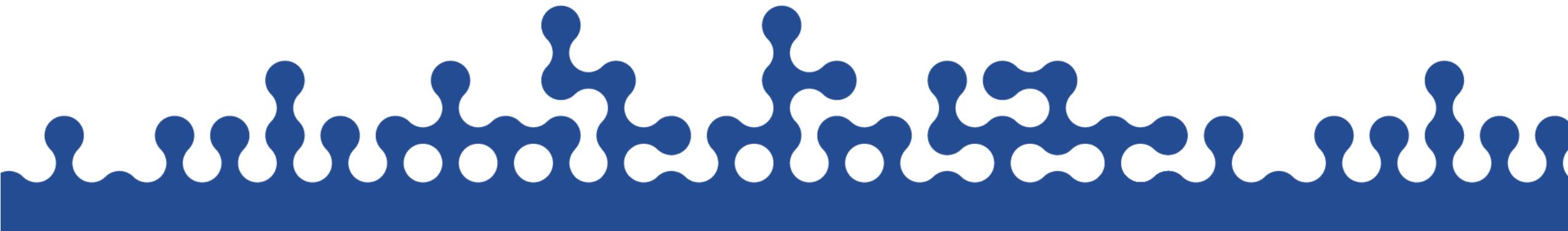


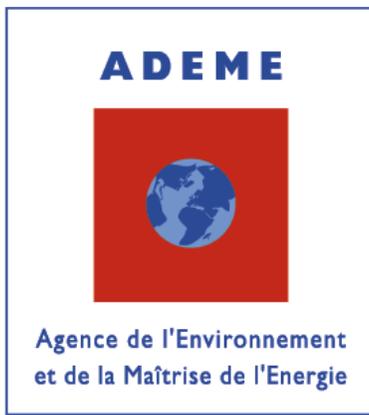
RENCONTRES SCIENTIFIQUES



Recherche sur l'air : sources, effets sanitaires et perspectives

17 octobre 2019 – Cité universitaire de Paris





RENCONTRES SCIENTIFIQUES



Projet CUBAIR

-

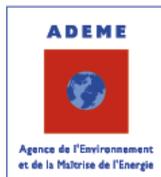
Confort des Usagers dans les Bâtiments tertiaires par l'usage des techniques de traitement de l'AIR



E. Hallemans, G. Coulboux, C. Hort, V. Platel, L. Moynault, V. Hequet, Y. Andres, M. Binet, S. Leroy, C. Neaud

Contexte général

- Nous passons plus de 80 % de notre temps à l'intérieur des bâtiments
 - plus particulièrement au travail : \approx 8 heures par jour
- Les systèmes de ventilation dans les bâtiments tertiaires prélèvent l'air extérieur pour assurer un renouvellement d'air intérieur suffisant
 - en zone urbaine, cet air extérieur est caractérisé par des concentrations élevées en certains polluants (NO_x , PM, BTEX...)
- Un des leviers : utilisation de techniques de traitement de l'air



Projet CUBAIR

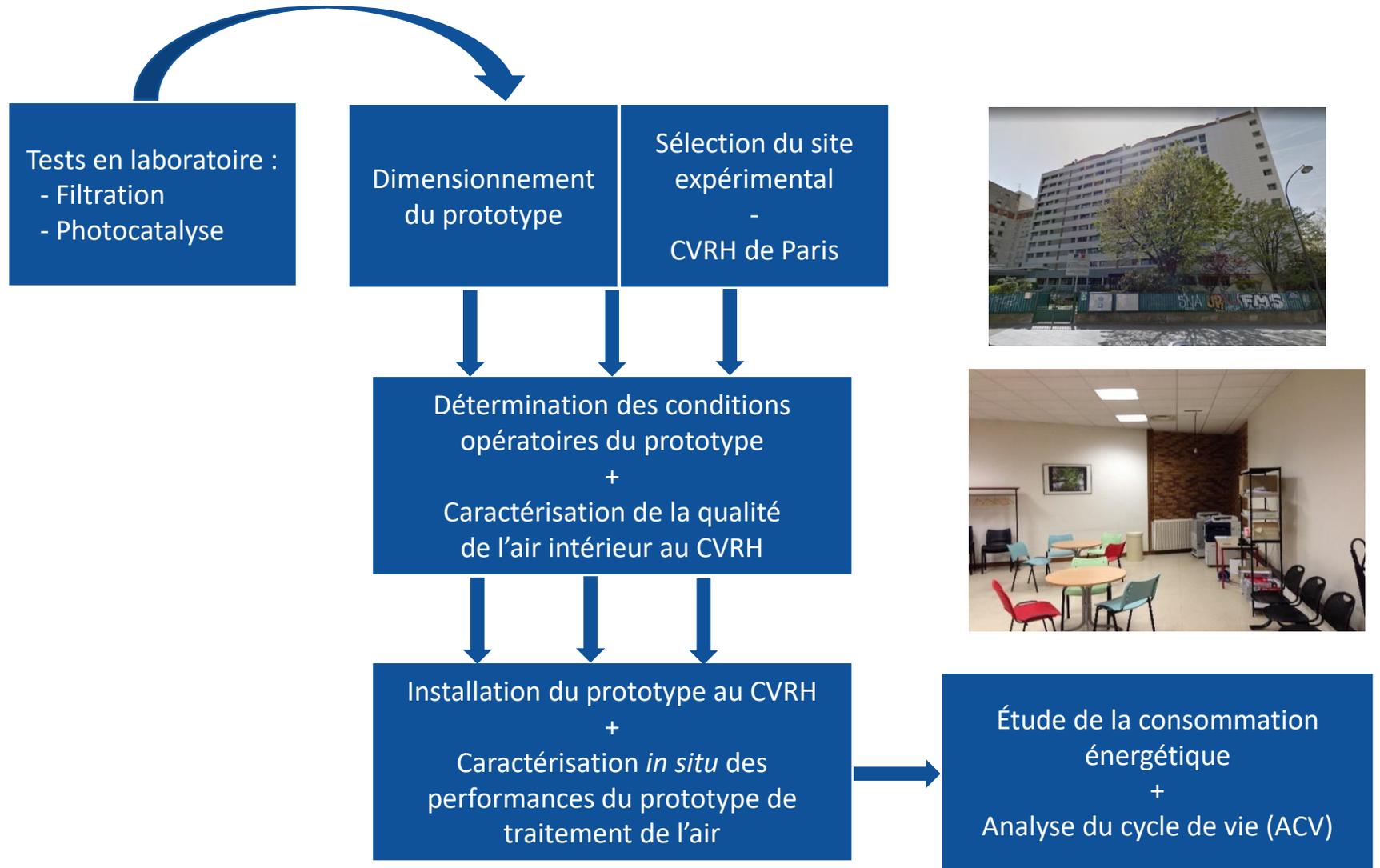
- Concevoir et caractériser les performances d'un prototype de traitement de l'air pour améliorer la qualité de l'air intérieur dans les bâtiments tertiaires
- **4 partenaires** mobilisés sur 4 ans



