



BRASS'AIR

BRASS'AIR

IMPACT DES BRASSEURS D'AIR
SUR LES TENEURS EN PARTICULES
DANS L'AIR DES SALLES DE CLASSE À LA RÉUNION

DR SUZANNE DÉOUX
MEDIECO



- Pilotage et coordination générale du projet
- Pilotage monitoring QAI
- Analyse et interprétation des résultats
- Préconisations sanitaires



- Suivi opérationnel local
- Communication et information du public



- Mesures air extérieur
 - micro-capteurs sur 4 sites
 - analyseur automatique sur 1 site

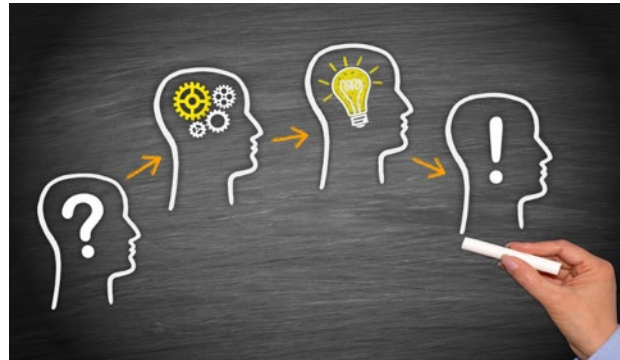


BRASS'AIR

#3



CONTEXTE ET ENJEUX



Confort thermique dans les écoles de la Réunion

#4



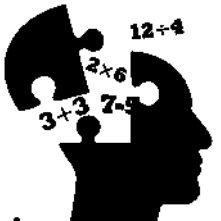
- Très forte préoccupation
 - Chaleur importante
 - Longues périodes▶▶ **performances scolaires**



- ▶▶ **physiologiques**
 - ▶ *Fatigue, somnolence, maux de tête*



- ▶▶ **respiratoires**
 - ▶ *Augmentation des polluants dans l'air intérieur*



- ▶▶ **cognitives**
 - ▶ *Diminution des performances : calcul, lecture*

Méta-analyse de 18 études sur température et performances scolaires.

Wargocki P and Porras-Salazar J-A (2019)

- Néanmoins, en climat tropical, température de neutralité comprise entre 27 et 28,8 °C selon les études des sensations thermiques des enfants dans les salles de classe (*Différence avec norme*)

Contexte COVID et brasseurs d'air

- **Crainte de dispersion de particules ayant, en outre, une possible charge virale**

Malgré

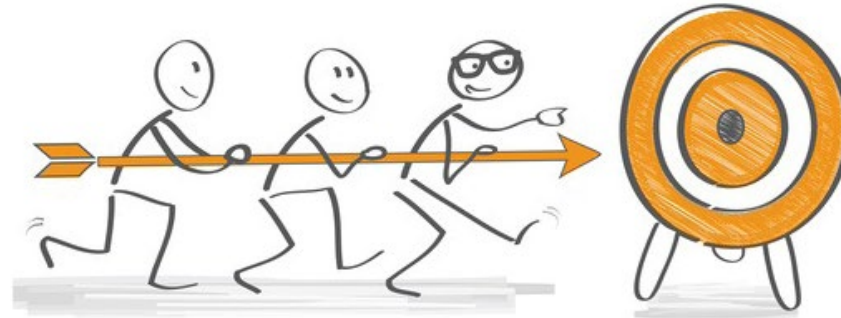
- **l'avis de l'OMS** qui différencie bien les ventilateurs sur pied des brasseurs d'air qui « *peuvent améliorer la circulation de l'air provenant de l'extérieur et éviter que des poches d'air stagnant se forment à l'intérieur. Le maintien d'une bonne ventilation extérieure lors de l'utilisation des ventilateurs de plafond est essentiel, par exemple, en ouvrant les fenêtres* ».
- **l'étude* récente de l'Université de Singapour**, à la fois expérimentale et numérique.
 - vitesse de fonctionnement plus élevée des ventilateurs de plafond contribue à une distribution de concentration plus uniforme des gouttelettes expirées.
 - le fonctionnement du brasseur d'air a réduit les concentrations dans la zone respiratoire de la personne exposée de plus de 20 %.
 - les ventilateurs de plafond peuvent réduire le risque d'infection croisée.

* *Effects of ceiling fans on airborne transmission in air-conditioned space. W. Li et al. Building and Environment. Vol198, July 2021.*



BRASS'AIR

OBJECTIFS






dépenses
énergétiques
< 20 fois

ADEME



Action sur la T° ressentie

Vitesse moyenne air	Baisse T° ressentie
0,6 m/s 	1,2 °C
0,9 m/s	1,8 °C
1,2 m/s	2,2 °C

NF EN 16798-1:2019



BRASS'AIR

repose sur le trépied
de qualité de l'environnement scolaire

Surveillance continue de 6 salles de classe réparties dans 4 écoles

- au cours de différentes semaines des saisons chaude et fraîche,
- à la fois, lors de l'inoccupation et de l'occupation des locaux
- avec différentes modalités de fonctionnement des brasseurs d'air
 - Particules PM_{10} , $PM_{2,5}$, PM_1
 - Température et hygrométrie
 - CO_2
 - Composés organiques volatils totaux



BRASS'AIR

#9



SÉLECTION DES ÉCOLES



Critères de sélection

- **6 salles de classes** non climatisées réparties dans 4 écoles du 1^{er} degré
- Proximité ou non d'axes de trafic routier
- Végétalisation plus ou moins importante
- Nombre de brasseurs d'air par salle
- Implantation des brasseurs d'air
- Type de plafond
 - horizontal ou rampant
- Âge et conception des brasseurs d'air
 - caractéristiques techniques : type, diamètre, débit (m³/h), etc.
- Répartition sur l'ensemble des circonscriptions académiques de Saint-Paul

ÉCOLE MATERNELLE CENTRE – SAINT-PAUL 1



Marque : Hunter Protos /Aldes
Diamètre : 132 cm
Date installation : 2017/2018

4 brasseurs d'air par salle de classe
Fixation sur tige courte
Plafond horizontal

Puissance électrique (vitesse 1, 2, 3 sans lumière)	1 : 19,3 W ■ 2 : 46 W ■ 3 : 63,5 W
Rotation par minute (vitesse 1,2,3)	1 : 103 ■ 2 : 161 ■ 3 : 195
Niveau puissance acoustique (vitesse 1,2,3)	1 : 31,5 dB(A) ■ 2 : 35 dB(A) ■ 3 : 39,5 dB(A)
Débit (m3/h) (vitesse 1,2,3)	1 : 5657 ■ 2 : 8444 ■ 3 : 9835
Efficacité (m3/W.h)	1 : 292 ■ 2 : 183 ■ 3 : 154

ÉCOLE ÉLÉMENTAIRE JEAN-LUC DALY ERAVA – SAINT-PAUL 1



2 brasseurs d'air par salle de classe
Fixation sur traverse
Plafond rampant
Écrin de verdure
École ancienne : ouverture 1975



Marque : Fanelite, 5 vitesses
 Diamètre : 120 cm
 Date installation : avant 2002

ÉCOLE PRIMAIRE MATHILDE FRAPPIER – SAINT-PAUL 2



4 brasseurs d'air par salle de classe
Fixation avec tige
Plafond rampant
Ouvrants en hauteur
Bonne hauteur sous plafond



