

NOAA LCS : Un projet de recherche prénormative sur l'application des micro-capteurs d'aérosols pour la mesure des NOAA sur les lieux de travail.



Benjamin Sutter*¹, Sébastien Bau¹, Xavier Simon¹, Raphaël Payet¹, Alexis Boivin¹, Véronique Koehler¹, Olivier Witschger¹, Alexandre Bescond², François Gaie-Levrel²

¹Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS), Laboratoire de Métrologie des Aérosols, F 54519 Vandœuvre les Nancy, France

²Laboratoire National de Métrologie et des Essais, F 75724 Paris Cedex 15, France

*benjamin.sutter@inrs.fr

Introduction et Objectifs

- Une **multitude de micro-capteurs aérosol à coût réduit** (« Low-Cost Sensors » ou LCS) sont désormais sur le marché.
- Des **innovations** dans le domaine des **aérosols** mais aussi des **bioaérosols**.
- LCS = Dispositif de type OEM (Original Equipment Manufacturer) transformant en temps réel une mesure physique (ex. optique) en un signal dont les caractéristiques sont relatives au polluant recherché → Ces **dispositifs nécessitent d'être intégrés avant utilisation** → compétences essentielles en électronique et programmation.
- Nombreuses applications visées**, liées à leur taille et coût réduits, principalement dans le domaine de la **qualité de l'air environnemental** (identification / caractérisation de sources, surveillance de zones, cartographie en espace intérieur ou extérieur etc.) → **Leur pertinence dans le domaine de la prévention des risques chimiques ou biologiques reste à être démontrée.**

Objectifs :

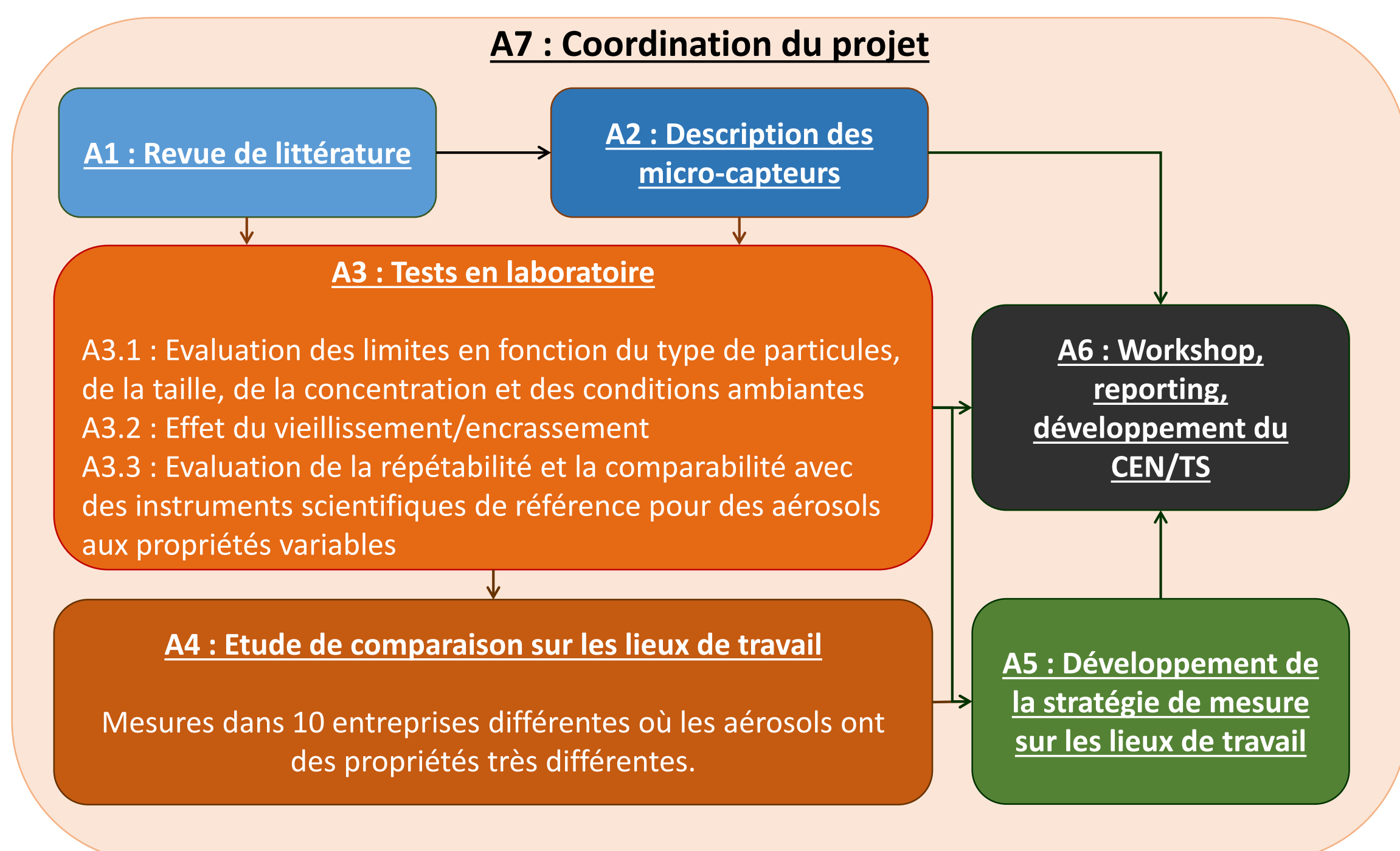
- Établir des stratégies d'évaluation des performances des LCS et d'utilisation appropriées au contexte prévention des risques chimiques.
- Produire des données fiables et pertinentes quant aux performances des LCS vis-à-vis d'aérosols → différentes substances, niveaux de concentration, granulométries, niveaux d'humidité de l'air, effet du vieillissement etc. → travaux en laboratoires et sur des terrains (fabrication / manipulation de NOAA).
- Élaborer un 1^{er} document normatif (niveau européen) à destination des développeurs et des utilisateurs.

