

CONGRÈS IHF 2013

Projet VaicteurAir2

Suivi et traitement de la qualité de l'air intérieur

Pierre Jean VIALLE

Responsable Laboratoire Qualité des Ambiances Intérieures

Fabrice ROZMIAREK

Market Manager Environnement



RECHERCHE & INNOVATION

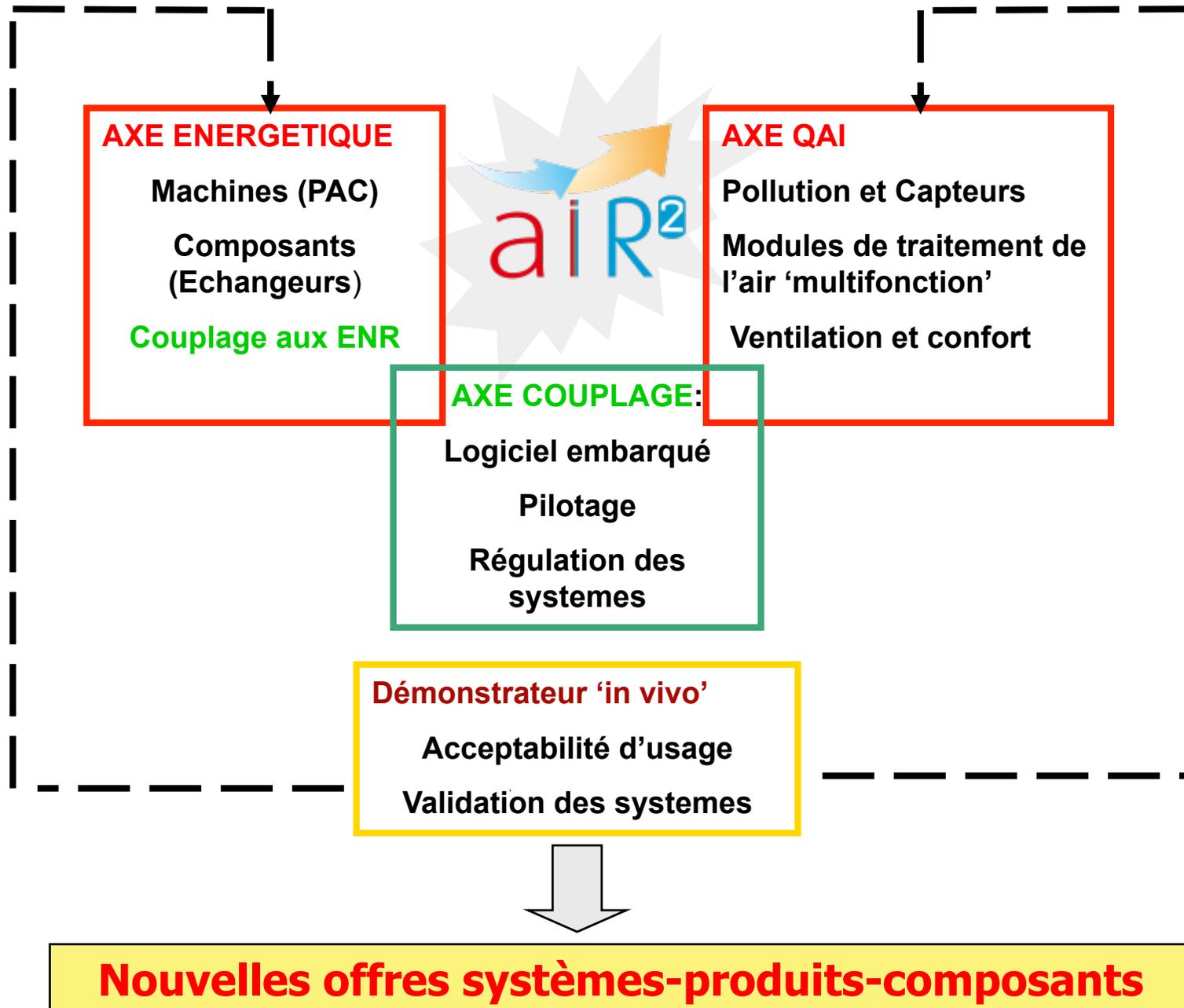


◆ **Projet de recherche VaicteurAir2**

- Démarche générale
- Partenariat
- Principe de traitement en fonction du besoin

◆ **Exemple du suivi et du traitement de la pollution particulaire locale**

- Indicateur de pollution particulaire Cairsol Vif
- Apport de la Fonction Epure



- ◆ Une association entre partenaires industriels et laboratoires de recherche



Comfort • Air quality • Energy optimisation

- ◆ Durée : 2008 à 2014
- ◆ Effort de R&D : 25 M€ - aide 10 M€

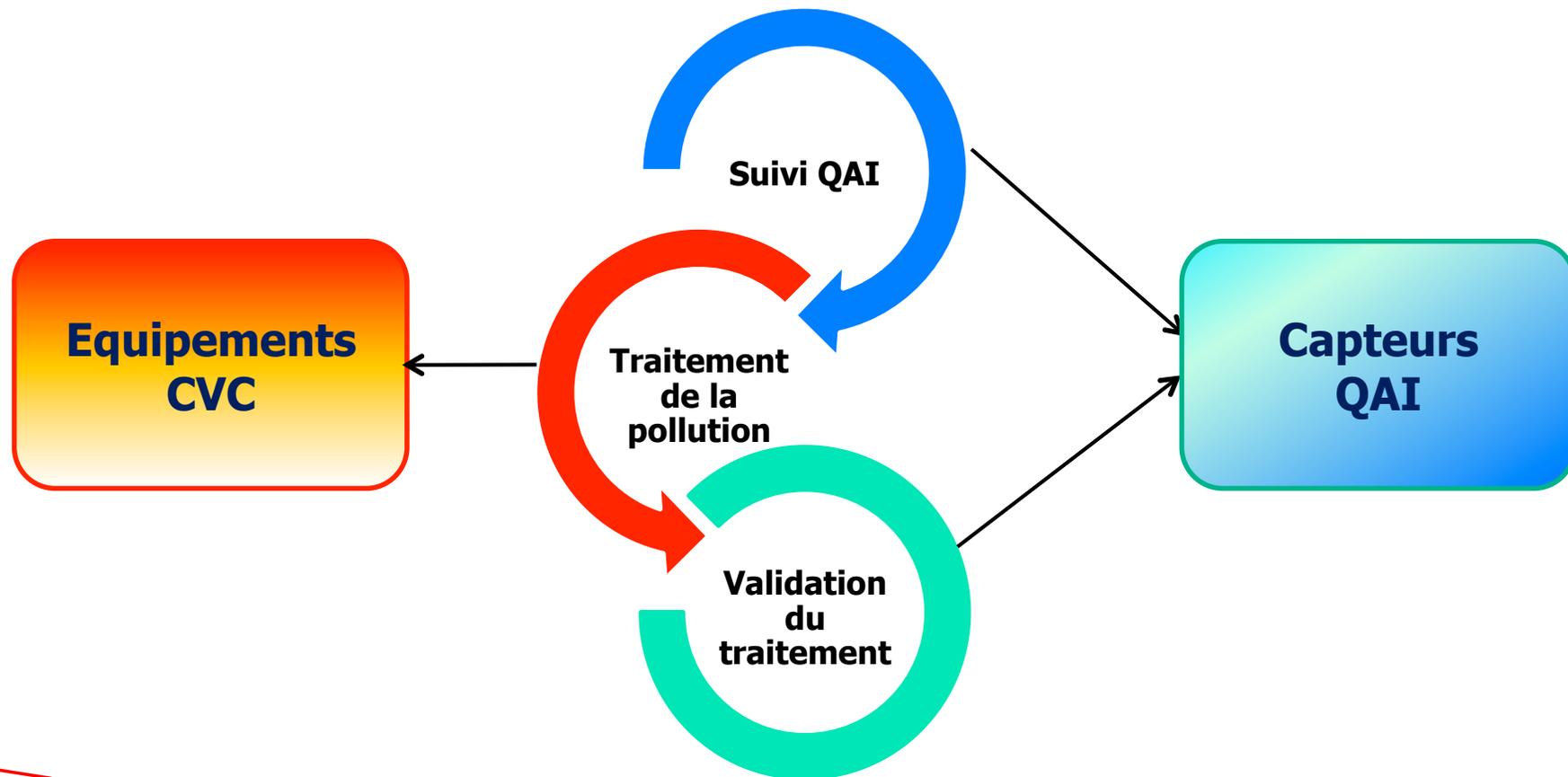
Avec le soutien de :



et

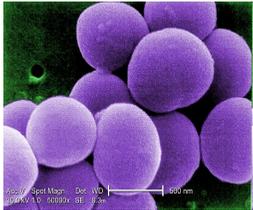