Marque : Hunter Industrie - Mod
24542
Date installation : 2012/2013

ÉCOLE PRIMAIRE BELLEMÈNE – SAINT-PAUL 3



6 brasseurs d'air par salle de classe
Fixation avec tige
Plafond rampant
Bonne hauteur sous plafond



Marque Hunter Industrie II Type BRO2
 /Aldes
 Diamètre : 132 cm

Puissance électrique à vitesse maximum (sans lumière)	66 W
Rotation par minute (vitesse 1,2,3)	1 : 79 ■ 2 : 127 ■ 3 : 157
Niveau puissance acoustique (vitesse 1,2,3)	1 : 26,3 dB(A) ■ 2 : 32,8 dB(A) ■ 3 : 39 dB(A)
Débit (m3/h) (vitesse 1,2,3)	1 : 5134 ■ 2 : 7524 ■ 3 : 8902
Efficacité (m3/W.h)	1 : 321 ■ 2 : 191 ■ 3 : 139



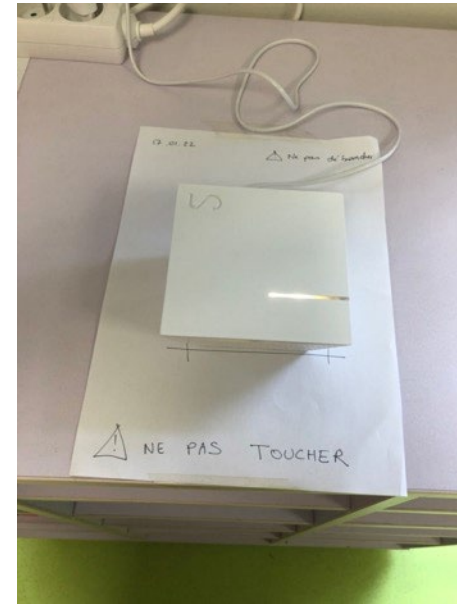
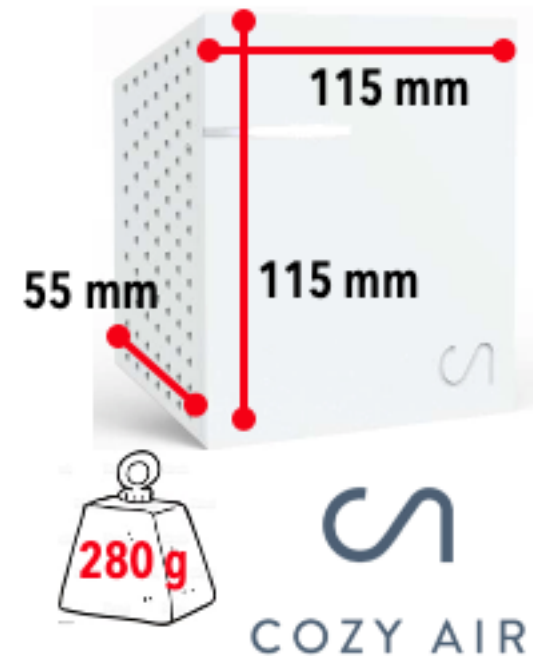
BRASS'AIR

MONITORING



Technologies de monitoring air intérieur

- **capteur de mesure en continu et connecté**
remontée des données en temps réel : pas de temps de 3 minutes
- **peu encombrant et silencieux**
- **différentes fractions particulaires en suspension dans l'air**
PM₁₀, PM_{2,5}, PM₁ (µg/m³) : capteur optique
- **CO₂ (ppm) : NDIR 400 – 5 000 ppm**
- **température (C°), humidité relative (%) : capteur digital**
- **composés organiques volatils totaux (COVT) : (ppb) : capteur semi-conducteur**



Planning du monitoring air intérieur

Campagne de mesures en période chaude

Semaine 1 - 17/23 janvier 2022 - salles de classe inoccupées - impact de l'empoussièremement des pales

arrêt et fonctionnement des BA à différentes vitesses selon les jours

Semaine 2 - 24/30 janvier 2022 - salles de classe occupées - impact de la présence humaine et du fonctionnement des BA

arrêt et fonctionnement des BA à différentes vitesses selon les jours

Semaine 3 - 31 janvier/ 6 février 2022 - salles de classe occupées - impact du nettoyage des pales

arrêt et fonctionnement des BA à différentes vitesses selon les jours

Campagne de mesures en période fraîche

Semaine 4 - 20/26 juin 2022 - salles de classe avec occupation normale

arrêt des BA

Semaine 5 - 27 juin/3 juillet 2022 - salles de classe avec occupation réduite

arrêt des BA

BA : brasseur d'air

Note d'information à destination de l'enseignant



BRASS'AIR

Un des 5 projets lauréats de l'édition 2021 AACT-AIR

ÉTUDE DE L'IMPACT DES BRASSEURS D'AIR SUR LES CONCENTRATIONS EN PARTICULES
DANS L'AIR INTÉRIEUR DES SALLES DE CLASSE À LA RÉUNION

École élémentaire Jean-Luc Daly Eraya - Classe 14



Un capteur connecté silencieux, sans aucun risque, surveille en permanence la qualité de l'air.

Le capteur doit impérativement rester toujours branché à la prise électrique

PLANNING DU MONITORING
Semaine 1 - 17/23 janvier 2022 - salle de classe inoccupée - impact de l'empoussièrement des pales arrêt et fonctionnement des BA à vitesse 4
Semaine 2 - 24/30 janvier 2022 - salle de classe occupée - impact de la présence humaine et du fonctionnement des BA selon les jours et heures : arrêt et fonctionnement des BA à vitesse 3
Semaine 3 - 31 janvier / 6 février 2022 - salle de classe occupée - impact du nettoyage des pales (31/01 fin de journée) selon les jours et heures : arrêt et fonctionnement des BA à vitesse 3
Semaine 4 - du 7 au 8 février 2022 - salle de classe occupée - impact du fonctionnement des ventilateurs muraux Non utilisation des brasseurs d'air. Fonctionnement des ventilateurs muraux

L'agent d'entretien de la commune de Saint-Paul s'occupe de la mise en fonction et de l'arrêt des brasseurs d'air

Merci de communiquer les précisions demandées sur la fiche de protocole
ainsi que vos éventuels commentaires.

TABLEAU DE SUIVI ÉTUDE BRASS'AIR ÉCOLE MATERNELLE CENTRE - CLASSE M15

RESPONSABLE DE SITE : Anastaline LAGOURDE ☎ 0693 03 90 53

AGENT D'ENTRETIEN : Jeannick VIRIN ☎ 0692 90 02 10

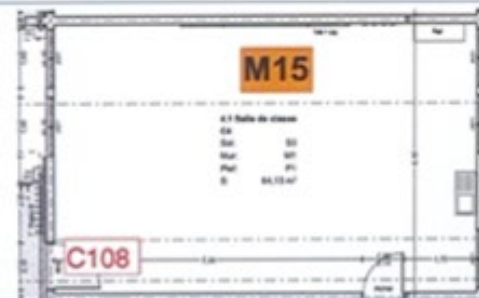
DESCRIPTIF SALLE

Type plafond : horizontal ■ Distance sol - BA 2,36 ■ Distance plafond - BA 0,34 ■ Nombre de brasseurs d'air : 4

Marque BA : HUNTER PROTOS /ALDES 4 positions (0-1-2-3) ■ Ouvrants : sur 2 côtés opposés : est/ouest

Précisions complémentaires

 Position capteur : 28 .cm du mur. Hauteur : 85 cm. Surface classe : 64,13 m² Hauteur plafond : 2,70 m.

