



HAL
open science

Measures of bioaérosols in classrooms via a Biotrak particle counter.

I Harbelot, L Ait-Ali-Yahia, E Gehin

► **To cite this version:**

I Harbelot, L Ait-Ali-Yahia, E Gehin. Measures of bioaérosols in classrooms via a Biotrak particle counter.. Congrès Français sur les Aérosols 2022, May 2022, Paris, France. Association Française d'Etudes et de Recherches sur les Aérosols (ASFERA), 10.25576/ASFERA-CFA2022-28456 . hal-04301173

HAL Id: hal-04301173

<https://hal.u-pec.fr/hal-04301173v1>

Submitted on 24 Nov 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

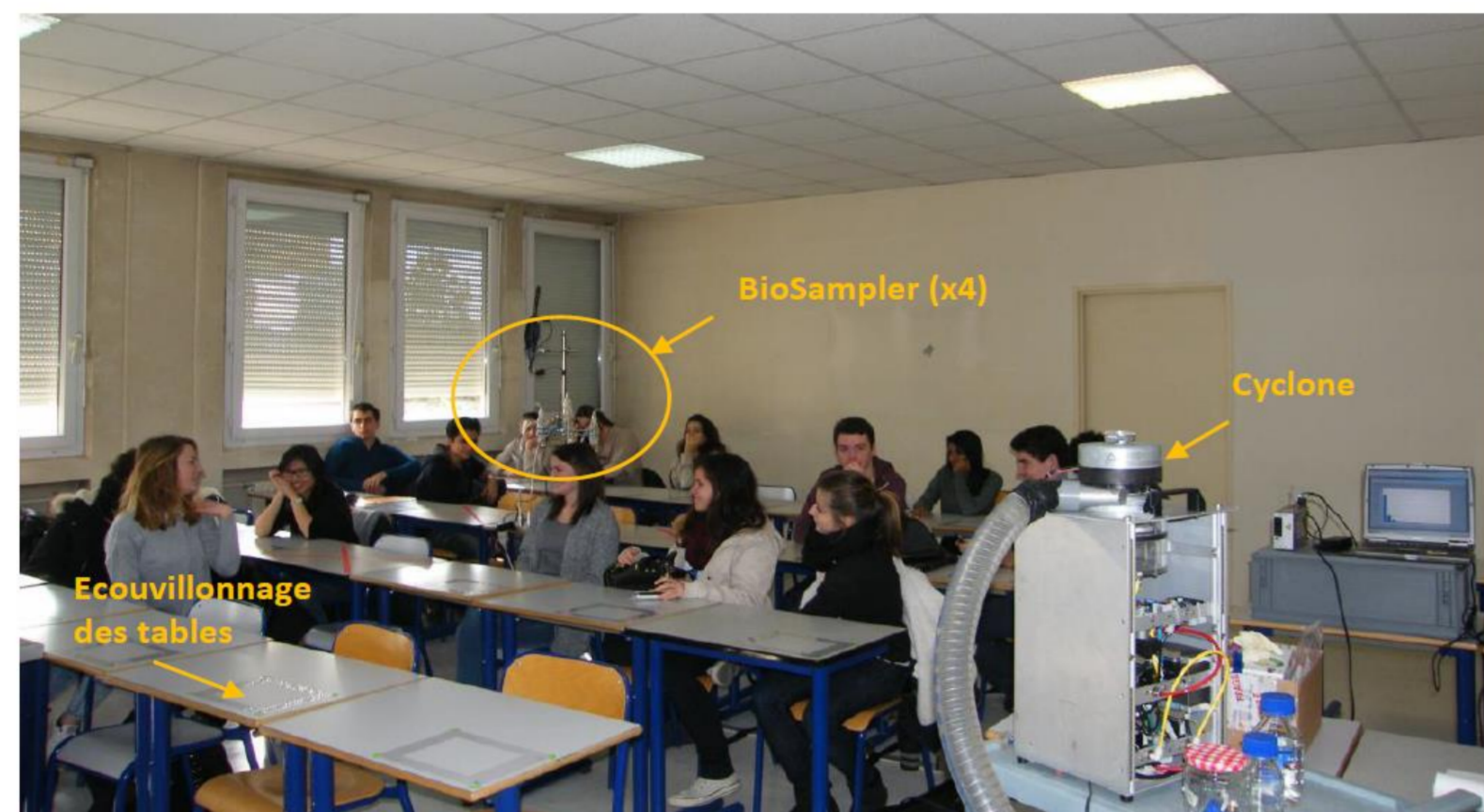
MESURES DE BIOAÉROSOLS DANS DES SALLES DE CLASSE AVEC UN COMPTEUR DE PARTICULES BIOTRAK