- ◆ Concept fondamental de VR2 pour la QAI et l'Efficacité Énergétique
 - Adaptation du traitement de l'air au besoin

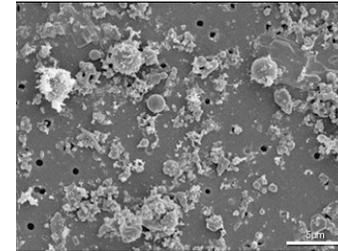


◆ Constat initial

- Absence d'offre commerciale de capteurs ou d'indicateurs de QAI adaptée au marché des bâtiments tertiaires et résidentiels
- Nécessité de développer une offre pour permettre le suivi des ambiances intérieures

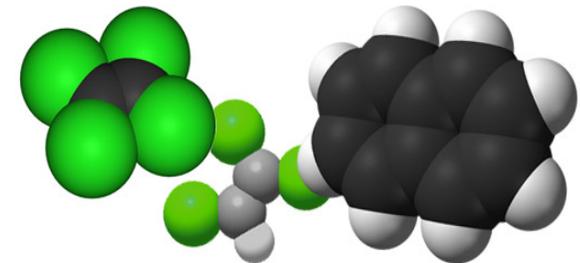


- Pollution chimique
- Pollution microbiologique
- Pollution particulaire



◆ Actions engagées dans le cadre de Vaicteur Air2

- Développement de capteurs chimiques
 - Formaldéhyde, Benzène, CO, NOx
- Développement d'un capteur biologique
 - Détection des bactéries aéroportées



- **Développement d'un capteur particulaire**

- ◆ Valeurs limites préconisées par l'OMS pour les concentrations de particules dans l'air intérieur