 Volume 173,15 m³ Tableau vert craie


SEMAINE 1 - du 17 au 23 janvier 2022 - salle de classe inoccupée. Impact de l'empoussièrment des pales

	OPÉRATIONS	REMARQUES RESPONSABLE/AGENT	VACANCES ENSEIGNANT/ÉLÈVES
lundi 17 janvier	Installation capteurs Heure du branchement : 13.35 h Brasseurs d'air : arrêt Jalousies ouvertes		
mardi 18 janvier	Brasseurs d'air : arrêt Jalousies ouvertes		
mercredi 19 janvier	Brasseurs d'air : vitesse 3 Jalousies ouvertes		
jeudi 20 janvier	Brasseurs d'air : vitesse 3 Jalousies ouvertes		
vendredi 21 janvier	Brasseurs d'air : vitesse 3 Jalousies ouvertes	Grand nettoyage avant la rentrée. NE PAS NETTOYER LES BRASSEURS D'AIR	
samedi 22 janvier	Brasseurs d'air : arrêt Jalousies fermées		
dimanche 23 janvier	Brasseurs d'air : arrêt Jalousies fermées		

Tableau de suivi lors du monitoring

	OPÉRATIONS	REMARQUES RESPONSABLE/AGENT	REMARQUES ENSEIGNANT
lundi 24 janvier	Début occupation des salles Brasseurs d'air : - arrêt le matin - 12.30 h : vitesse 3	→ impossible!	Fenêtres ouvertes <input checked="" type="checkbox"/> Oul <input type="checkbox"/> Non Toute la journée <input checked="" type="checkbox"/> Oul <input type="checkbox"/> Non Rideaux tirés <input type="checkbox"/> Oul <input checked="" type="checkbox"/> Non Toute la journée <input type="checkbox"/> Oul <input checked="" type="checkbox"/> Non Ambiance thermique le matin : chaud Ambiance thermique l'après-midi : très chaud Ressenti sur les mouvements d'air : en certains endroits Météo de la matinée : pluie Météo de l'après-midi : soleil Autres commentaires :
mardi 25 janvier	Brasseurs d'air : le matin : vitesse 2 l'après-midi : vitesse 3	→ vitesse 2 car trop bruyant en vitesse 3.	Fenêtres ouvertes <input checked="" type="checkbox"/> Oul <input type="checkbox"/> Non Toute la journée <input checked="" type="checkbox"/> Oul <input type="checkbox"/> Non Rideaux tirés <input type="checkbox"/> Oul <input checked="" type="checkbox"/> Non Toute la journée <input type="checkbox"/> Oul <input checked="" type="checkbox"/> Non Ambiance thermique le matin : chaud Ambiance thermique l'après-midi : chaud Ressenti sur les mouvements d'air : limite Météo de la matinée : couvert Météo de l'après-midi : couvert Autres commentaires : front froid → t° en baisse
mercredi 26 janvier	BA : arrêt, Jalousies fermées		
jeudi 27 janvier	Brasseurs d'air : le matin : vitesse 2 l'après-midi : vitesse 3	→ vitesse 2	Fenêtres ouvertes <input checked="" type="checkbox"/> Oul <input type="checkbox"/> Non Toute la journée <input checked="" type="checkbox"/> Oul <input type="checkbox"/> Non Rideaux tirés <input checked="" type="checkbox"/> Oul <input type="checkbox"/> Non Toute la journée <input type="checkbox"/> Oul <input checked="" type="checkbox"/> Non Ambiance thermique le matin : bange Ambiance thermique l'après-midi : lourd Ressenti sur les mouvements d'air : correct Météo de la matinée : couvert Météo de l'après-midi : Couvert Autres commentaires : baisse des t°
vendredi 28 janvier	Brasseurs d'air : le matin : vitesse 2 l'après-midi : vitesse 3	→ vitesse 2	Fenêtres ouvertes <input checked="" type="checkbox"/> Oul <input type="checkbox"/> Non Toute la journée <input checked="" type="checkbox"/> Oul <input type="checkbox"/> Non Rideaux tirés <input type="checkbox"/> Oul <input checked="" type="checkbox"/> Non Toute la journée <input checked="" type="checkbox"/> Oul <input type="checkbox"/> Non Ambiance thermique le matin : chaud Ambiance thermique l'après-midi : chaud Ressenti sur les mouvements d'air : moyen Météo de la matinée : soleil Météo de l'après-midi : couvert Autres commentaires :
samedi 29 janvier	BA : arrêt, Jalousies fermées		
dimanche 30 janvier	BA : arrêt, Jalousies fermées		

Tableau de suivi lors du monitoring

SEMAINE 3 - du 31 janvier au 6 février 2022 - Salle de classe occupée. Impact du nettoyage des pales des brasseurs d'air