Organisation et Partenaires

- Projet porté par le Comité Européen de Normalisation CEN TC 137 – WG3 (Evaluation de l'exposition aux agents chimiques et biologiques sur le lieu de travail – Matières particulaires)

- Pilote : IUTA (Allemagne)
- Participants : INRS et LNE (France), IFA et IUTA (Allemagne), TNO (Pays-Bas)

- 6 actions complémentaires

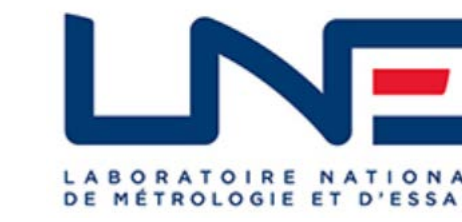


Micro-capteurs aérosols

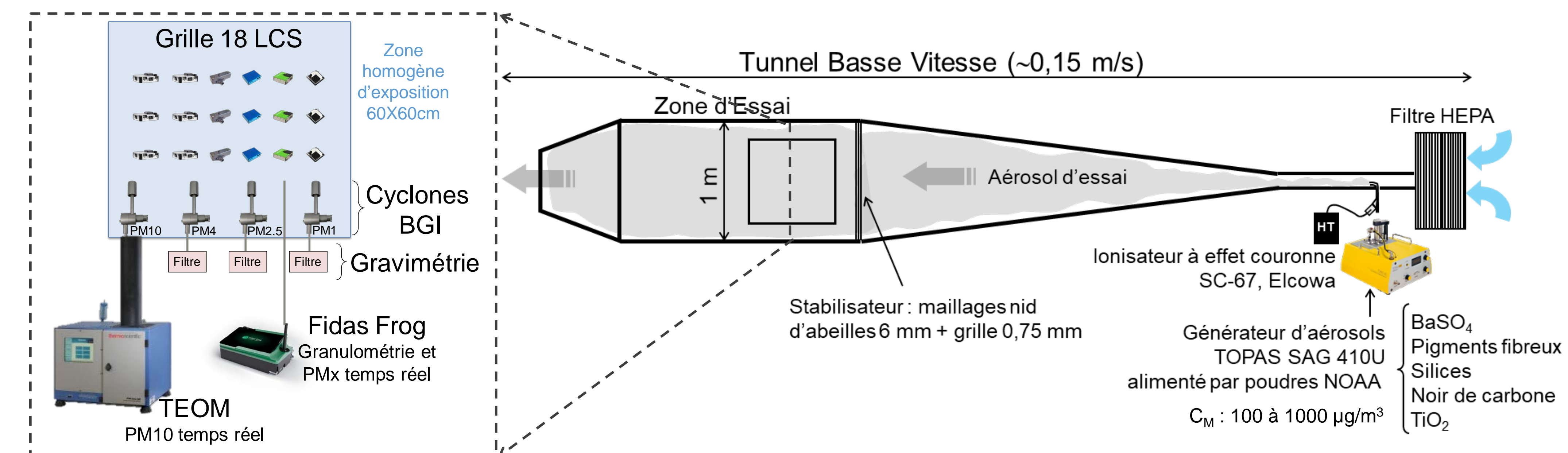
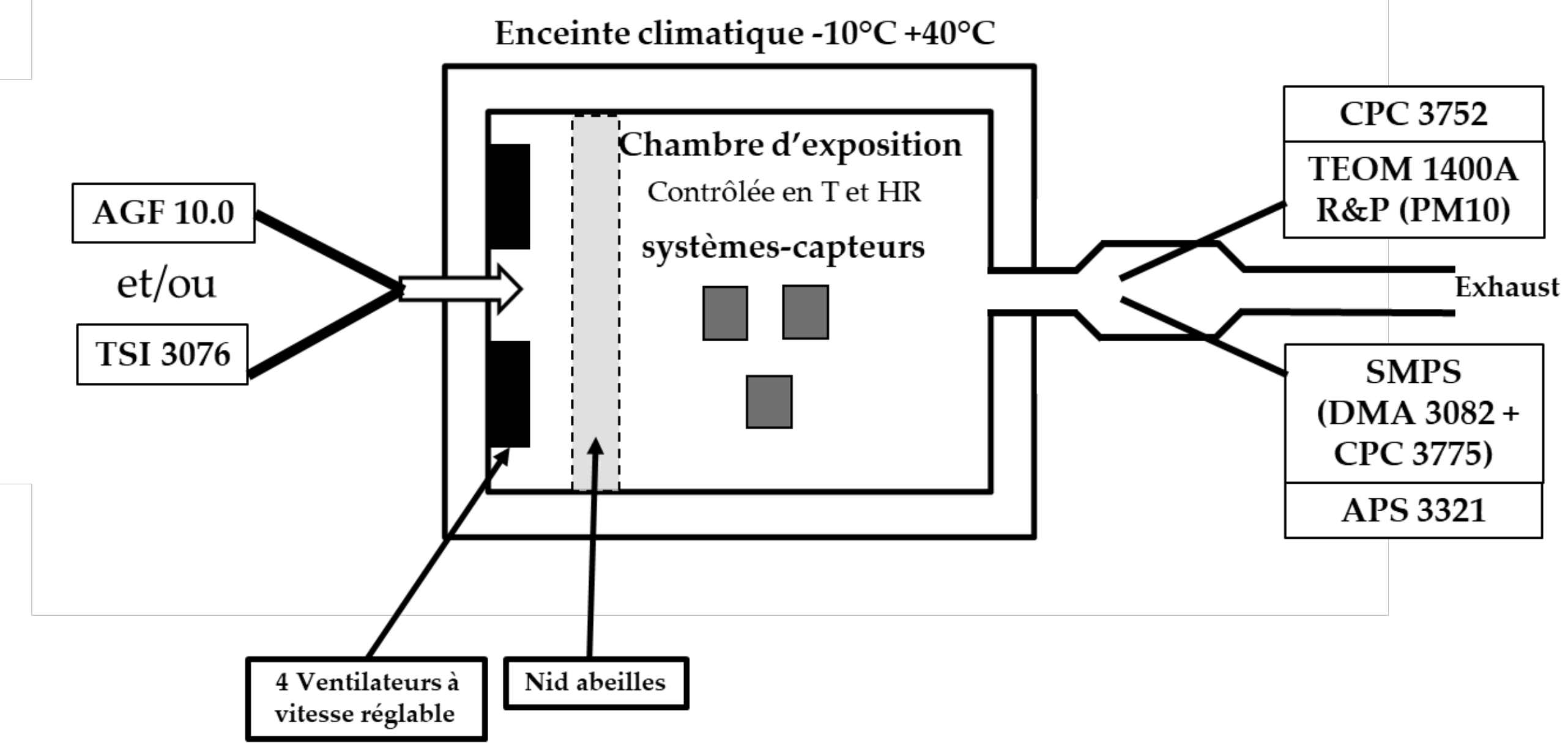
- Suite action A1 → sélection de 6 LCS