Durée d'exposition	PM _{2,5}	PM ₁₀
24 h	25	50
Chronique	10	20

◆ Indicateur de PM_{2,5}

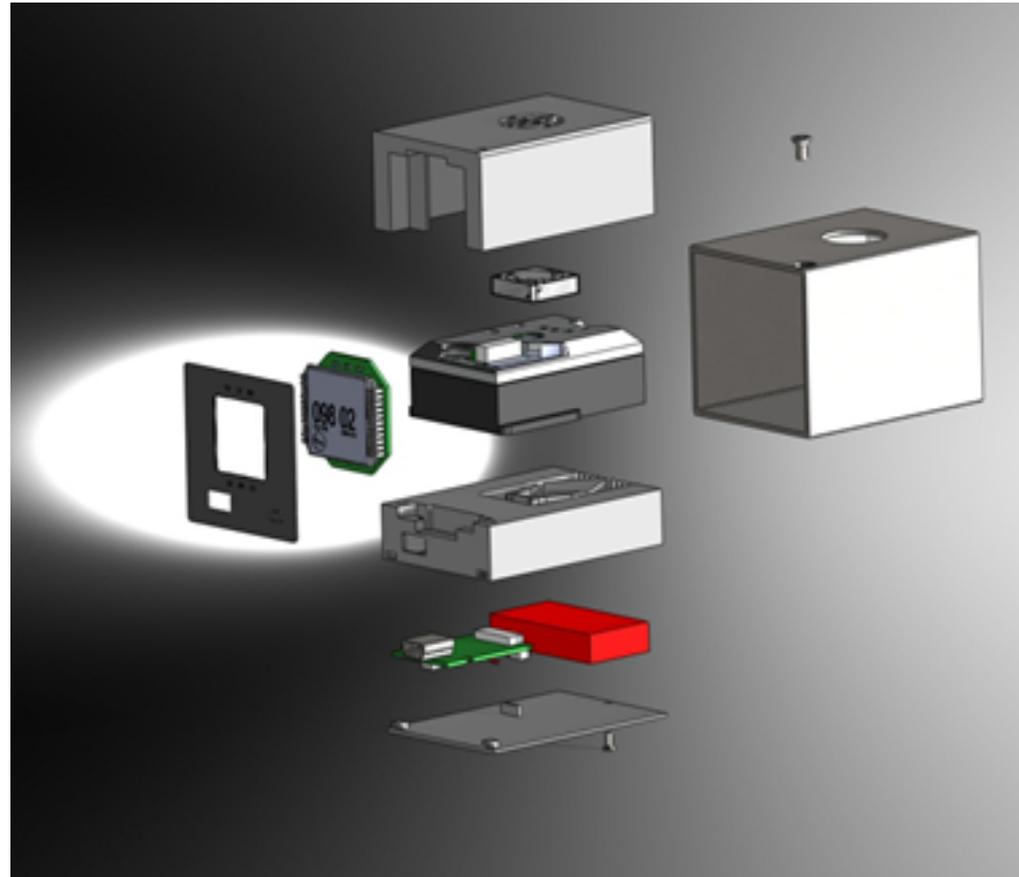
- PM_{2,5} : tailles des particules les plus critiques pour la santé
- Conçu pour assurer le suivi de la pollution particulaire liée aux particules fines dans l'environnement intérieur
 - Coût modéré (<100 €)
 - Maintenance réduite
 - Interfaçable avec les systèmes de traitement d'air

◆ Indicateur plutôt que capteur car pas de souhait de vouloir faire une référence métrologique mais plutôt un moyen de détection de franchissement de niveaux critiques de pollution

- ◆ Objectif visé : **PM_{2,5} < 10 µg/m³** selon recommandation actuelle de l'OMS pour une exposition chronique

◆ Indicateur Cairsol Vif

- Partenariat avec la Société Cairpol
- Technologie de type néphélomètre bas coût, associée à un dispositif innovant de séparation des particules