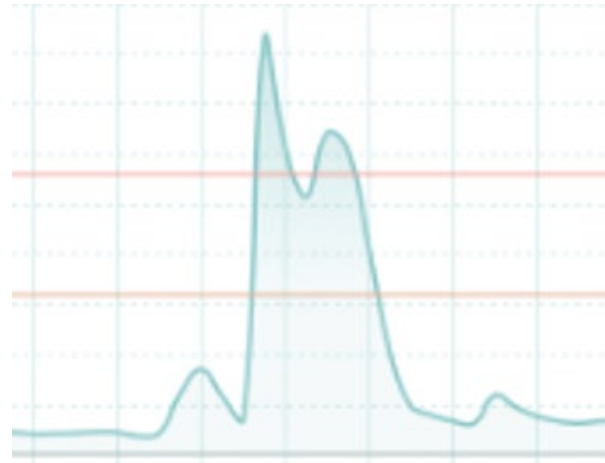
	OPÉRATIONS	REMARQUES RESPONSABLE/AGENT	REMARQUES ENSEIGNANT
lundi 31 janvier	Brasseurs d'air : le matin : vitesse 2 l'après-midi : vitesse 3 15 h 45 Nettoyage des BA Manche télescopique et lingettes microfibrés humidifiées	→ vitesse 2 (trop bruyant les feuilles s'envolent)	Fenêtres ouvertes <input checked="" type="checkbox"/> Oul <input type="checkbox"/> Non Toute la journée <input checked="" type="checkbox"/> Oul <input type="checkbox"/> Non Rideaux tirés <input type="checkbox"/> Oul <input checked="" type="checkbox"/> Non Toute la journée <input checked="" type="checkbox"/> Oul <input type="checkbox"/> Non Ambiance thermique le matin : très chaud Ambiance thermique l'après-midi : très chaud Ressenti sur les mouvements d'air : peu Météo de la matinée : soleil Météo de l'après-midi : soleil Autres commentaires :
mardi 1er février	Brasseurs d'air : le matin : vitesse 2 l'après-midi : vitesse 3	→ vitesse 2 - trop bruyant - les feuilles s'envolent.	Fenêtres ouvertes <input checked="" type="checkbox"/> Oul <input type="checkbox"/> Non Toute la journée <input checked="" type="checkbox"/> Oul <input type="checkbox"/> Non Rideaux tirés <input type="checkbox"/> Oul <input checked="" type="checkbox"/> Non Toute la journée <input checked="" type="checkbox"/> Oul <input type="checkbox"/> Non Ambiance thermique le matin : chaud Ambiance thermique l'après-midi : très chaud Ressenti sur les mouvements d'air : peu Météo de la matinée : soleil Météo de l'après-midi : couvert Autres commentaires :
mercredi 2 février	BA : arrêt, Jalousies fermées		
jeudi 3 février	Brasseurs d'air : le matin : vitesse 2 l'après-midi : vitesse 3	Alerte rouge	Fenêtres ouvertes <input type="checkbox"/> Oul <input type="checkbox"/> Non Toute la journée <input type="checkbox"/> Oul <input type="checkbox"/> Non Rideaux tirés <input type="checkbox"/> Oul <input type="checkbox"/> Non Toute la journée <input type="checkbox"/> Oul <input type="checkbox"/> Non Ambiance thermique le matin : Ambiance thermique l'après-midi : Ressenti sur les mouvements d'air : Météo de la matinée : Météo de l'après-midi : Autres commentaires :
vendredi 4 février	Brasseurs d'air : le matin : vitesse 2 l'après-midi : vitesse 3	↓ pas d'école	Fenêtres ouvertes <input type="checkbox"/> Oul <input type="checkbox"/> Non Toute la journée <input type="checkbox"/> Oul <input type="checkbox"/> Non Rideaux tirés <input type="checkbox"/> Oul <input type="checkbox"/> Non Toute la journée <input type="checkbox"/> Oul <input type="checkbox"/> Non Ambiance thermique le matin : Ambiance thermique l'après-midi : Ressenti sur les mouvements d'air : Météo de la matinée : Météo de l'après-midi : Autres commentaires :
samedi 5 février	BA : arrêt, Jalousies fermées		
dimanche 6 février	BA : arrêt, Jalousies fermées		

Tableau de suivi lors du monitoring



BRASS'AIR

RÉSULTATS



Particules dans air intérieur

Valeurs de référence

2025	PM _{2,5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Valeurs cibles	10	15

	PM _{2,5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Valeurs d'action rapide	50	75

Pas de valeurs de référence pour les PM1

En 2012 : HCSP proposait l'objectif de qualité pour air extérieur de 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour



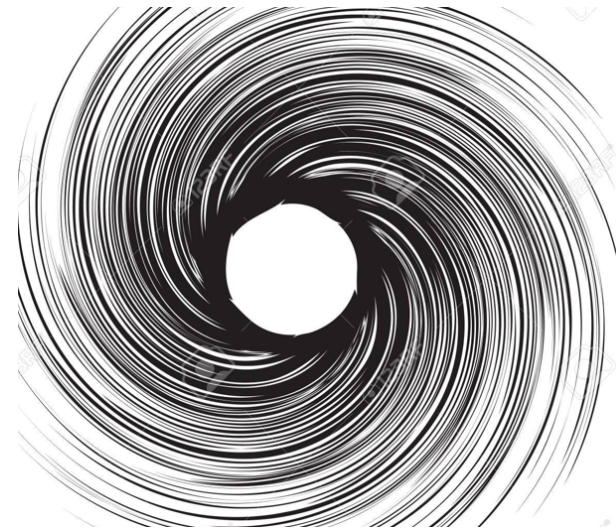


BRASS'AIR

#24



MISE EN MARCHÉ DES BRASSEURS D'AIR





Mise en marche des BA à vitesse rapide après 4 semaines de non fonctionnement et sans nettoyage, salles de classe inoccupées

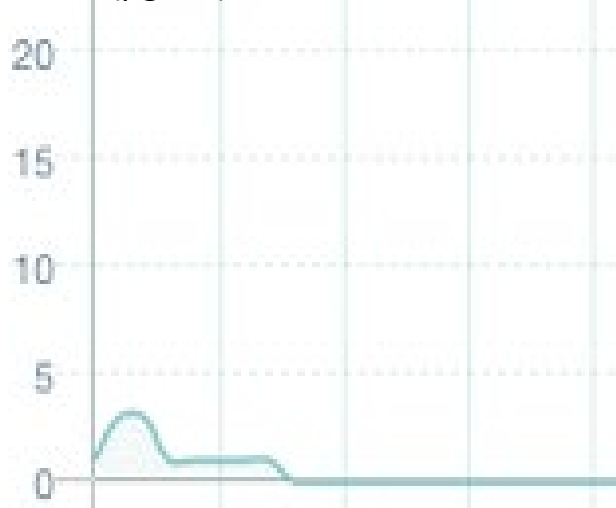
Dans une seule des classes

Très légère augmentation des teneurs particulaires entre 7.16 h et 7.47 h, inférieure à $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour toutes les fractions particulaires

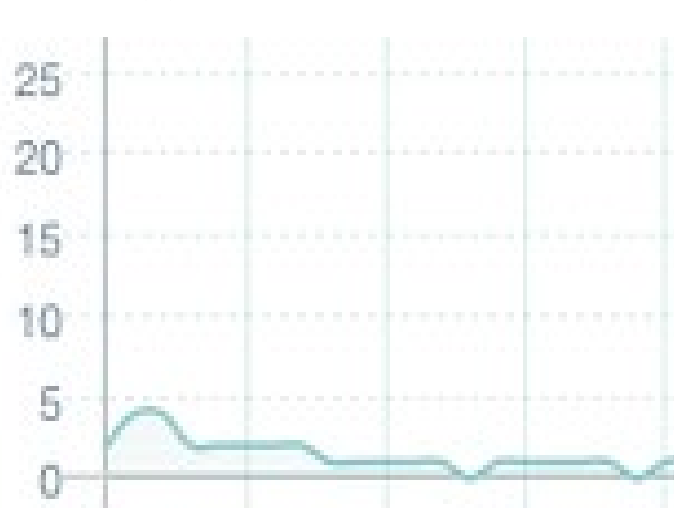
École Jean-Luc Daly Eraya Classe 14 -19 janvier 2022

L'encrassement des pales n'a pas généré d'augmentation significative des teneurs en PM

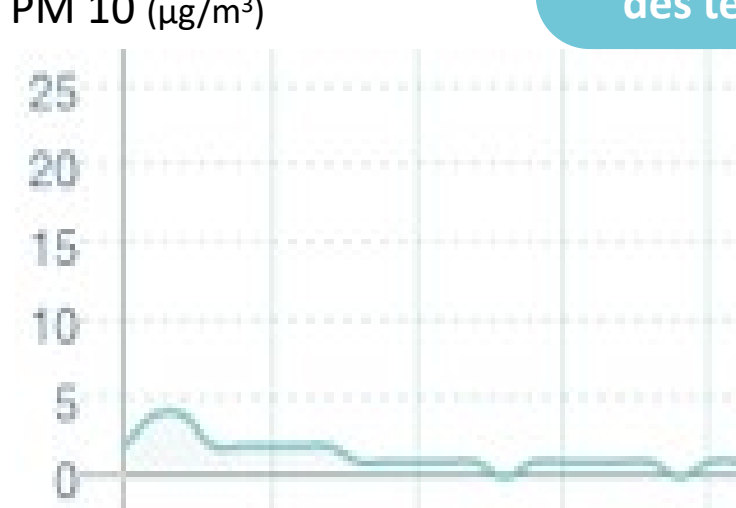
PM 1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