Isabelle Harbelot, Lyes Ait Ali Yahia, Evelyne Gehin

Les bioaérosols sont des particules aéroportées biologiques, reconnues comme principale source de maladies infectieuses dans les environnements intérieurs. Notre but est de les mesurer, chercher à caractériser physiquement leurs sources, et connaître leur impact sur la qualité d'air intérieur. Pour cela, nous utilisons un compteur de particules Biotrak TSI 9510-BD, permettant le comptage en temps réel des particules totales et viables dans l'atmosphère, dans des environnements universitaires occupés ou vides (salles de classe, laboratoires scientifiques) (expériences menées en 2019).

Environnement intérieur:
salles de classe

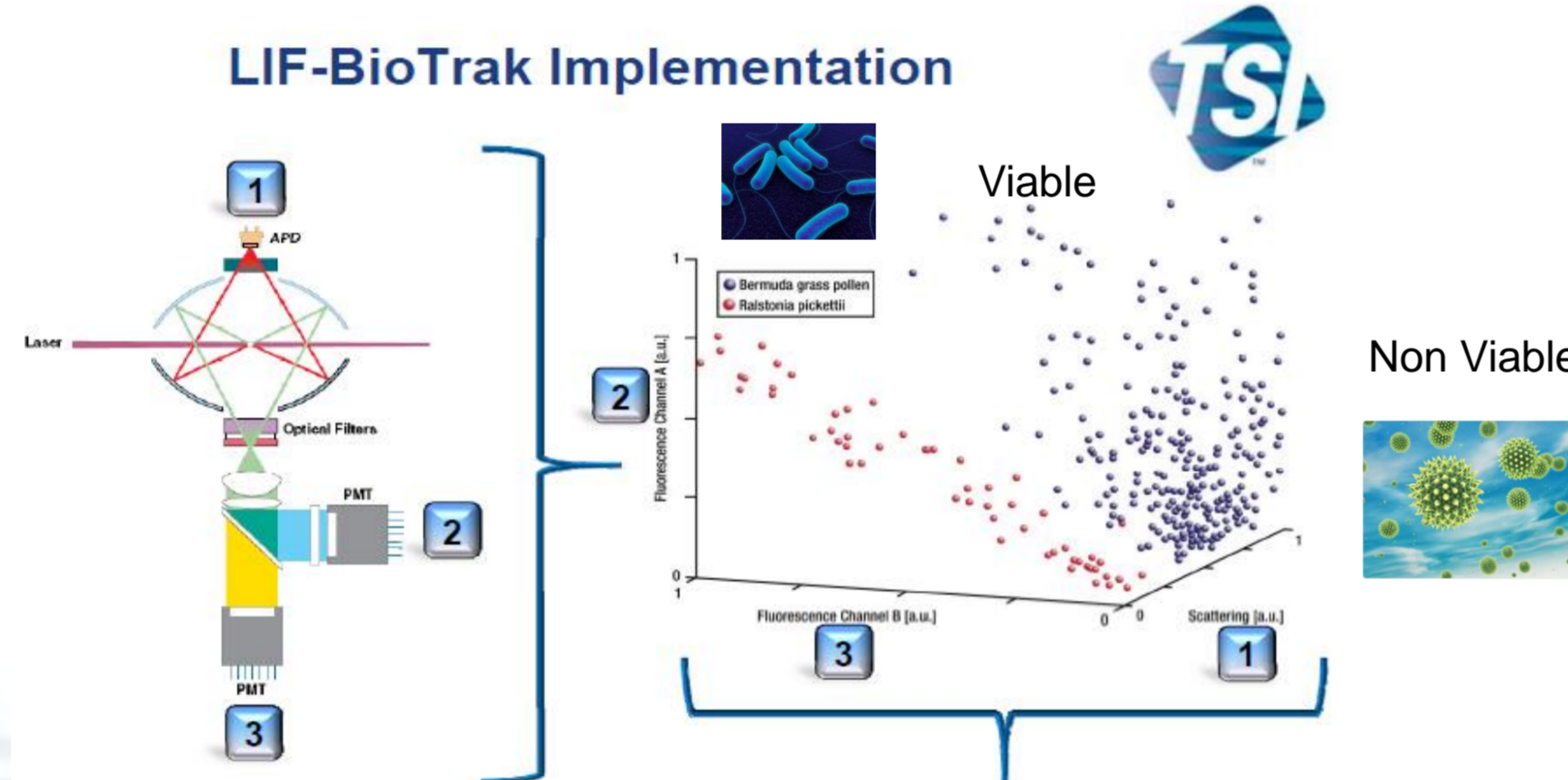
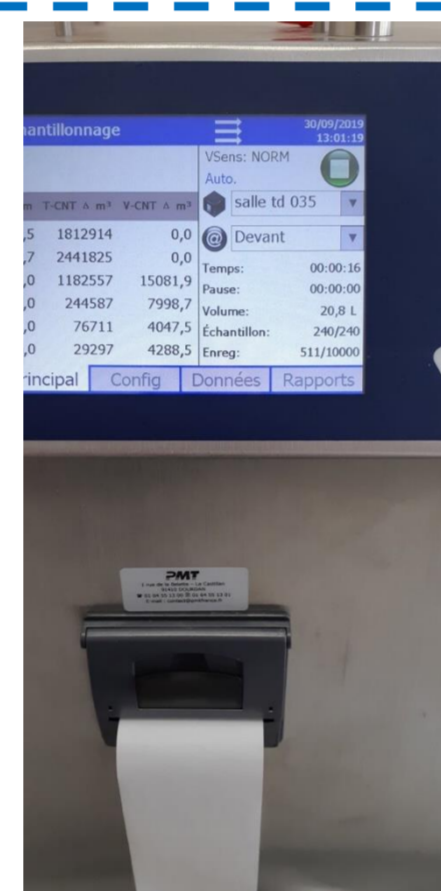
- Les salles de classe sont les lieux de vie les plus fréquentés par enfants et étudiants après les logements, et de par leur densité d'occupation, très exposés aux contaminations par bioaérosols.
- En l'absence du port du masque, nous avons mesuré les bioaérosols grâce à un compteur de particules en temps réel.