- **3 techniques évaluées** : filtration, adsorption, photocatalyse **en laboratoire et *in situ***
- **3 catégories de polluants** caractérisés : gazeux, particulaires et biologiques
- Suivi de **14 paramètres et polluants** pendant **20 mois de mesures sur site**



Projet CUBAIR

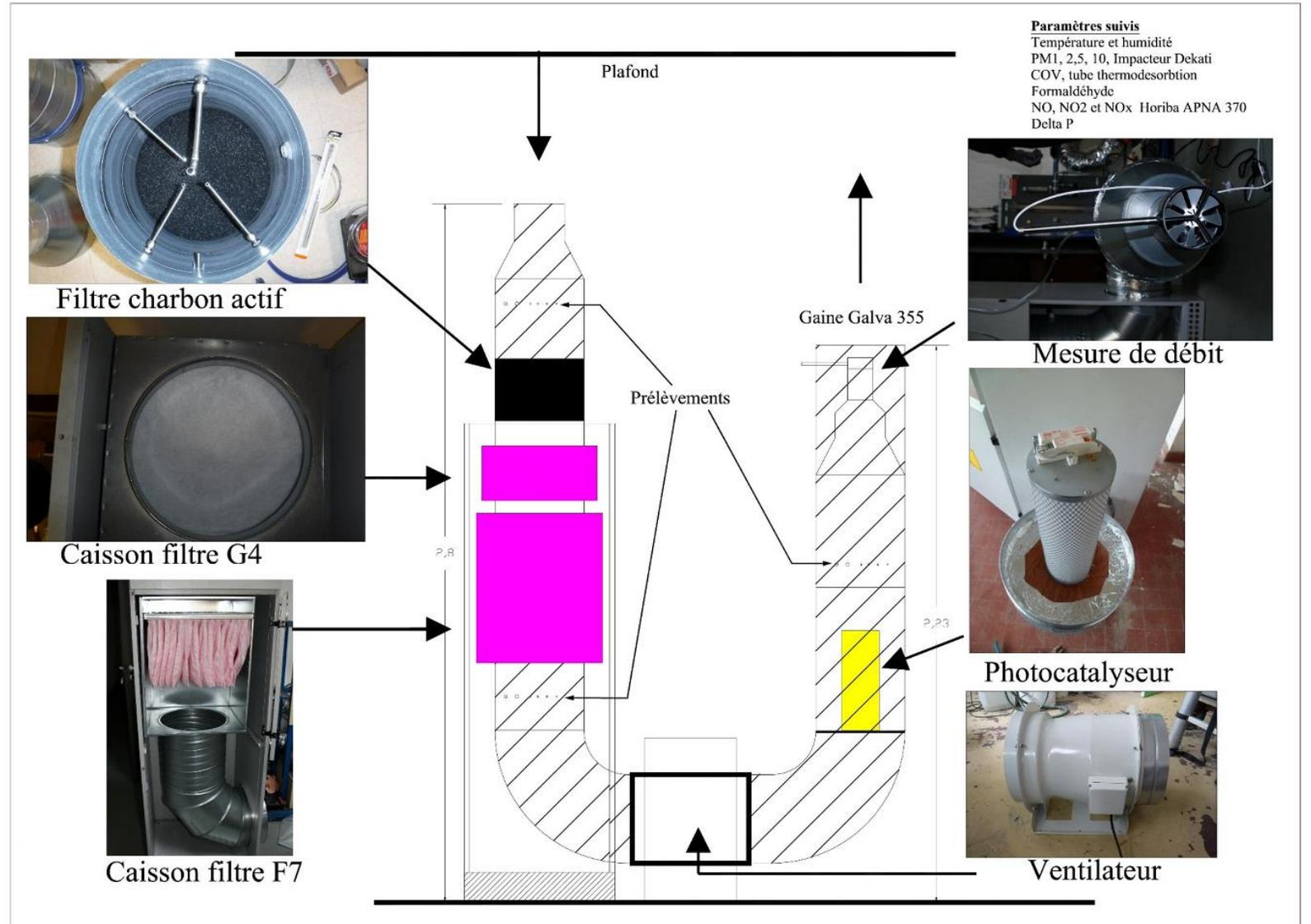
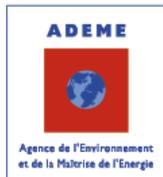