PM 2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



PM 10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)





BRASS'AIR

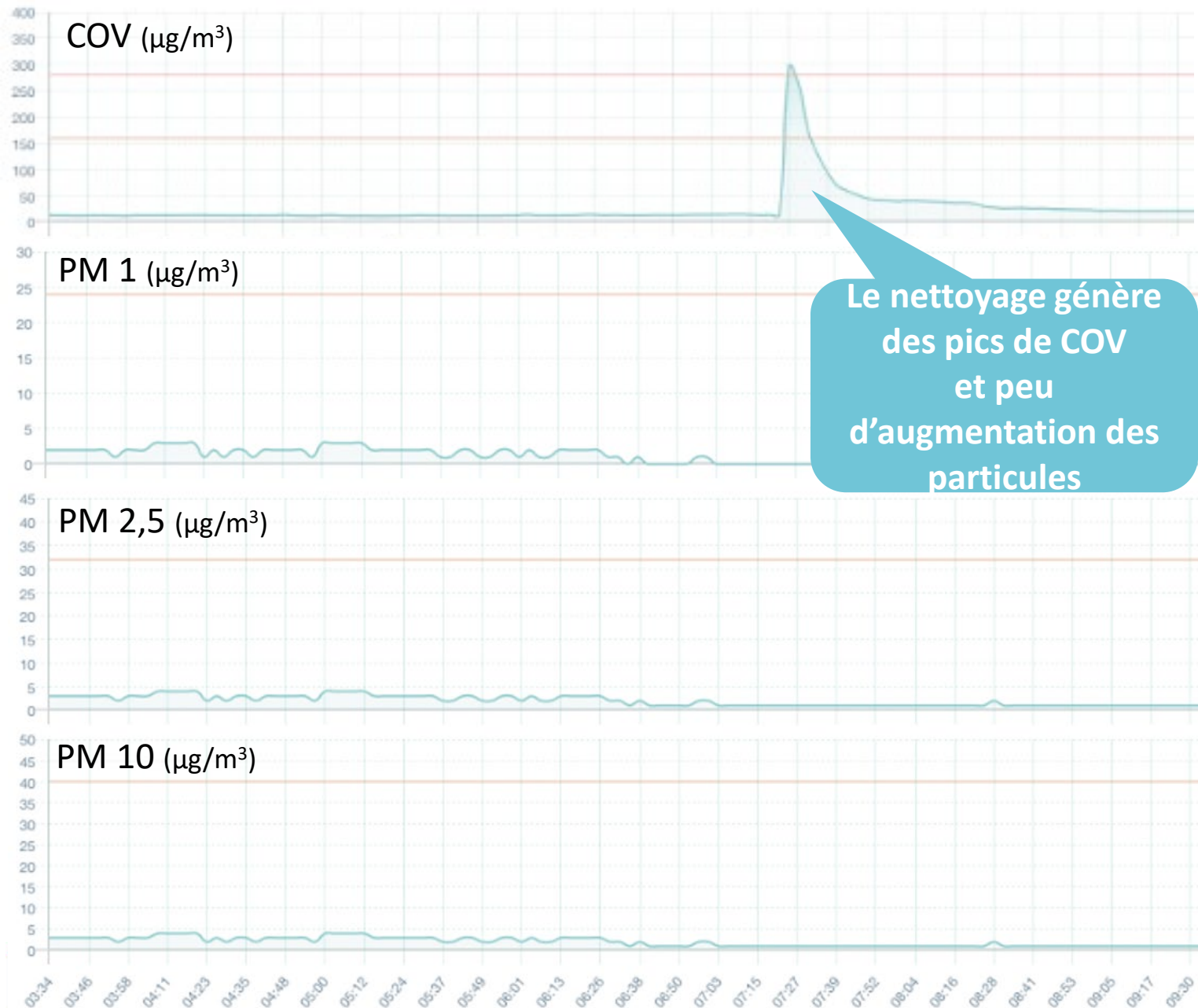
#26



NETTOYAGE AVANT LA RENTRÉE



BA en fonction, vitesse élevée, grand nettoyage avant rentrée

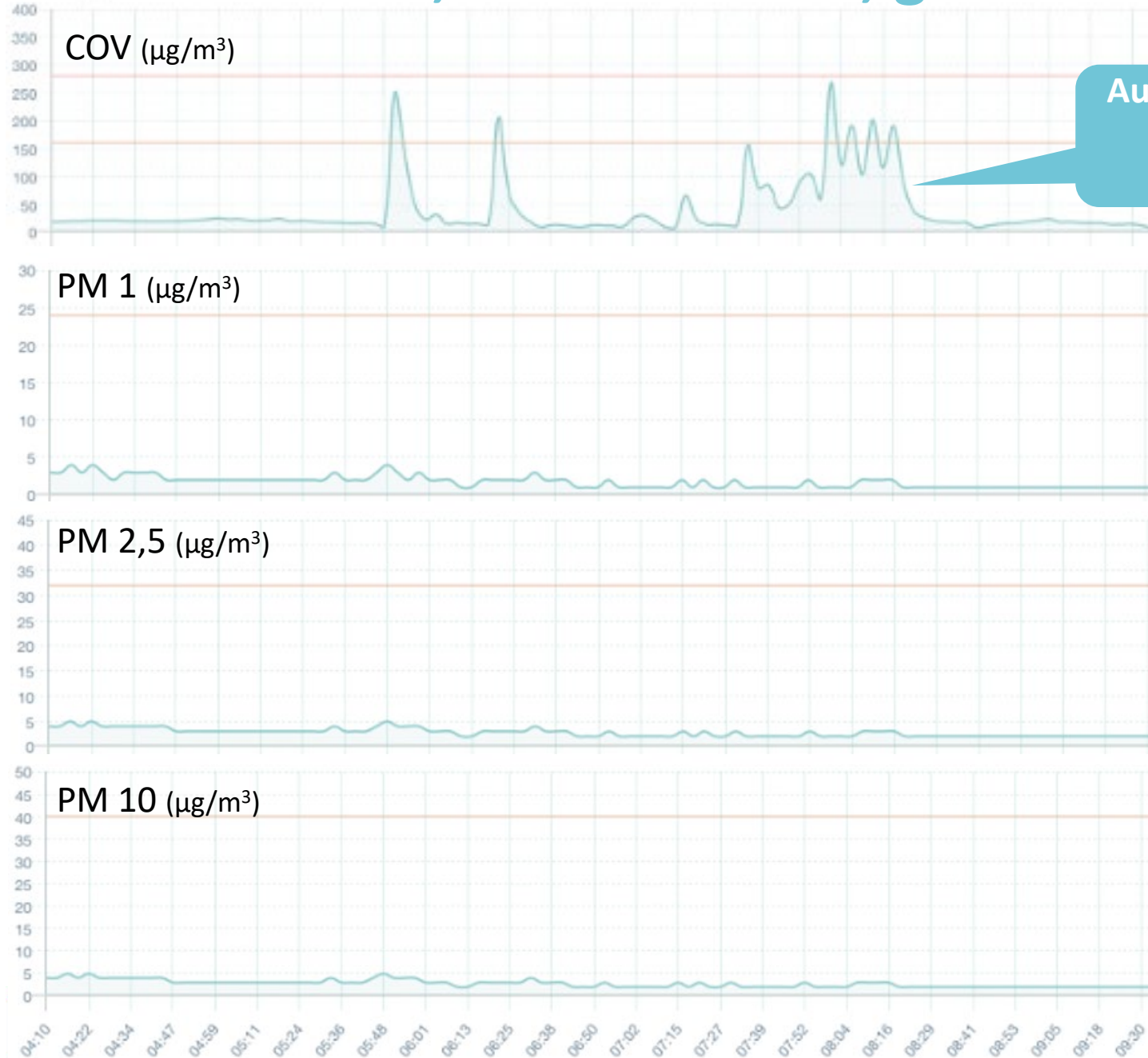


Le nettoyage génère des pics de COV et peu d'augmentation des particules



École Jean-Luc Daly Eraya Classe 9
21 janvier 2022

BA en fonction, vitesse élevée, grand nettoyage avant rentrée

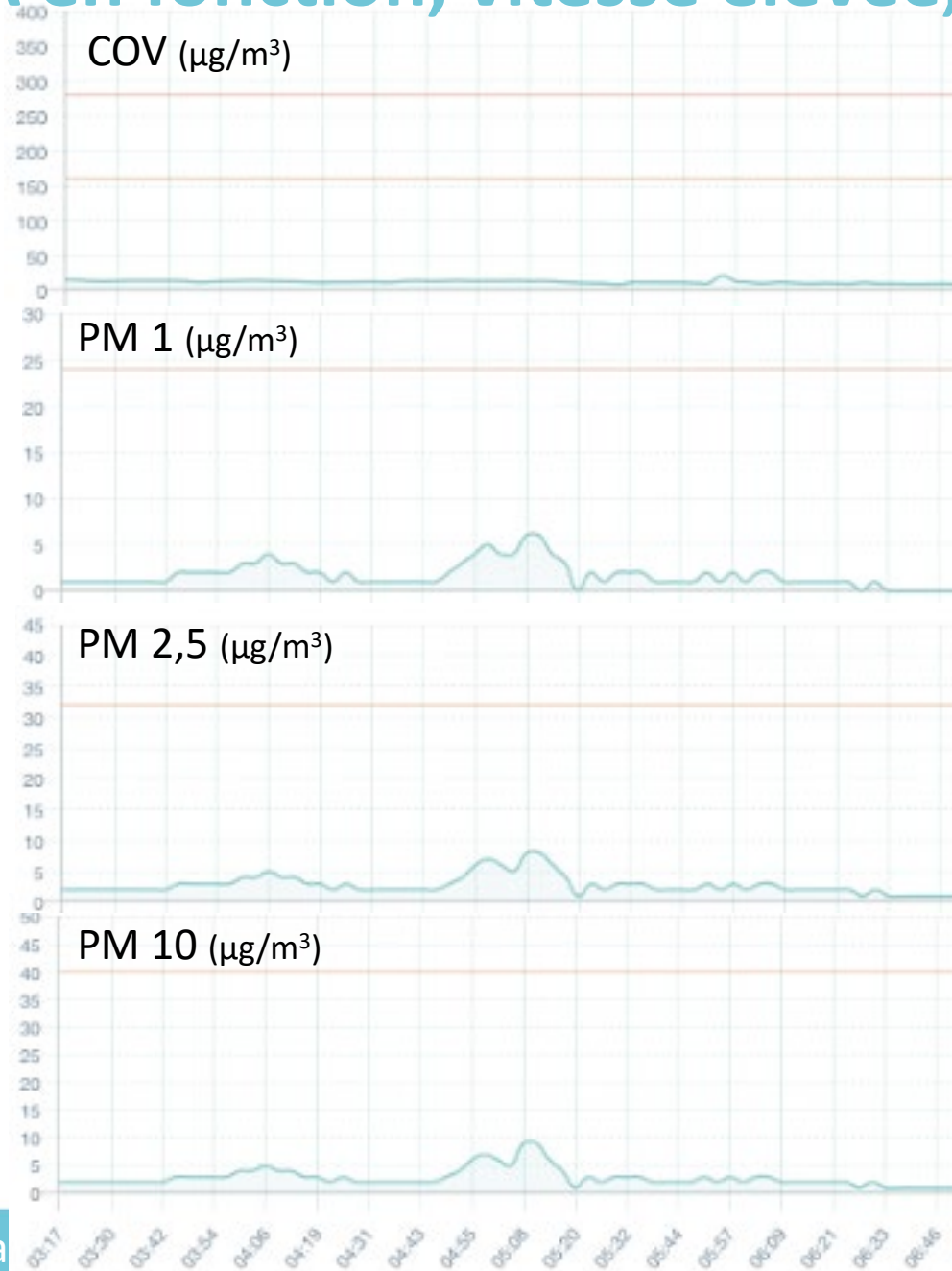


Augmentation des concentrations en COV et faibles variations des teneurs en particules