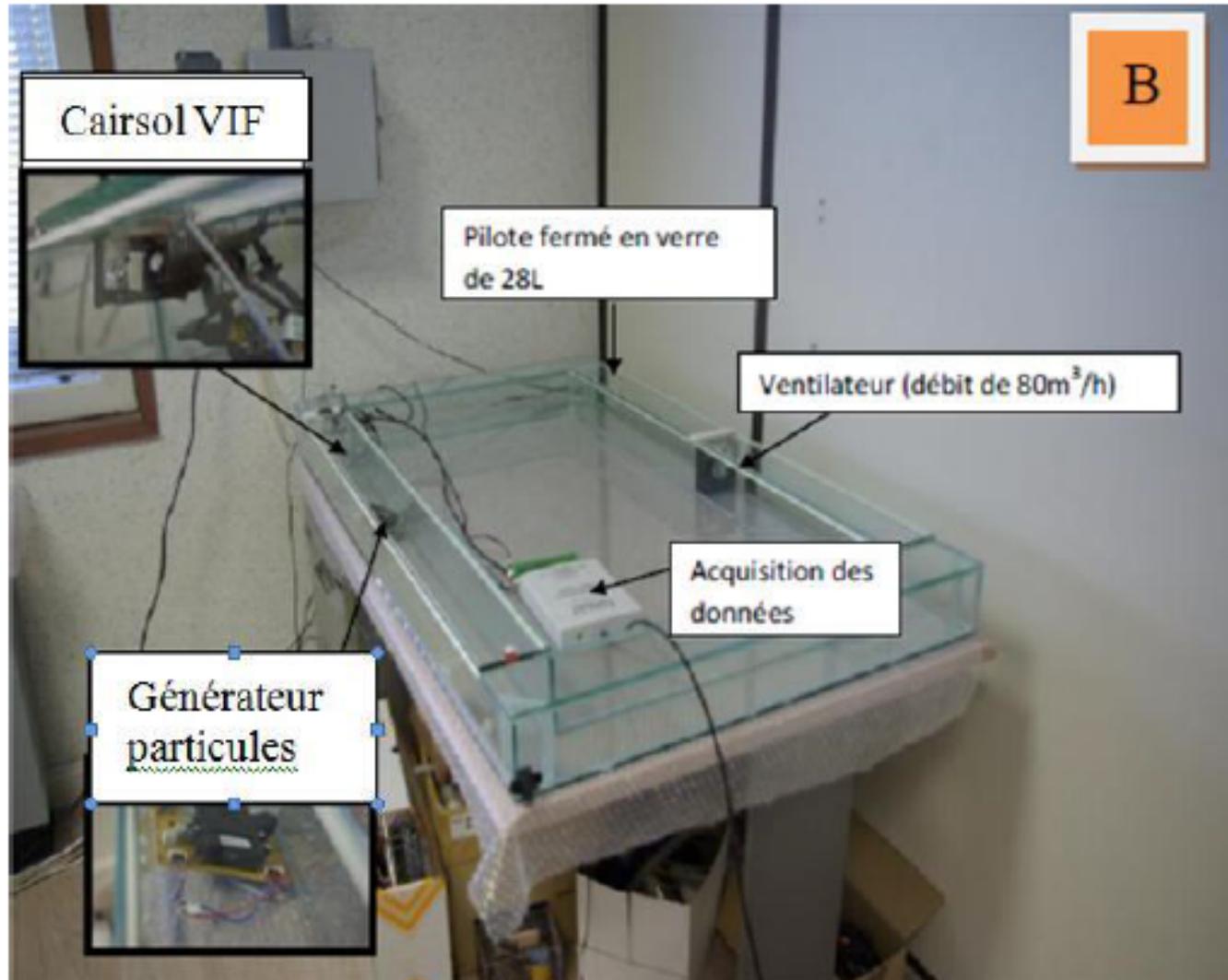


◆ Validation de l'indicateur Cairsol Vif

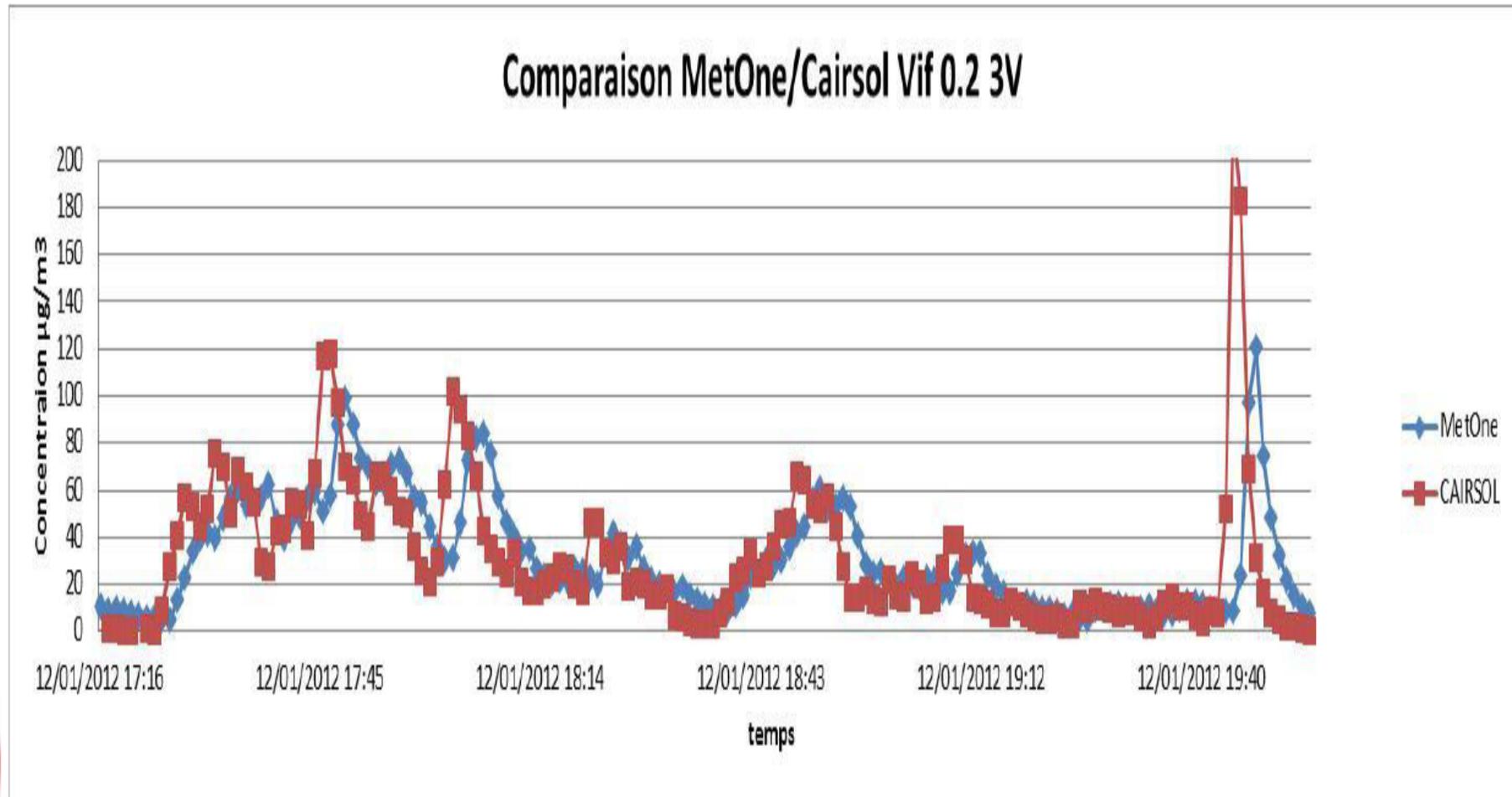
- **Essais en laboratoire sur un banc de taille réduite**
 - Comparaison avec un compteur de particules de référence de type MetOne (technologie de référence pour le suivi de la pollution extérieure)
- **Essais en ambiance réelle**
 - Comparaison avec un compteur de référence de type Grimm 1.108



