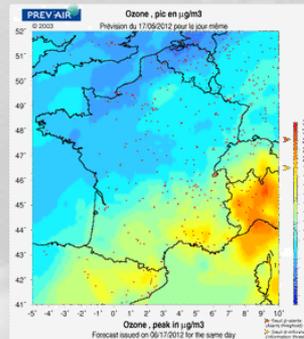
Combinaison de la modélisation et de la mesure

Approche similaire pour corriger les prévisions:

- Météo
- Emissions
- Occupation du sol
- Conditions aux limites
- ...

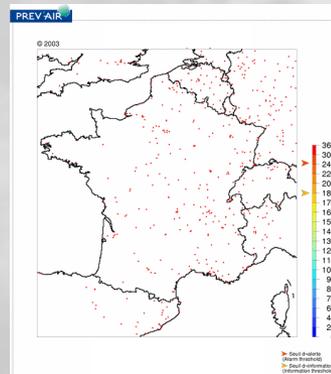
CHIMERE

Prévision déterministe



O₃, 17 juin 2012

J+0

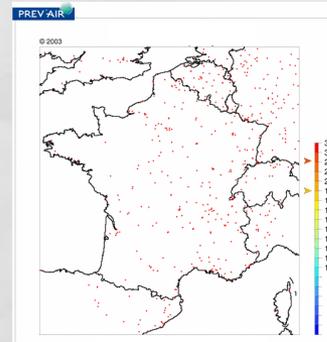


16 juin 2012

J-1

ETAPE 1

Prévision statistique des concentrations (moy, max) aux stations

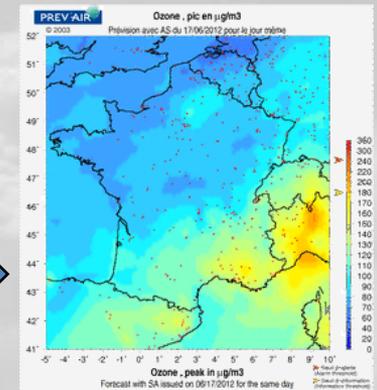


O₃, 17 juin 2012

J+0

ETAPE 2

Combinaison des prévisions statistiques aux stations avec la prévision nationale issue de CHIMERE



O₃, 17 juin 2012

J+0

Prévision statistique fondée sur les développements réalisés lors du projet CITEAIRII (INTERREG IV, 2008-2011)

Approche géostatistique (krigeage)

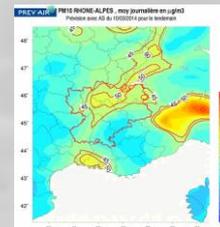
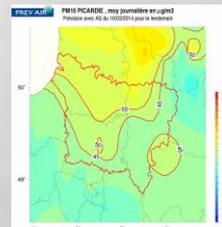
Usage des données

➤ Surveillance quotidienne de la pollution

- information quotidienne du public
- situation par rapport aux seuils d'information et d'alerte (seuils de court terme)

Arrêté du 26 mars 2014 relatif au déclenchement des procédures préfectorales en cas d'épisodes de pollution de l'air ambiant : déclenchement sur constat mais également sur prévision des dépassements de seuil, selon des critères fonctions de la superficie régionale ou de la population départementale touchée par le dépassement.

Exemple de prévision de zones touchées par un dépassement (source: PREV'AIR)



Usage des données

➤ Bilans annuels

Travaux annuels en appui du ministère chargé de l'environnement, en particulier:

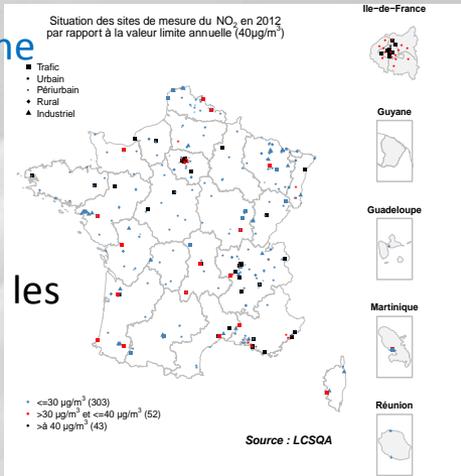
- transmission d'informations sur la qualité de l'air à la Commission Européenne
- contribution au bilan annuel national de la qualité de l'air

Données de mesure:

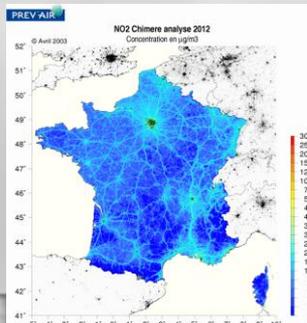
- ✓ Calcul de statistiques annuelles
- ✓ Comparaison avec les valeurs limites et valeurs cibles fixées par les Directives

Données de modélisation :

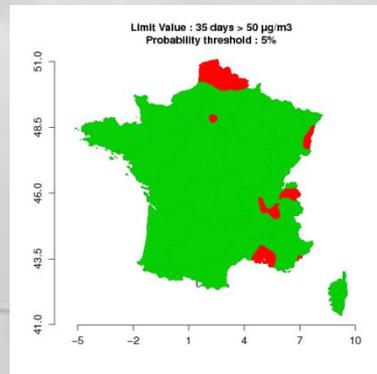
- ✓ Cartographies moyennes
- ✓ Caractérisation des zones de dépassement



Comparaison entre les moyennes annuelles mesurées de NO₂ (2012) et la valeur limite annuelle (40 µg/m³)



Concentrations moyennes annuelles de NO₂ (2012)

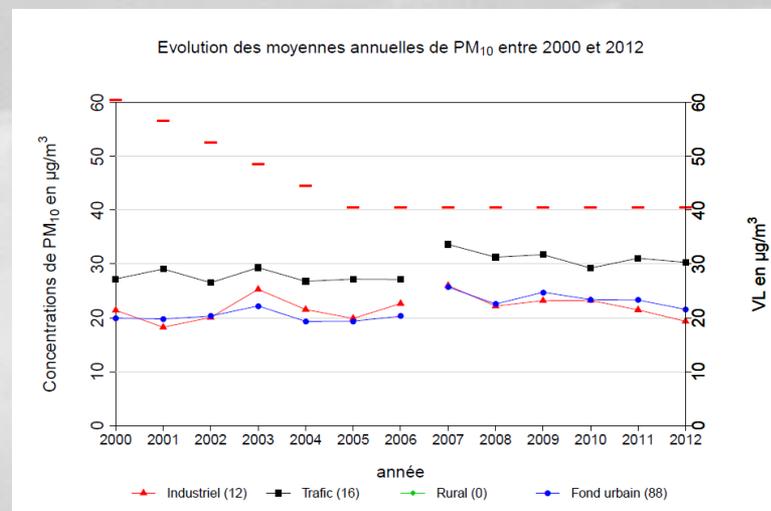
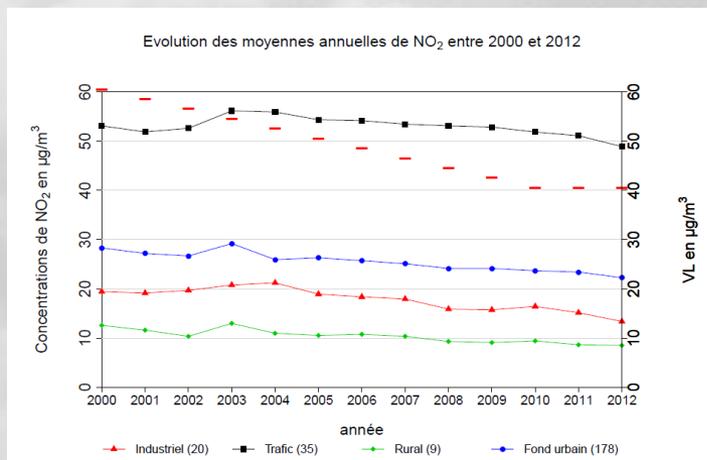


PM₁₀, 2007. En rouge: zones où le risque estimé de dépassement de la valeur limite est plus élevé (risque que la concentration moyenne journalière de PM₁₀ dépasse 50 µg/m³ plus de 35 jours par an - nombre maximal autorisé)

Usage des données

➤ Analyse des tendances

Etude de l'évolution sur plusieurs années des concentrations moyennes (par polluant et par type de site)



Conclusion

➤ Données disponibles

- Données de mesure (validées et temps réel)

Disponibles en ligne ou sur demande au niveau local (AASQA), national (LCSQA) et européen (AEE)

- Données de modélisation et de cartographie PREV'AIR (pour un usage non commercial)

Données quotidiennes : possibilité d'ouverture d'un compte utilisateur

Données numériques archivées : sur demande

➤ Evolutions

- Poursuite de l'alimentation continue des bases et export en conformité avec les directives et formats européens (INSPIRE)
- Consolidation de la base nationale et nouveau site Internet d'accès public (mise à jour et extension du site PREV'AIR)