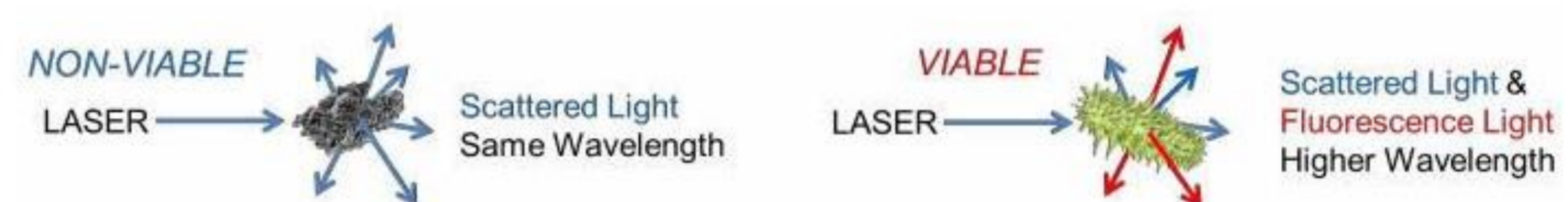
- Afin de caractériser la transmission des bioaérosols dans les salles de classe nous mesurons la cinétique des particules totales et viables :

- Avant occupation des salles
- Pendant une séance de cours, avec mesure en continu de l'entrée à la sortie
- L'épuration après la libération de la salle par les personnes.