Site expérimental – CVRH de Paris

- Bâtiment tertiaire – service de formation
- Situé dans Paris intra-muros (13^{ème} arrondissement) entre le périphérique et le boulevard Masséna
- Implantation du prototype dans la salle de convivialité située au-rez-de-jardin



Conception du prototype

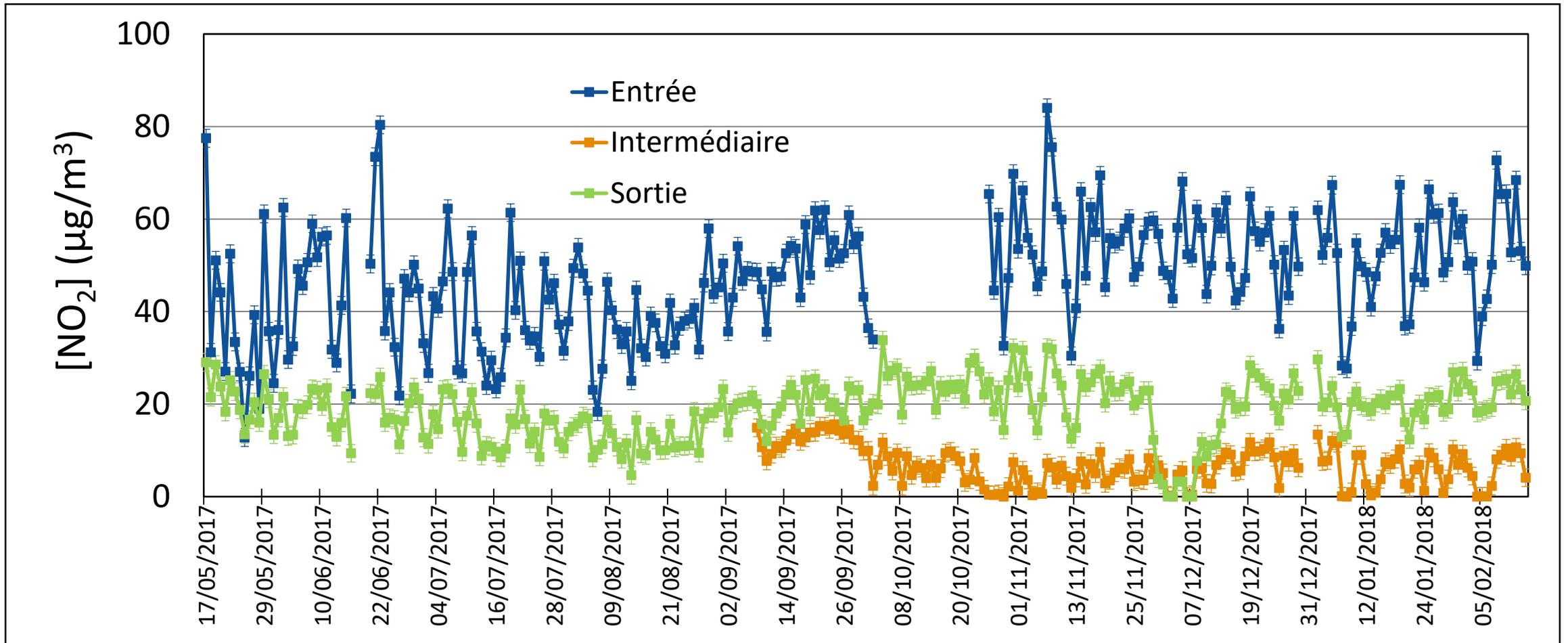


Matériel & Méthodes

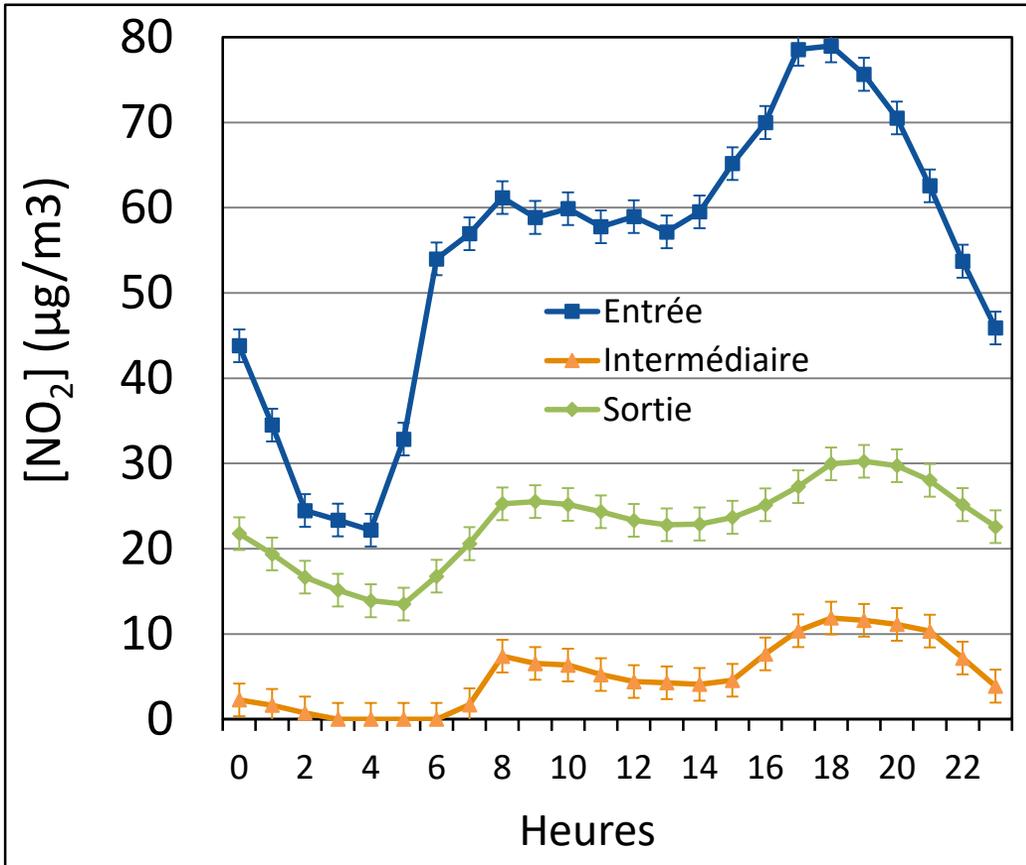
- Suivi continu ou campagnes ponctuelles entre mai 2017 et mars 2018
- 3 points de mesures sur le prototype : entrée, intermédiaire, sortie

Paramètres	Méthode échantillonnages	Méthode d'analyse ou de détection	Pas de temps	Période de mesures	Localisation
Débit, Température, Humidité relative	Sondes et boîtiers d'acquisition KIMO		1 minute	Mai 2017 à mars 2018	Prototype : 3 points
NO _x (=NO + NO ₂)	Mesures en continue : HORIBA, APNA-370	Chimiluminescence	5 minutes	Mai 2017 à mars 2018	Prototype : 3 points
PM (PM ₁ , PM _{2,5} , PM ₁₀)	Impacteur en cascade 4 étages DEKATI	Mesure gravimétrique	2 semaines	Mai 2017 à mars 2018	Prototype : 3 points
Ozone (O ₃)	Mesures en continue : HORIBA, APOA-370	UV-Absorption	5 minutes	Mai 2017 à mars 2018	Prototype : 2 points (mobile)
COVs (Composés Organiques Volatils)	Prélèvement actif sur cartouche avec 3 adsorbants	TD-GC/MS	3/4 jours	Différentes campagnes de mesures	Prototype : 3 points
Composés oxygénés : aldéhydes et acétone	Prélèvement actif sur cartouche 2,4-DNPH	HPLC-UV	6 h	Janvier et Mars 2018	Prototype : 3 points
Paramètres biologiques	- Prélèvement (MAS 100) par impaction sur boîte de pétri – comptage		5 minutes (500 L)	Janvier 2018	Air ambiant et en sortie du prototype
	- Analyse du charbon actif		/		