Next-PM (Tera Sensors) (60 €) PN1, PN2.5, PN10 PM1, PM2.5, PM10 A	Nova Fitness SDS011 (30 €) PM2.5, PM10 B
Sensirion SPS30 (30 €) PN0.5, PN2.5, PN4, PN10 PM1, PM2.5, PM4, PM10 C	Next-PM CR (Groupe Tera) (250€) PN>0.3, PN>1, PN>2.5, PN>5 D
Alphasense OPC-R1 (113 €) Distribution granulométrique de 0,35 à 12,4 µm PM1, PM2.5, PM10	Plantower PMS7003 (25 €) PM1, PM2.5, PM10

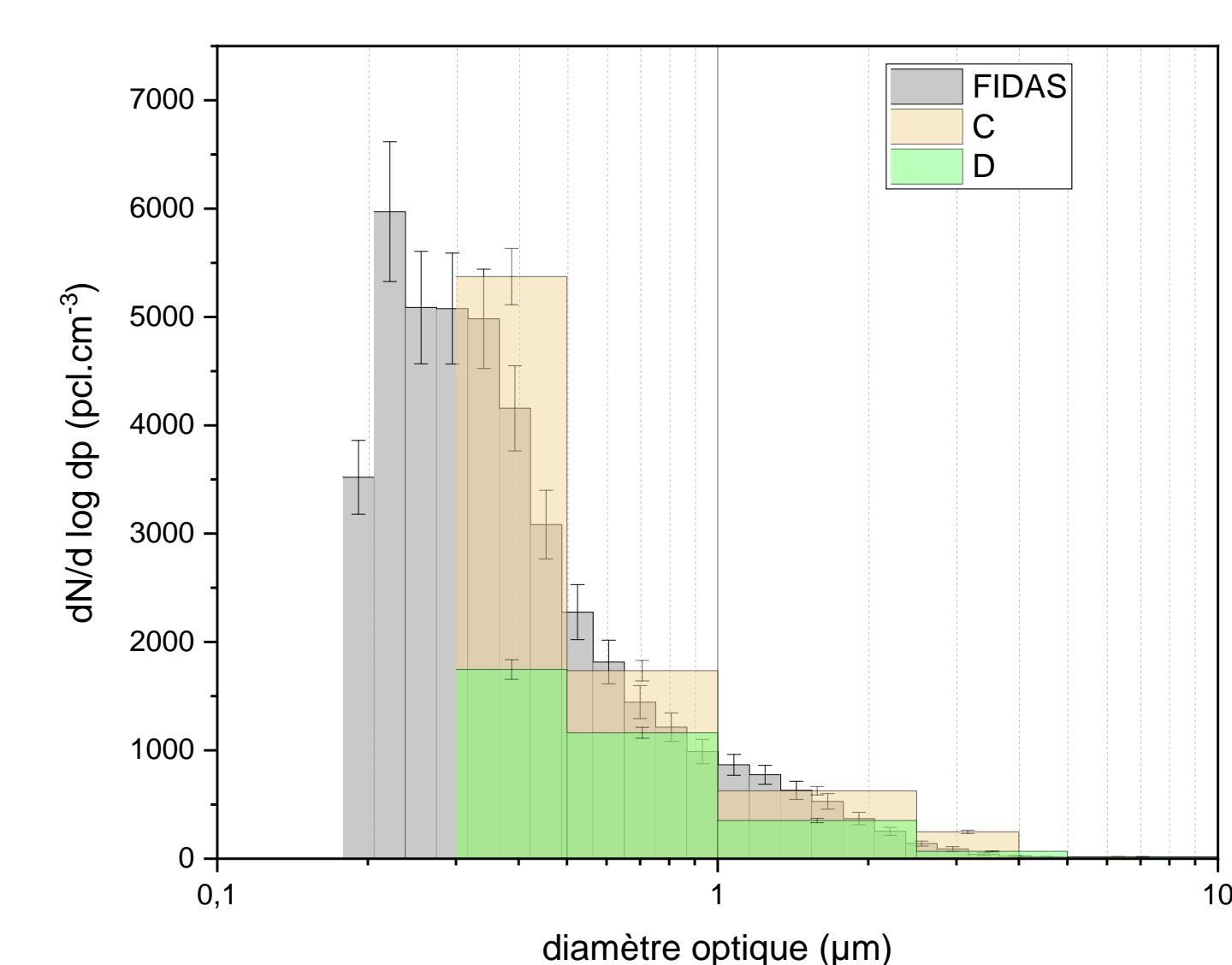
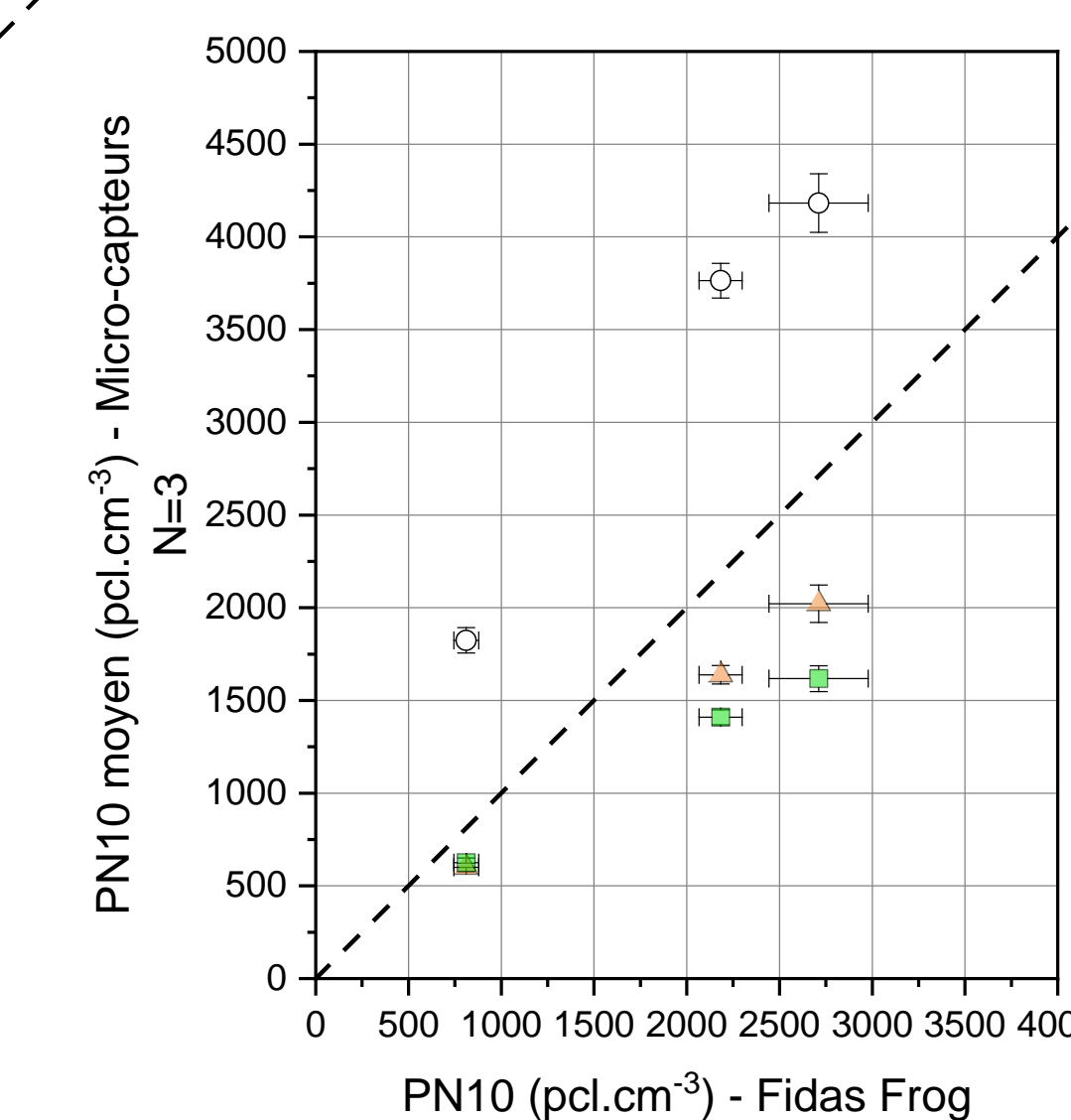