École Mathilde Frappier Classe CP5
21 janvier 2022

BA en fonction, vitesse élevée, grand nettoyage avant rentrée



**Augmentation
des PM
de 6.54 h à 8.20 h**

**Pas de dépassement
des valeurs guides**

(respectivement
10 et 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
pour les PM 2,5 et PM 10)



École Maternelle Centre Classe M15
21 janvier 2022

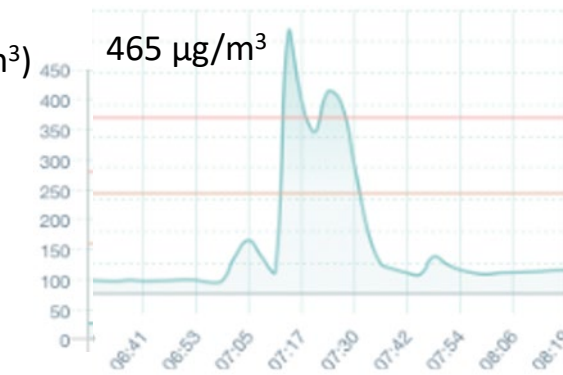
BA en fonction, vitesse élevée grand nettoyage avant rentrée



Rangement d'une classe fort
École Jean Luc Daly Eraya Classe 14
21 janvier 2022

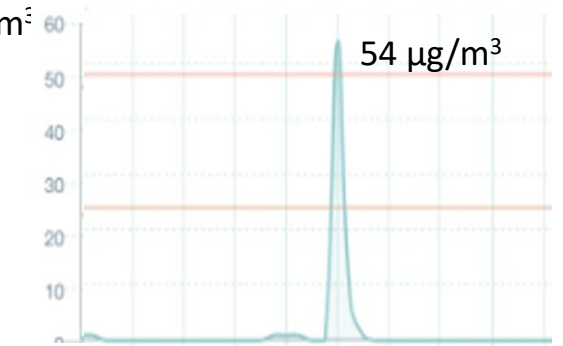
COV ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