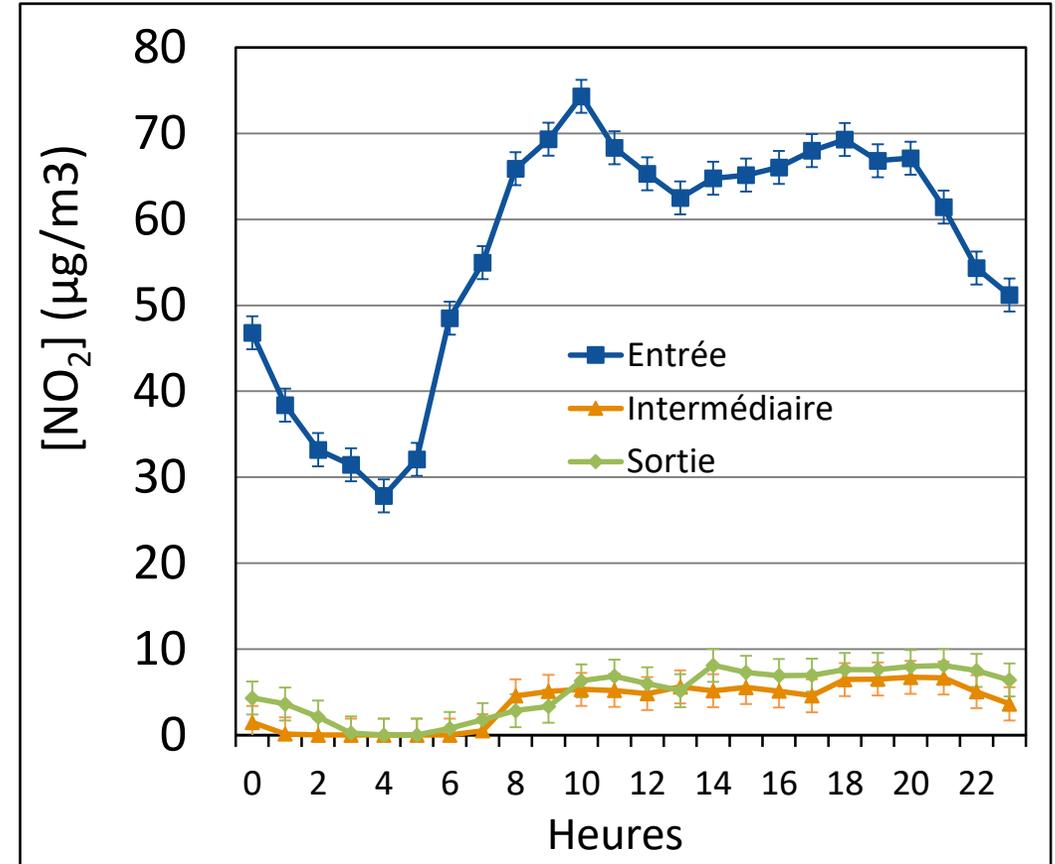


Caractérisation des performances



Photocatalyse ON

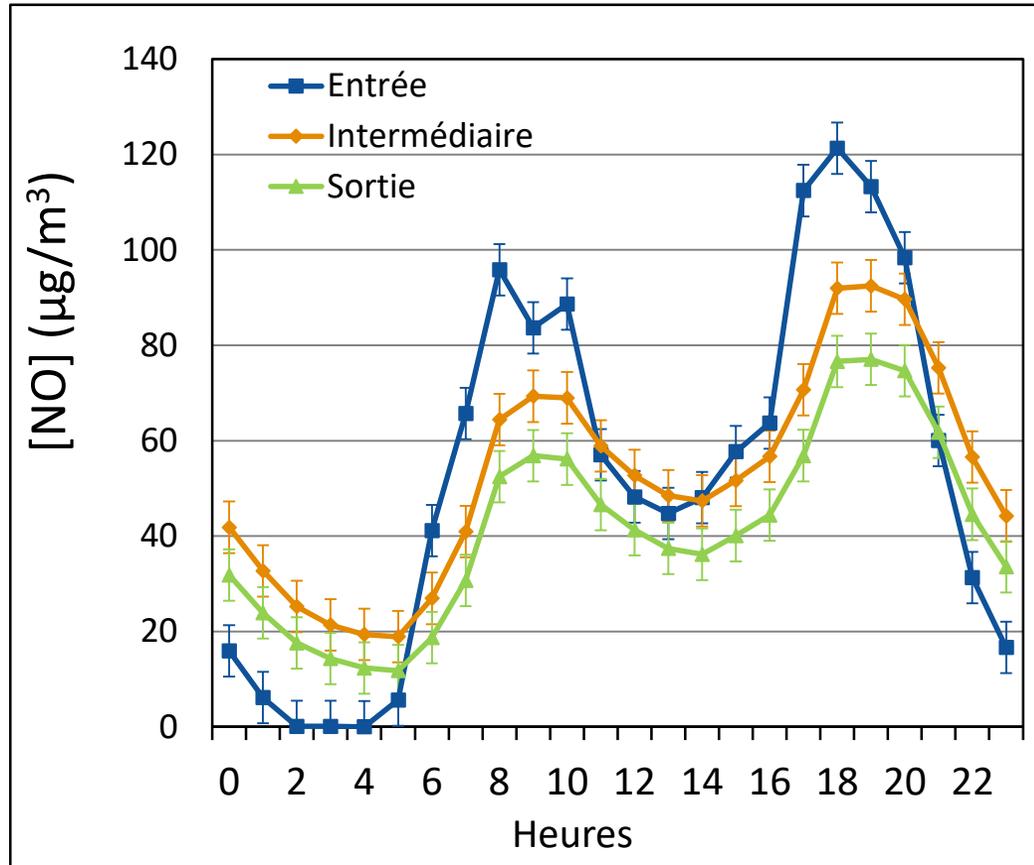
Résultats oxydes d'azote : NO₂



Photocatalyse OFF

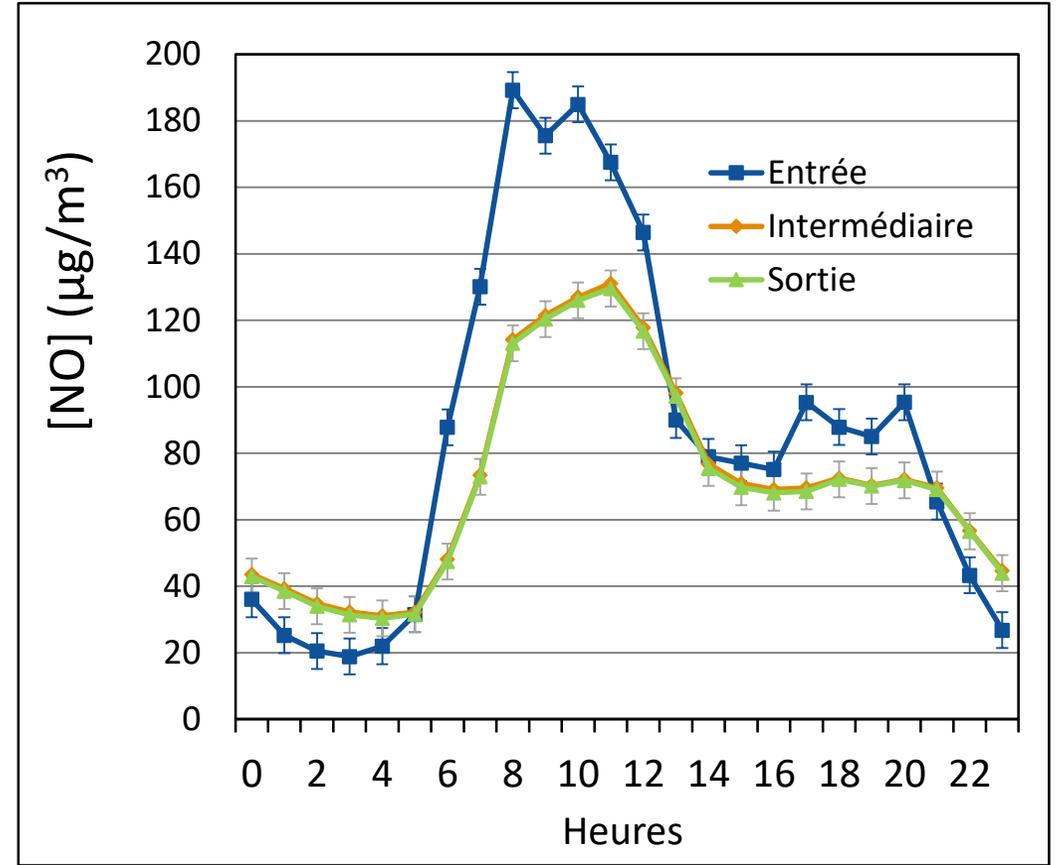