◆ Validation de l'indicateur Cairsol Vif en laboratoire



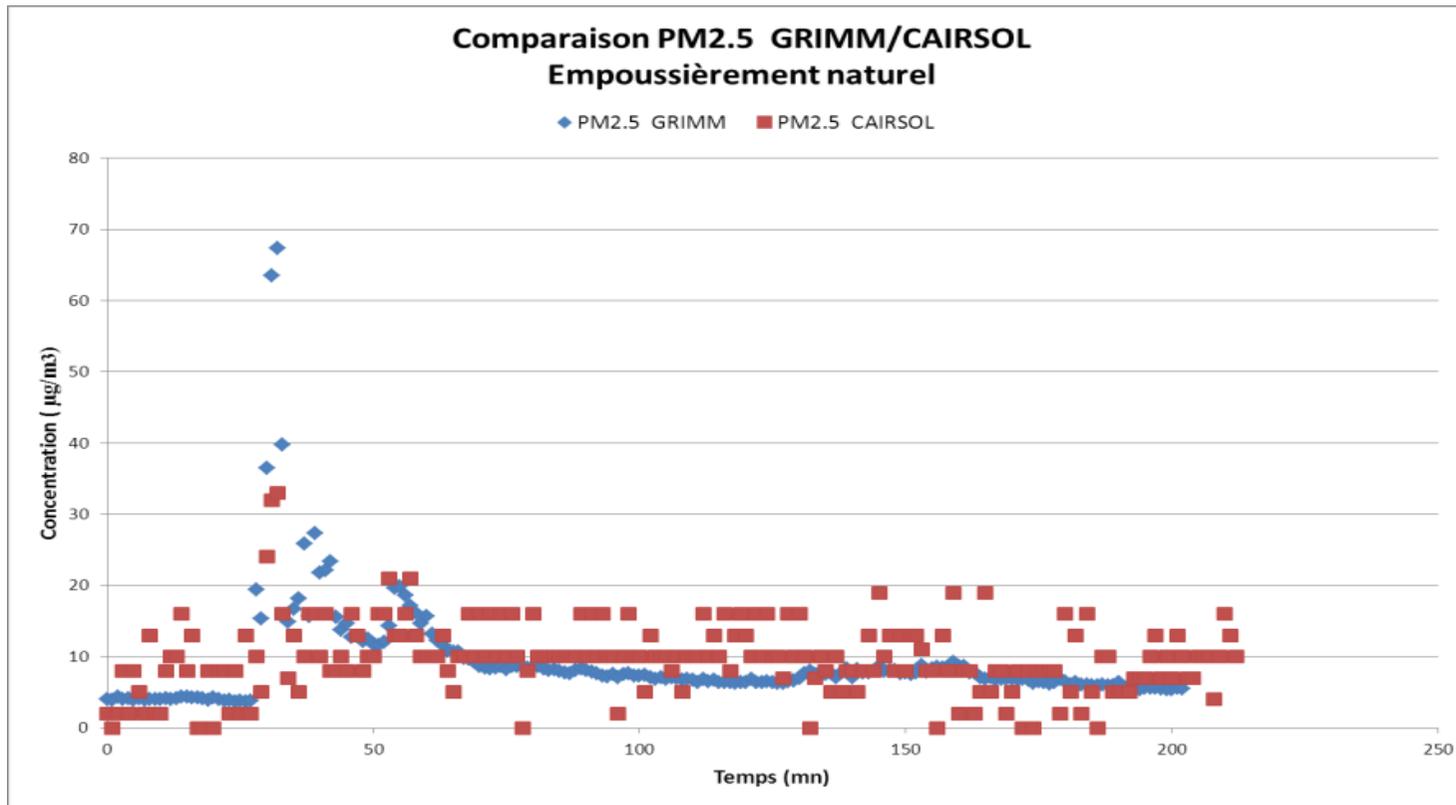
Validation de l'indicateur Cairsol Vif en laboratoire



Résultats obtenus satisfaisants pour un suivi moyen de la concentration.

Les décalages de réponse entre Cairsol Vif et MetOne sont notamment liés à des temps de réponse et d'intégration du signal différents

- ◆ Validation de l'indicateur Cairsol Vif en ambiance dans un plateau de bureaux avec un empoussièrément naturel