465 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



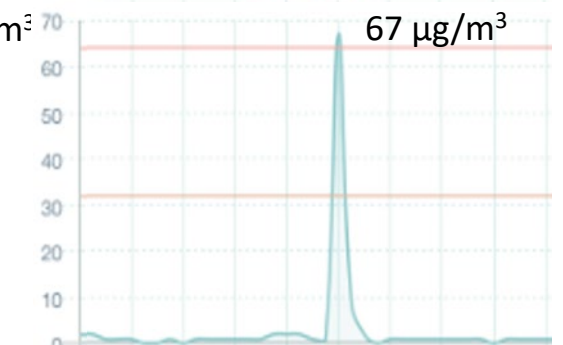
PM 1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



PM 2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



PM 10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Concentrations très élevées à la fois des COVT et des particules :

PM 2,5 et PM 10 :
Dépassement des valeurs d'action rapide (50 et 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), pendant 3 minutes

Le nettoyage des locaux inoccupés peut générer des variations importantes, mais très brèves des PM



BRASS'AIR

TEMPS SCOLAIRE

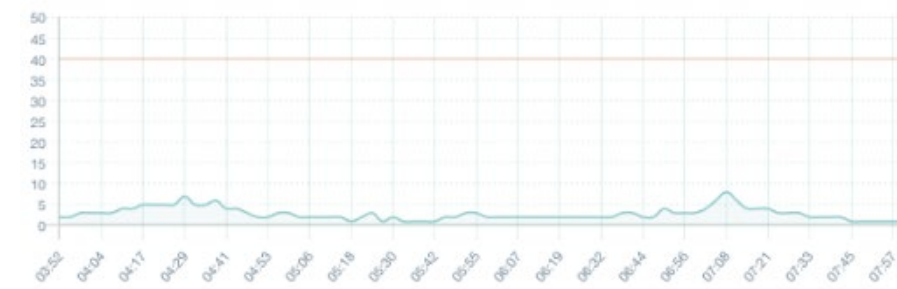
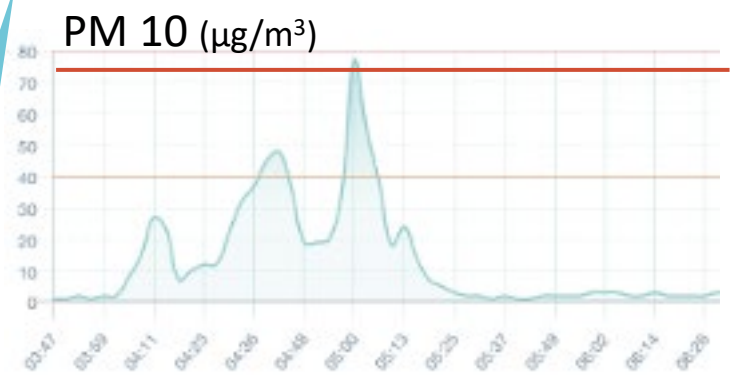
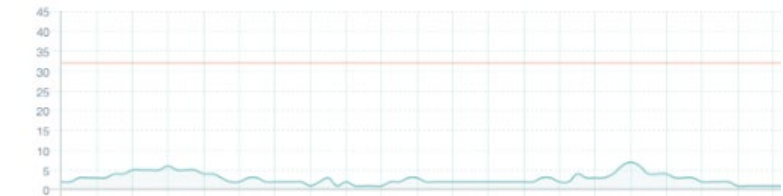
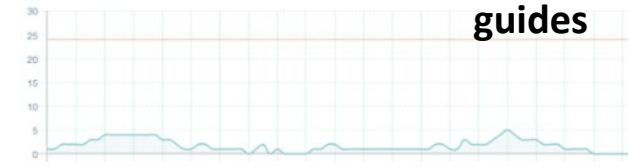
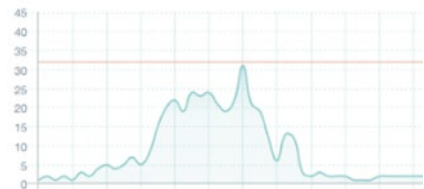
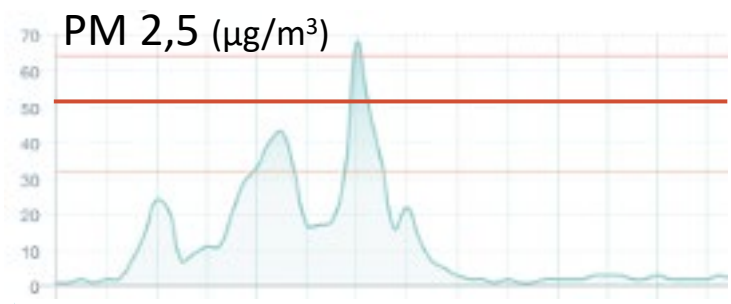
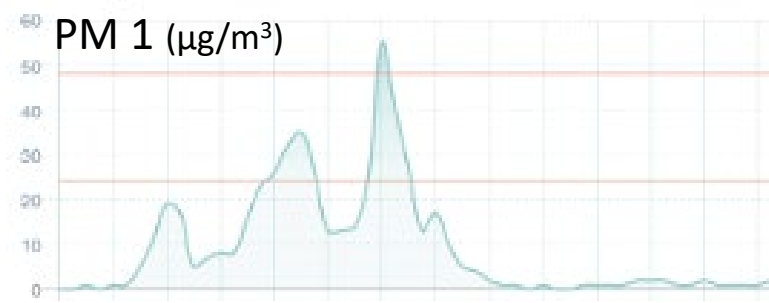


BA en fonction, vitesse moyenne, jour de la rentrée 24/01/22

Augmentation des PM entre 7 h et 11 h

Pas de dépassement des valeurs guides

PM 2,5 et PM 10
Dépassement bref des valeurs d'action rapide (50 et 75 µg/m³)