Caractérisation des performances

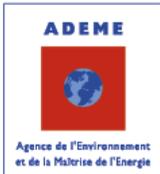


Photocatalyse ON

Résultats oxydes d'azote : NO

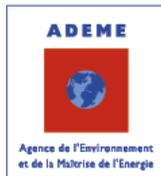
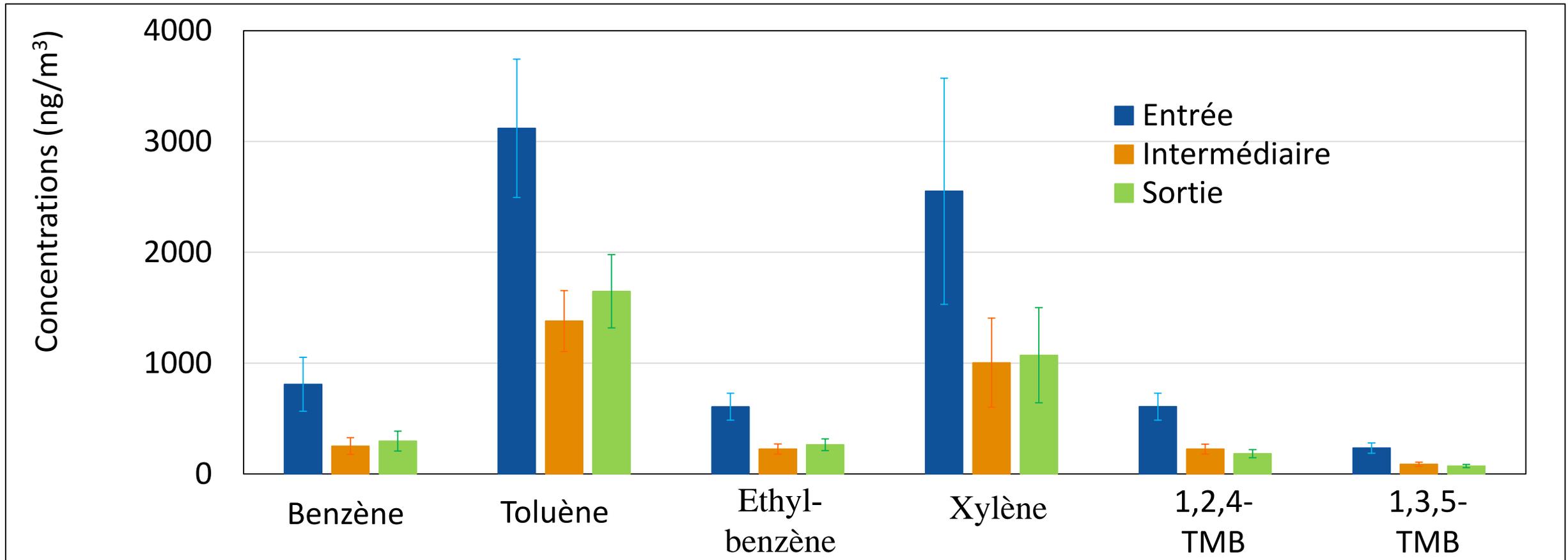