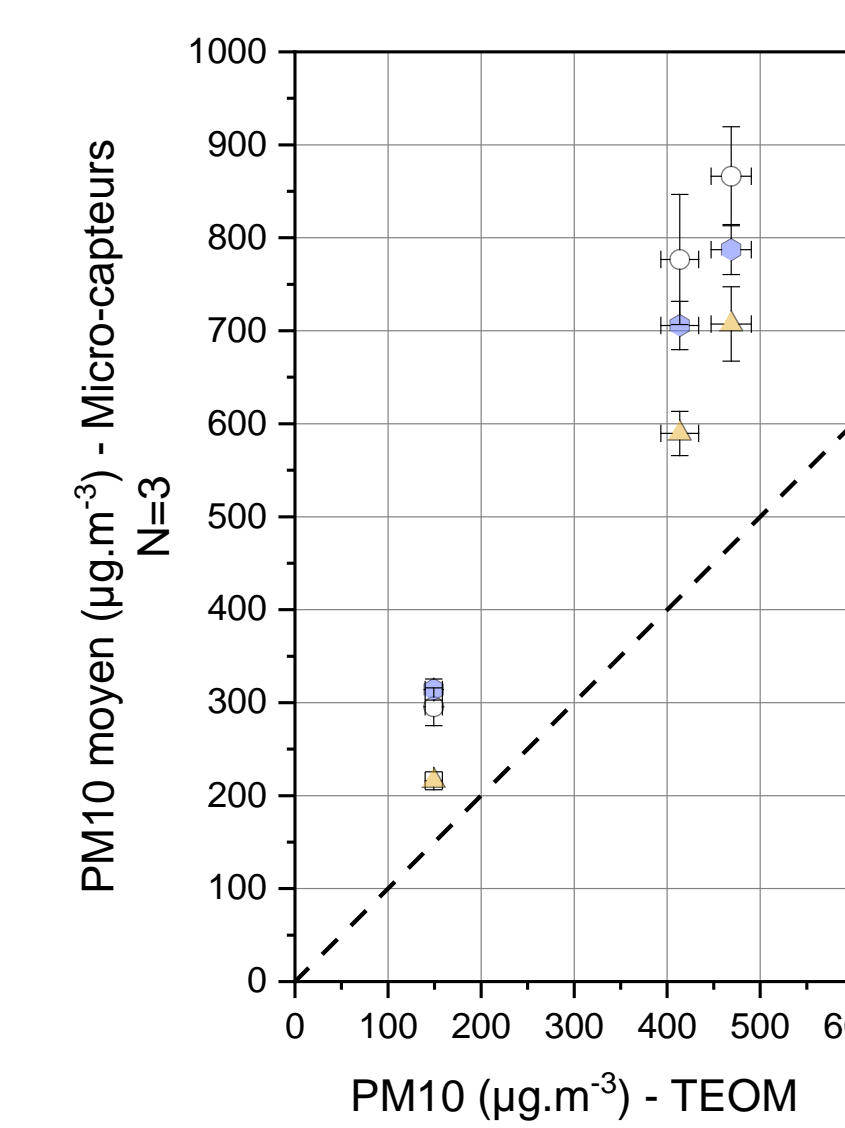
Moyens d'essais et 1^{er} résultats



- Température entre 5°C et 40°C
- Humidité relative entre 10% et 85%
- Poudres de NOAA (BaSO₄, TiO₂, Noir de carbone)
- Différents niveaux de C_M & C_N



- 1^{er} résultats pour les aérosols de TiO₂ (HSSA)



- PMx : Divergence (x1.5 - 2) entre la valeur de référence PM10 (TEOM) et les LCS testés
- PNx : Dispersion (± 40 - 50%) autour de la valeur de référence PNx – FIDAS Frog
- Granulométrie : Cohérence avec résultats issus du FIDAS Frog.

Conclusion & Perspectives

- Mise en place de stratégies d'évaluation des performances en laboratoires (moyens d'essais dédiés)
- Premiers résultats pour des aérosols de NOAA
- Poursuite des essais avec différents aérosols de NOAA (plusieurs moyens d'essai, inter-comparaison, terrains)
- Analyse et mise en commun des données
- Elaboration des préconisations en matière d'évaluation des performances et d'utilisation des LCS