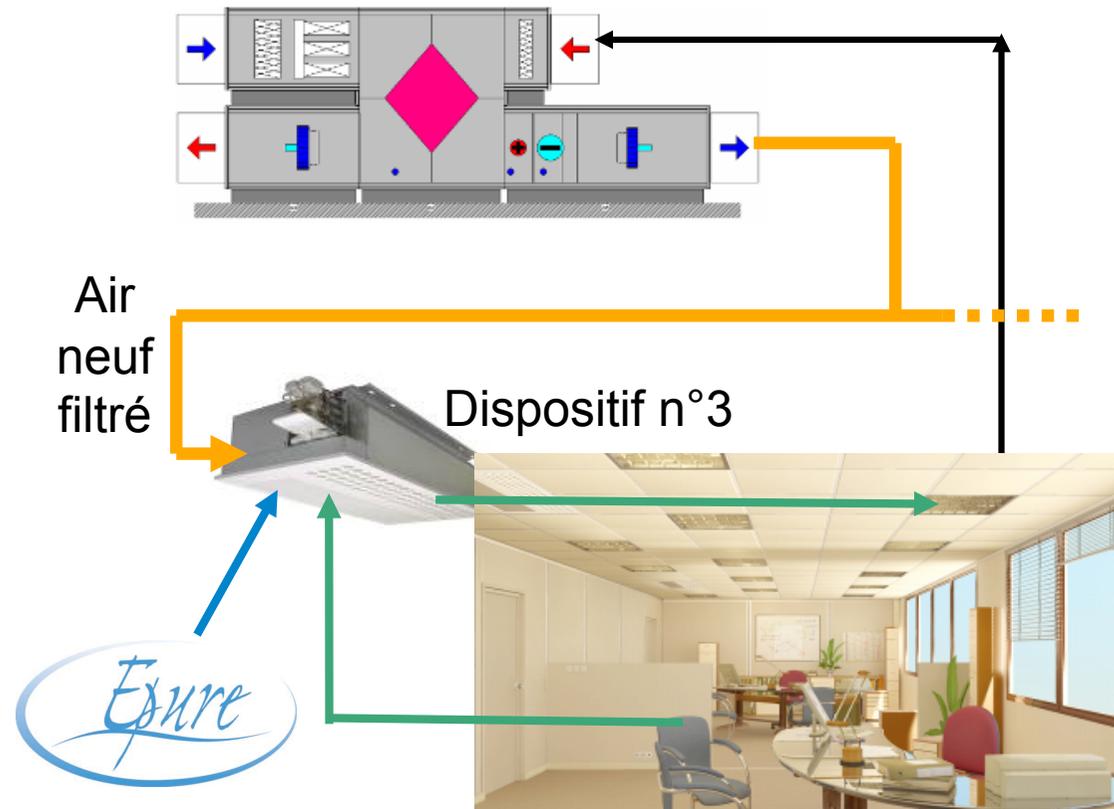


Concentration moyenne évaluée par le Cairsol Vif suffisamment proche de celle mesurée par le compteur Grimm

Précision de l'indicateur CairsolVif compatible avec une détection de franchissement de seuil critique de l'ordre de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$

◆ Approche CIAT

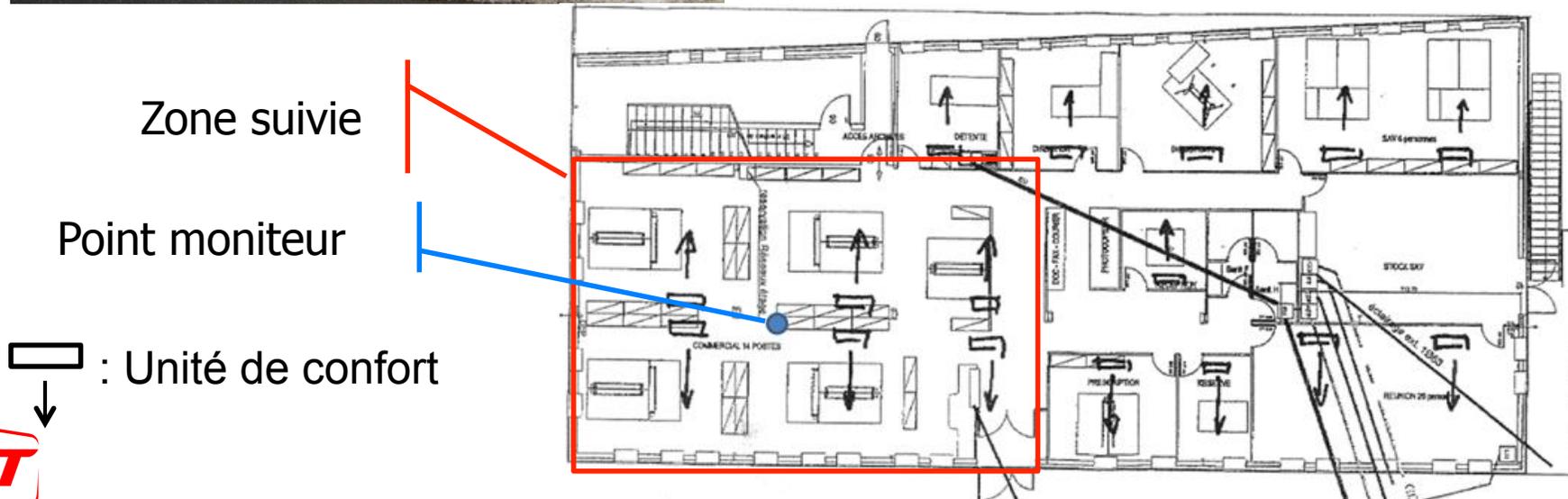
- Filtration initiale de l'air neuf entrant dans les bâtiments
- Traitement au niveau local pour éliminer les polluants produits dans l'environnement intérieur



◆ Bâtiment situé en périphérie lyonnaise



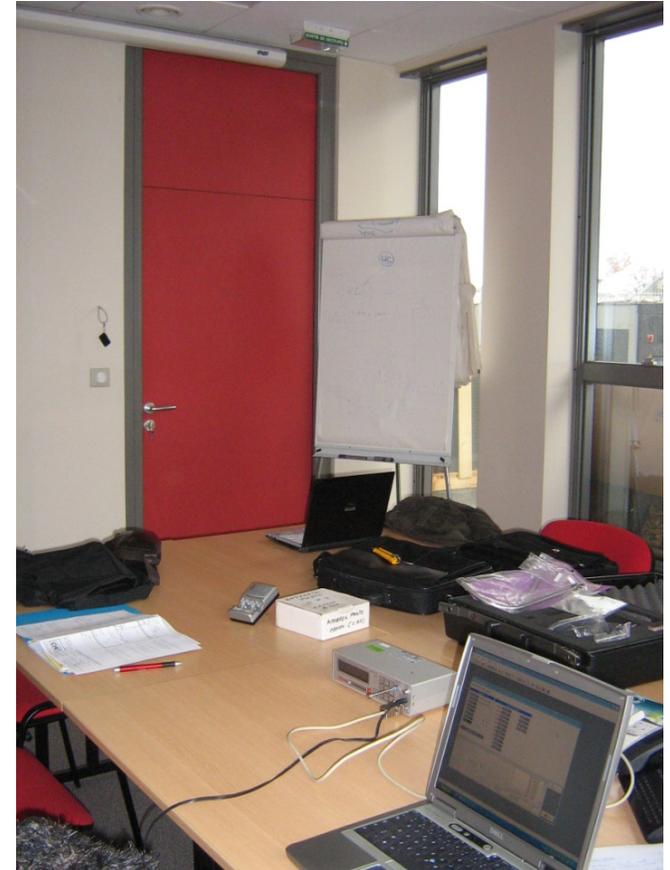
- Suivi de la pollution particulaire intérieure dans un plateau de bureaux paysagés, pour différents niveaux de filtration de l'air intérieur, intégré dans les unités de confort