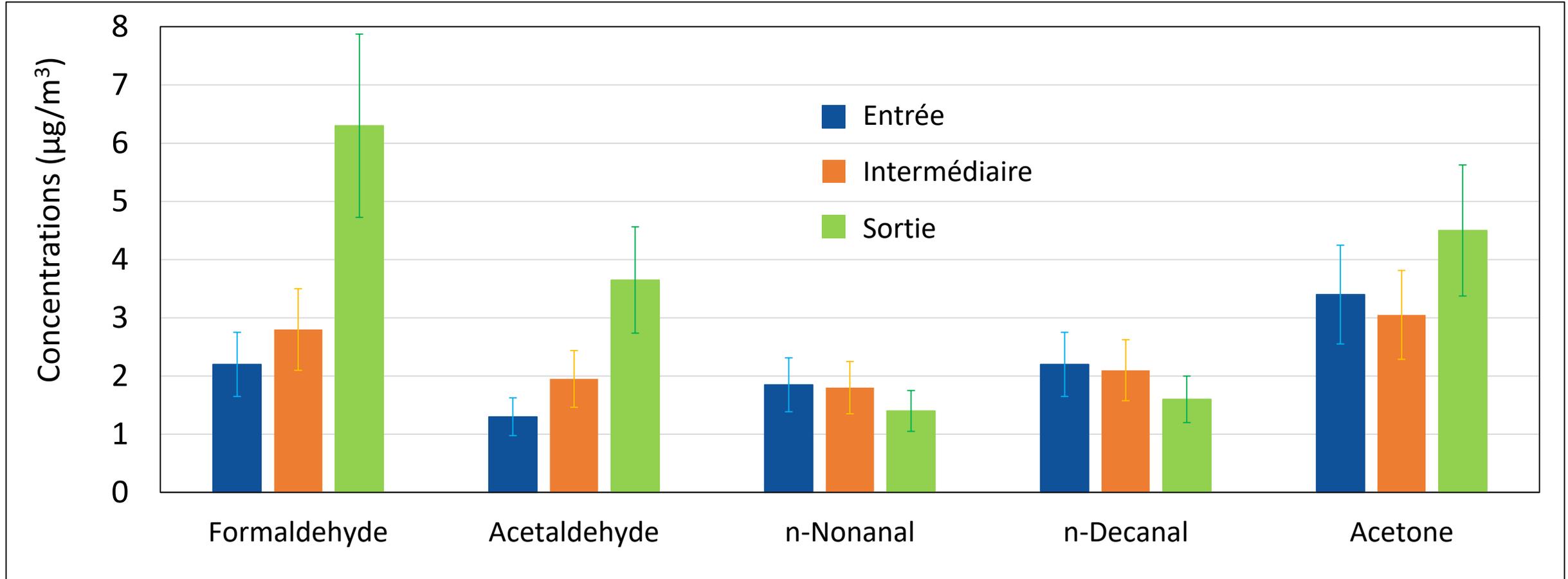
Photocatalyse OFF



Caractérisation des performances

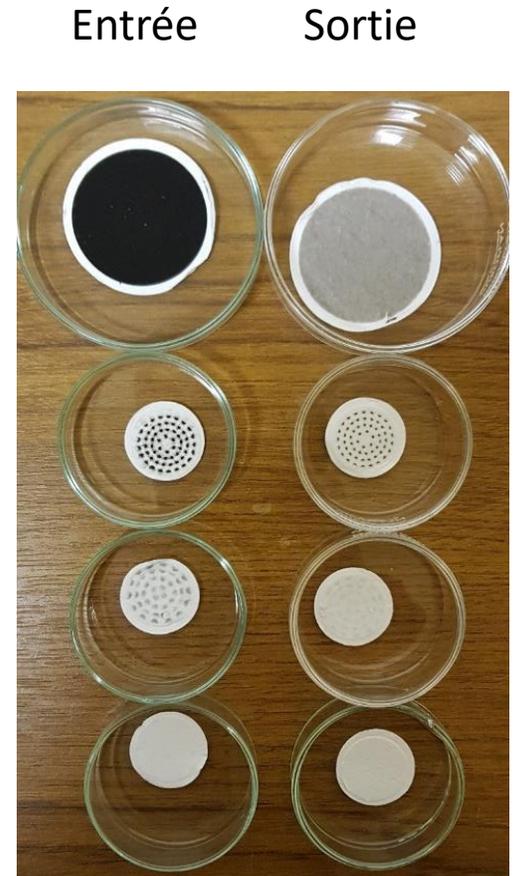
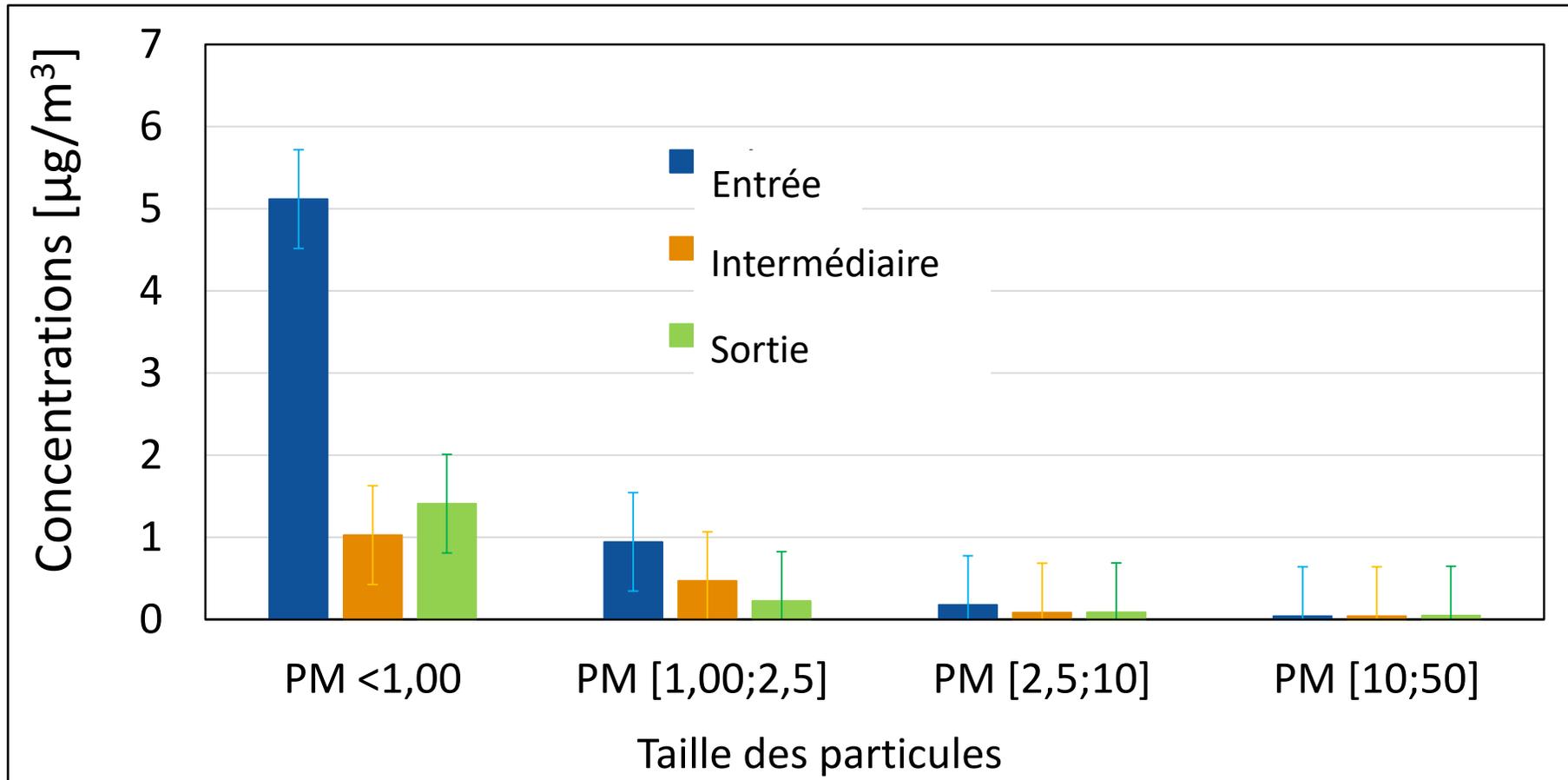
Résultats COV : famille des BTEX (TMB : triméthylbenzène)





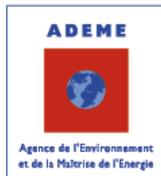
Caractérisation des performances

Résultats PM : PM₁ : 80 % d'abattelements entre l'entrée et le point intermédiaire



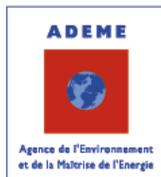
Conclusions – Projet CUBAIR

- Projet pluridisciplinaire : génie des procédés, microbiologie, chimie, thermique, analyse du cycle de vie (ACV)
- Caractérisation sur site de divers composés : gazeux, particulaires, biologiques
- Caractérisation du prototype de traitement de l'air incluant des techniques d'adsorption, de filtration et de photocatalyse
 - Réalisation des mesures/prélèvements *in situ* sur une période de 10 mois
 - Pour différents paramètres (débit, température, humidité) et pour différents composés (NO_x, PM, COVs, bactéries, moisissures)
 - Technique d'adsorption : procédé réversible : désorption en sortie de filtre à charbon actif : NO, composés gazeux oxygénés
 - Procédé de photocatalyse : formation de produits secondaires en faibles quantités : NO₂, composés gazeux oxygénés



Conclusions – Projet CUBAIR

- Projet pluridisciplinaire : génie des procédés, microbiologie, chimie, thermique, analyse du cycle de vie (ACV)
- Caractérisation sur site de divers composés : gazeux, particulaires, biologiques
- Caractérisation du prototype de traitement de l'air incluant des techniques d'adsorption, de filtration et de photocatalyse
- Bilan énergétique : effet positif sur la température de la pièce en hiver – effet négatif en été (augmentation de la consommation électrique)
- ACV : impact environnemental lié à la consommation électrique du ventilateur



Merci de votre attention