Dispositif



Principe de la discrimination des particules totales et viables

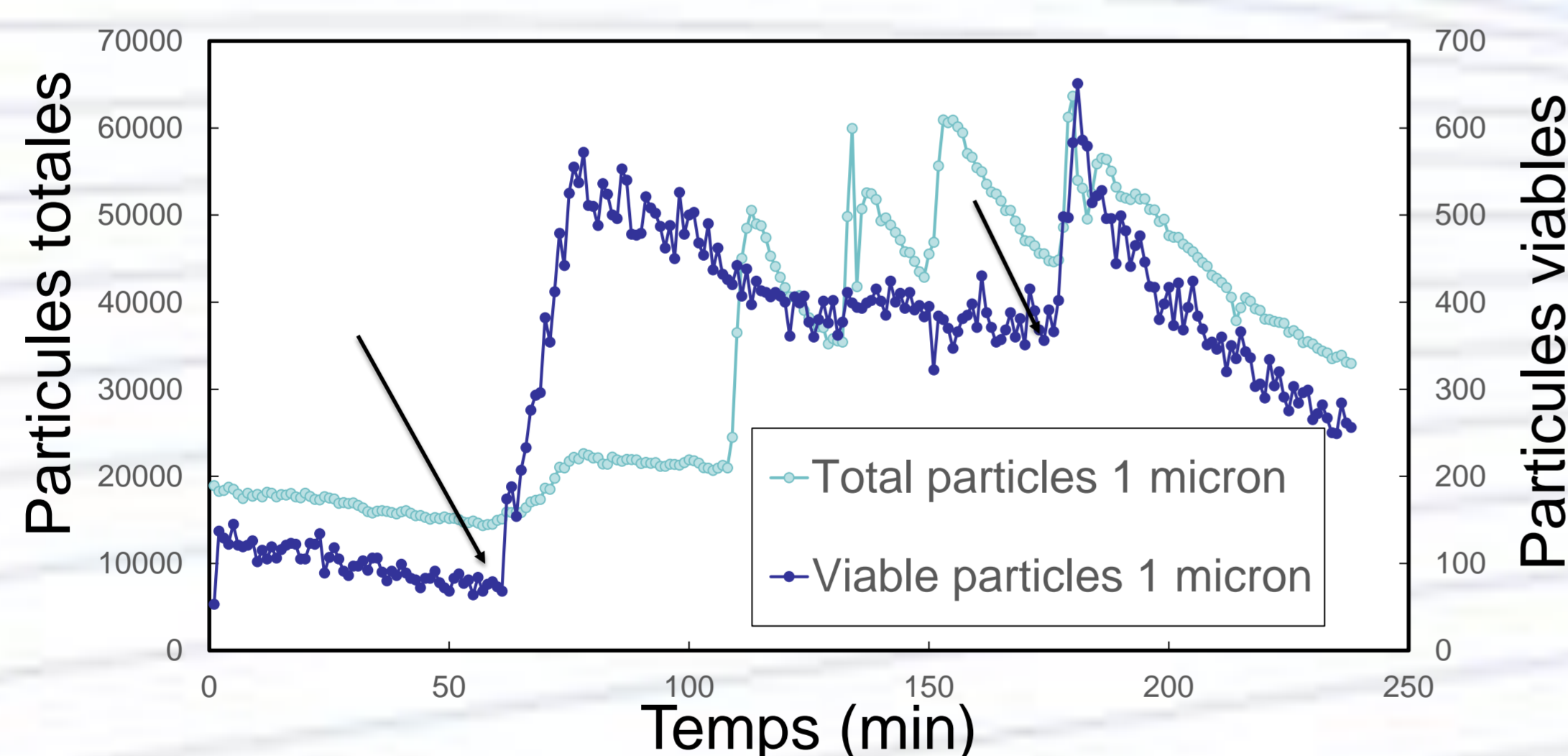


- Le Biotrak utilise une technologie de fluorescence induite par laser (LIF) avec double canal. Cette technologie est la plus utilisée pour la détection des PABPs (particules aérosols biologiques primaires) permettant de mesurer les particules viables de façon nomade/portative (Huffman, 2020)

- Les marqueurs de viabilité comme le tryptophane, le NADH, ou la riboflavine, ont la particularité d'absorber une partie de la lumière d'excitation reçue, et de la ré-émettre à une plus grande longueur d'onde, contrairement aux particules non viables. L'utilisation d'un double canal de longueurs d'ondes différentes augmente la discrimination entre particules viables et non viables.

Utilisation du compteur de
particules: le Biotrak (TSI)