Une importante présence humaine peut générer des teneurs élevées de PM

École Jean-Luc Daly Eraya
Classe 14 +++

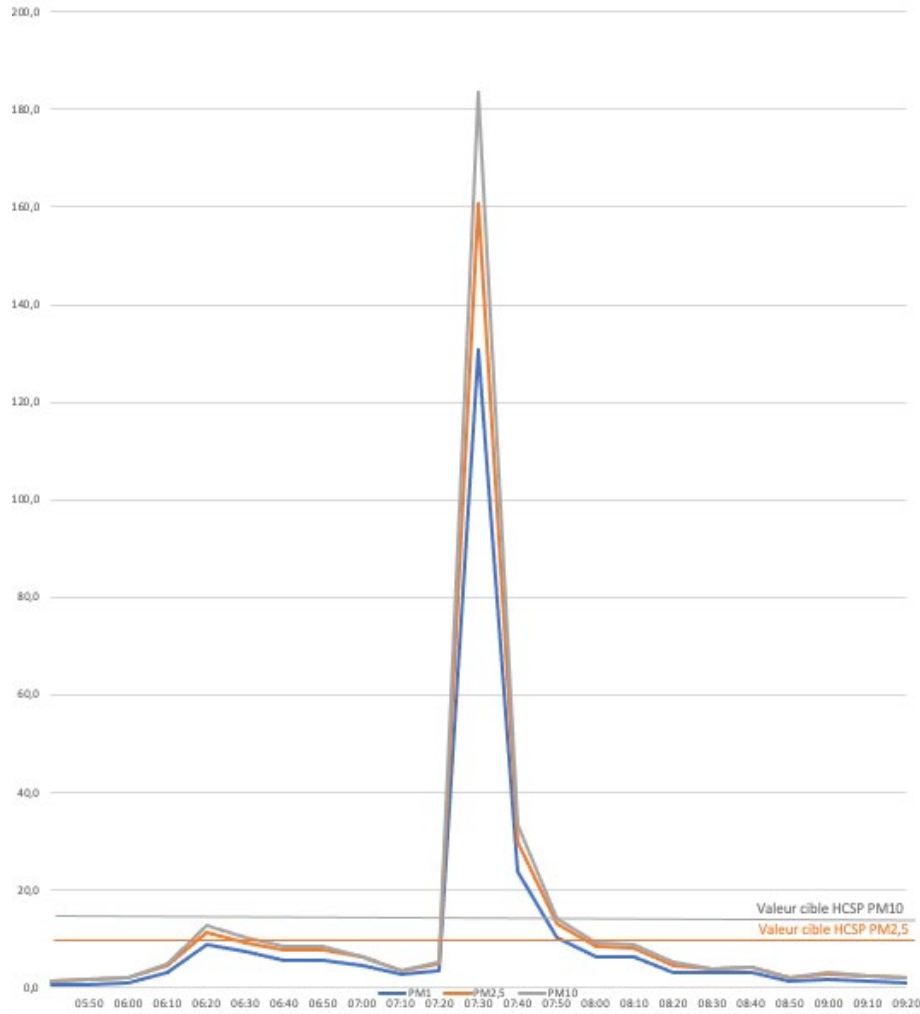
Classe 9

École Maternelle Centre Classe M15

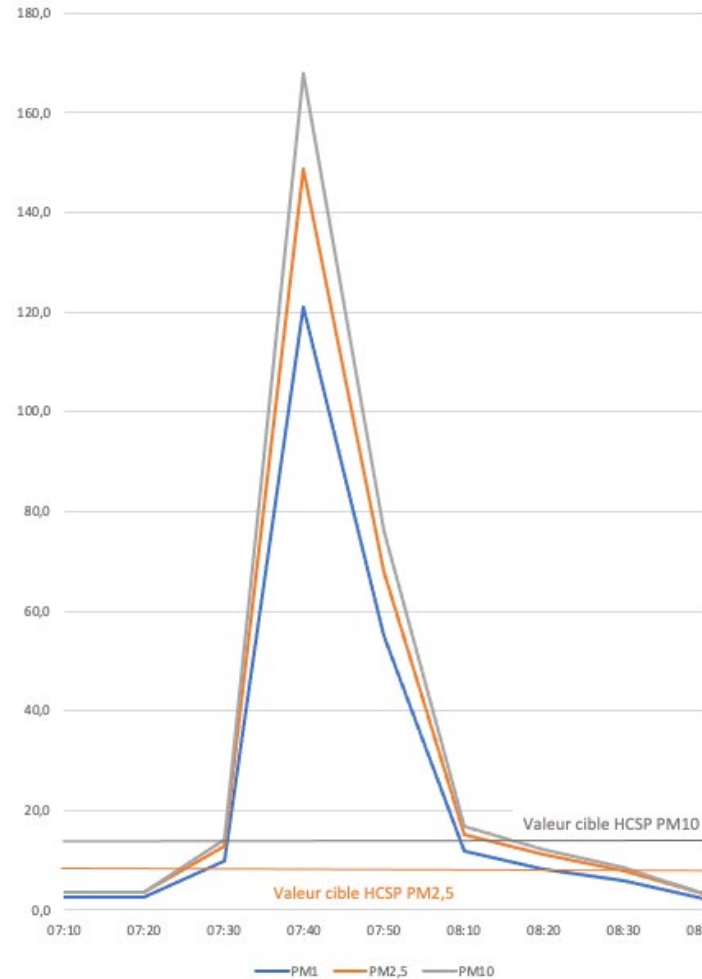
- Augmentation à partir de 7 h
- Pic à 8 h
- Fin épisode à 8:27 h
- Augmentation à partir de 7 h
- Fin épisode à 11 h

Des pics de particules avant l'arrivée des élèves

École Jean-Luc Daly Eraya classe 14 – mardi 08/02/22



École Jean-Luc Daly Eraya classe 9
Mardi 08/02/22



Le même jour,
dans les 2 classes
de la même école

Pas de temps : 10
minutes

BA en fonction, vitesse moyenne, lors du ménage quotidien, 01/02/22

Les valeurs cibles
des PM
peuvent être
brièvement
dépassees
lors du ménage
quotidien



Lors de la présence des enfants, de 8 h à 15.30 h et avec le fonctionnement des brasseurs d'air

- teneurs moyennes très faibles en PM dans l'air intérieur

MOYENNE DES CONCENTRATIONS EN PARTICULES DANS LES 6 SALLES DE CLASSE

	Saison chaude				Saison fraîche	
	Brasseurs d'air		Ventilateurs muraux		Sans brasseurs d'air	
	PM10	PM2,5	PM10	PM2,5	PM10	PM2,5
École maternelle Centre M15	1,62	1,62	–	–	1,41	1,51
École Mathilde Frappier CP5	2,95	2,57	–	–	3,12	2,91
École Jean-Luc Daly-Eraya Classe 9	1,47	1,47	2,55	2,50	0,40	0,40
École Jean-Luc Daly-Eraya Classe 14	2,98	2,95	2,60	2,6	0,40	0,40
École Bellemène M7	0,95	0,95	–	–	0,40	0,40
École Bellemène E11	1,02	0,97	–	–	–	–

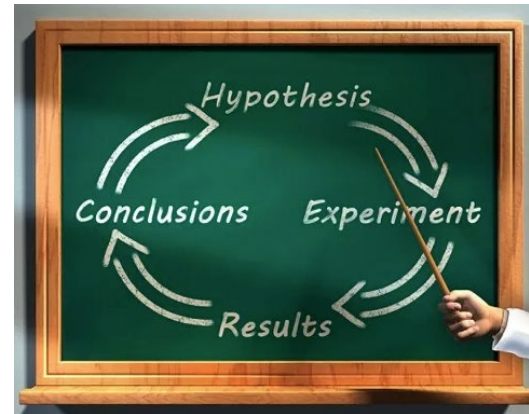
Valeur guide HCSP PM 10 : $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Valeur guide HCSP PM 2,5 : $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$




BRASS'AIR


CONCLUSIONS



Les teneurs moyennes en PM dans l'air intérieur, sont bien inférieures aux valeurs cibles HCSP



Le fonctionnement des brasseurs d'air dans des salles de classe avec *ventilation naturelle traversante* n'augmente pas les concentrations en particules



Aucune corrélation n'a donc pu être mise en évidence avec :

- Proximité ou non d'axes de trafic routier
- Végétalisation plus ou moins importante
- Nombre de brasseurs d'air par salle
- Implantation des brasseurs d'air
- Type de plafond horizontal ou rampant
- Âge et conception des brasseurs d'air
- Tableaux à la craie



BRASS'AIR

Merci de votre attention

s.deoux@medieco.fr