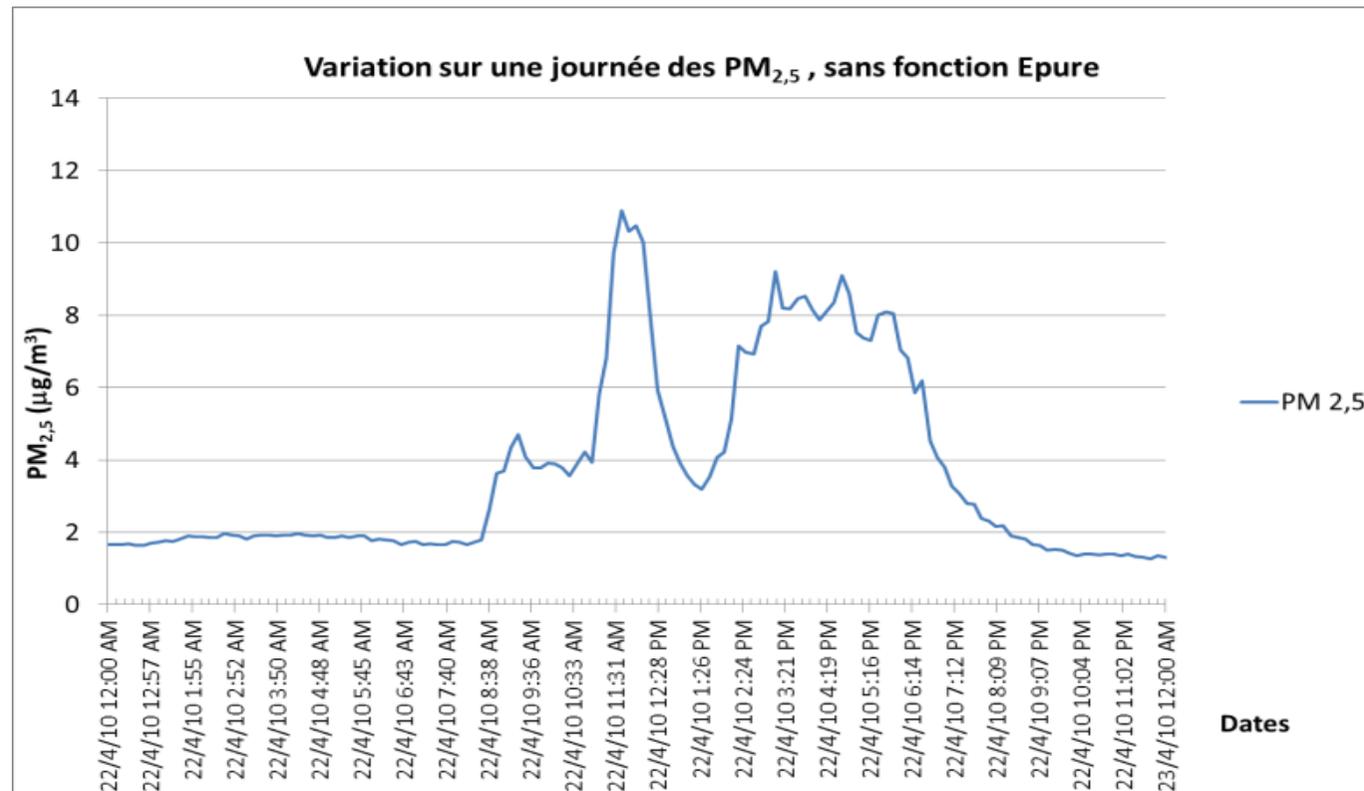
◆ Métrologie mise en place

- Compteur de particules de référence Grimm 1.108, gamme de particules mesurées : 0,3 à 20 μm
- Gamme de particules visées PM_{2,5} et PM₁₀
- Suivi des conditions ambiantes, T et HR

- ## ◆ Etalement des expériences sur plusieurs semaines afin de recueillir des informations les plus représentatives possibles



- ◆ Exemple de profil de concentration particulaire relevé sur une journée d'occupation



Il apparait une nette corrélation entre l'occupation des locaux et la concentration particulaire intérieure

Fonction Epure

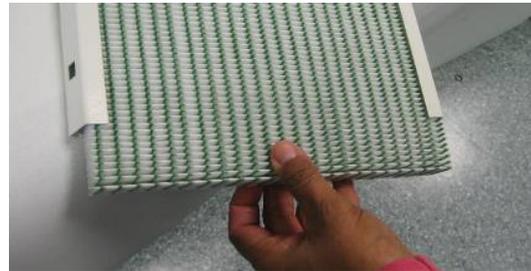
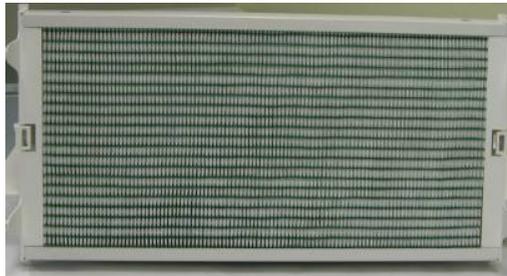
Efficacité de filtration