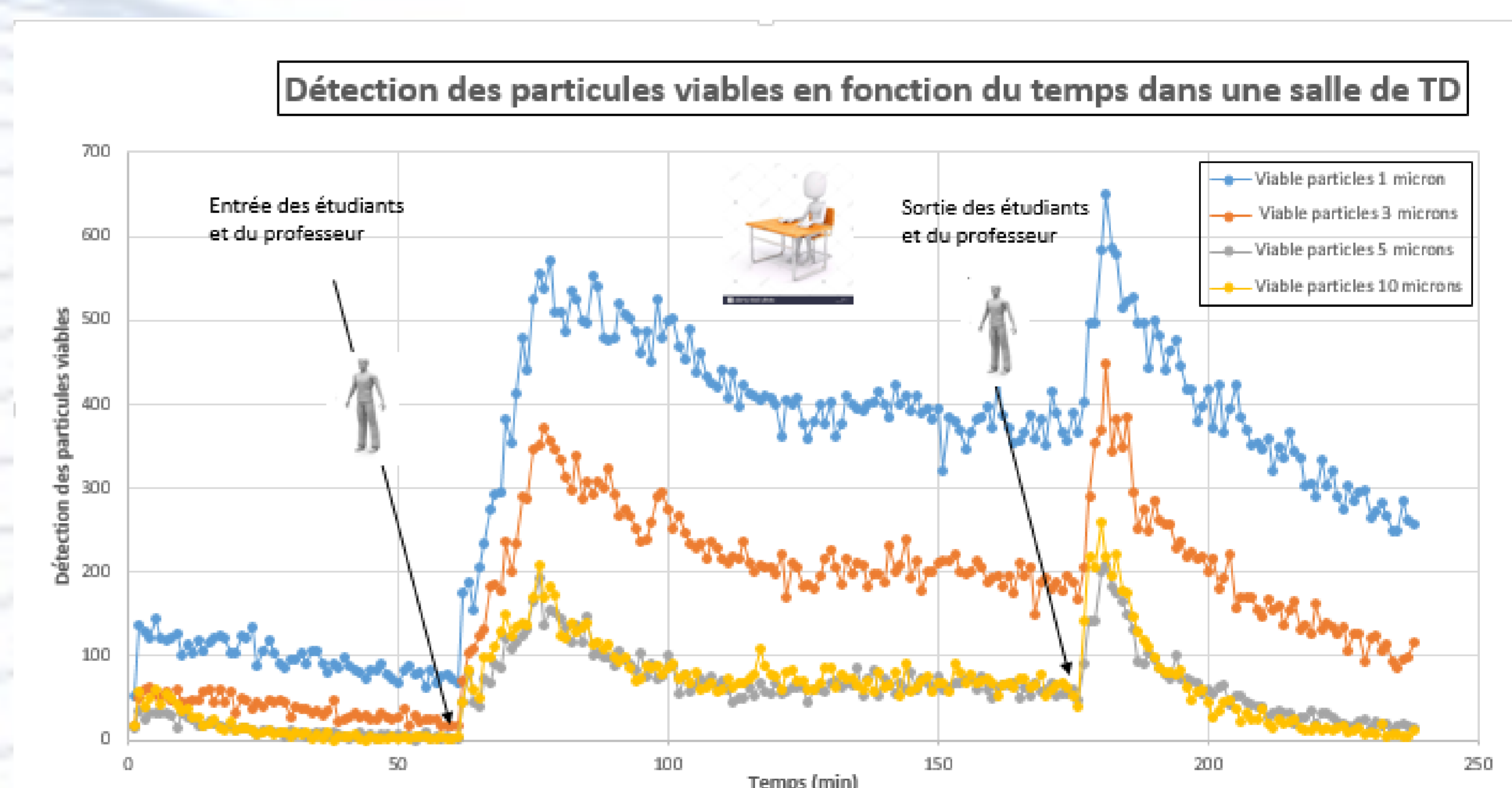
Comparaison des particules totales et viables (taille 1 micron)



Contrairement aux bioaérosols qui se stabilisent, les particules totales suivent un autre profil, et sont par exemple corrélées à l'utilisation du tableau par l'enseignant.

Profil des bioaérosols

Les quantités de bioaérosols les plus importantes sont liées au déplacement des personnes et non à leur présence dans la salle. La quantité moyenne tend à se stabiliser (hors épuration à vide)



Résultats de mesures

Conclusion : Nous pouvons ainsi corréler la quantité de bioaérosols à l'activité humaine (Zagatti, 2020), et grâce à des mesures complémentaires dans la salle, l'objectif est de calculer les taux d'émission des différentes sources dans la salle. Ainsi, nous allons compléter nos mesures et caractérisations par une mesure de la qualité de l'air extérieur (concentration en particules), ou encore du débit de l'air entrant et sortant dans la salle.

References :

Huffman J.A., Perring A.E., Savage N.J., Clot B., Crouzy B., Tummon F., Shoshanim O., Damit B., Schneider J., Sivaprakasam V., Zawadowicz M.A., Crawford I., Gallagher M., Topping D., Doughty D.C., Hill S.C., and Pan Y. (2020) Real-time sensing of bioaerosols: review and current perspectives, in Aerosol Science and Technology, vol 54, n° 5, 465-495

Zagatti E., Russo M., and Pietrogrande M.C.. (2020) On-site monitoring indoor air quality in schools: a real-world investigation to engage high school science students, in Journal of Chemical Education, 97, 4069-4072