Efficacité énergétique

Efficacité de diffusion



**Abattement
particulaire efficace**

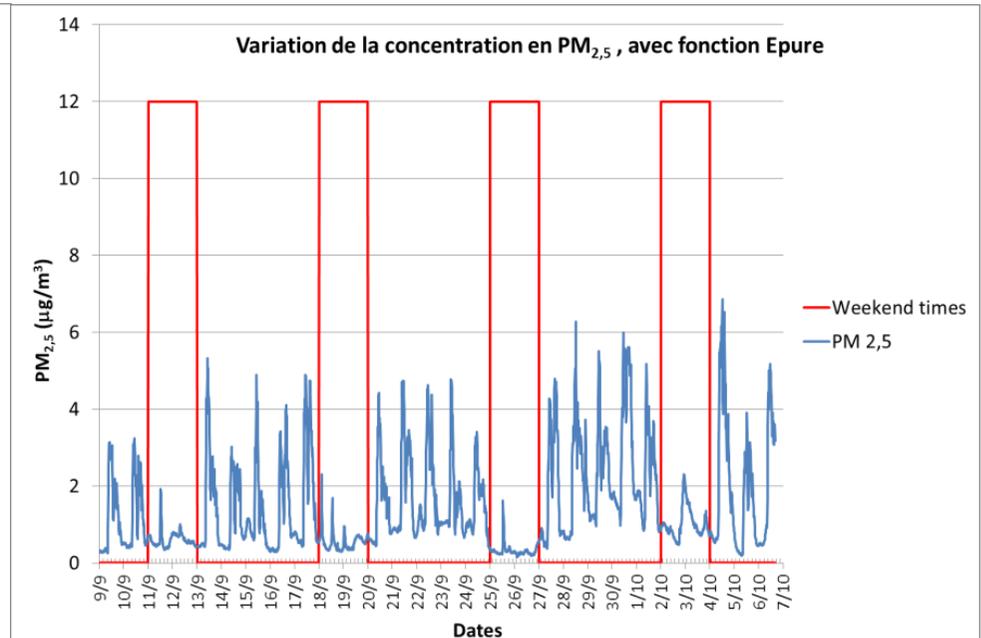
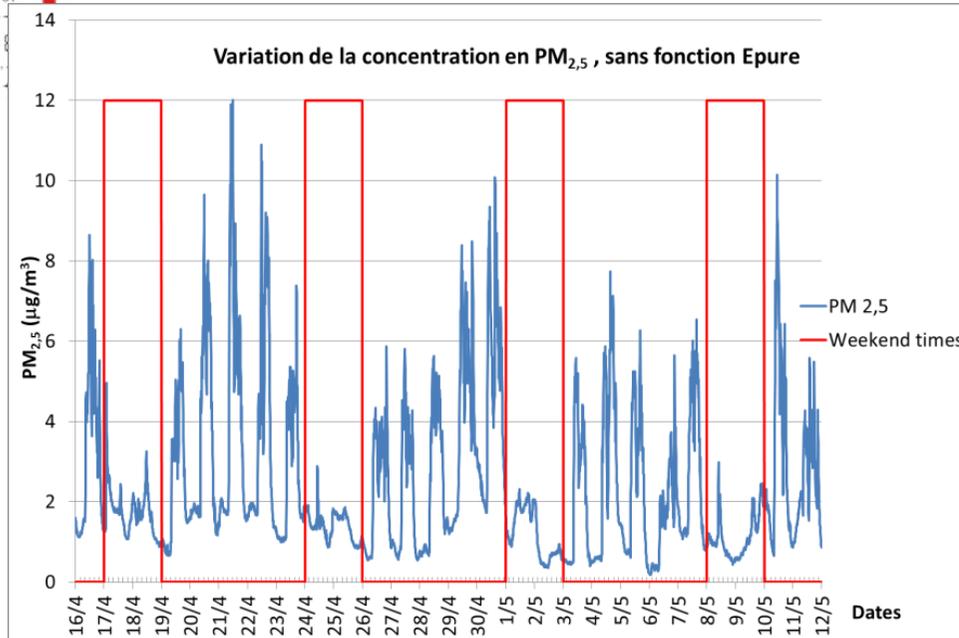


Comfort • Air quality • Energy optimisation

- ◆ Comparaison des niveaux de $PM_{2,5}$ intérieurs sans et avec Epure

Sans Epure

Avec Epure



Avec la Fonction Epure, le niveau local de $PM_{2,5}$ est diminué de près **de 50%**, ce qui permet de respecter la recommandation de l'OMS $PM_{2,5} < 10 \mu g/m^3$

- ◆ Développement d'une offre d'indicateur de $PM_{2,5}$
Indicateur en fin de validation dans le cadre de campagnes sur site, pour avoir une caractérisation sur le long terme
- ◆ Importance avérée du traitement local de la pollution particulaire générée à l'intérieur des locaux par l'activité humaine
- ◆ La Fonction Epure en traitant la pollution particulaire générée à l'intérieur des locaux, permet de garantir le respect du seuil critique d'exposition recommandé par l'OMS,

$$PM_{2,5} < 10 \mu g/m^3$$

- ◆ Mise en place de l'interfaçage entre l'indicateur Cairsol Vif et le système de contrôle des unités de confort CIAT
- ◆ Application d'une régulation multicritères des unités de confort CIAT en fonction de la température intérieure et de la concentration en $PM_{2,5}$, afin d'assurer un abattement supplémentaire de la pollution particulaire en cas de détection de pics

