Rincent Air

PROJET « QUALITE AIR SOLUTIONS TERRITOIRES » (QAST)

FÉDÉRATION INTERPROFESSIONNELLE DES MÉTIERS DE L'ENVIRONNEMENT ATMOSPHÉRIQUE

ANALYSE DE L'EFFICACITE D'EPURATEURS D'AIR INTERIEUR EN CONDITIONS REELLES D'UTILISATION DANS UN BATIMENT TERTIAIRE

Commanditaire :	FIMEA
Référence :	RP-AF24014-VF4
Date d'émission :	03/10/2024
Auteur :	Rincent Air

Rincent Air - Cap Environnement SARL
5 rue Edmond Michelet 93360 Neuilly-Plaisance | Email : production@rincent.fr | Tél. : 01 48 71 90 10
N° SIRET : 421 640 962 00054 | TVA Intra : FR24 421 640 962 | Code APE : 7112B

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION 4
II. DISPOSITIF EXPERIMENTAL 5
II. 1. EPURATEURS D'AIR 5
II. 2. POLLUANTS MESURES 6
II. 3. SYSTEMES DE MESURE 7
II. 4. LIEU DE L'EXPERIMENTATION 8
II. 5. POINTS DE MESURE 8
II. 6. PERIODES DE FONCTIONNEMENT DES EPURATEURS D'AIR 10
II. 7. AUTRES PARAMETRES 11
III. RESULTATS 12
III. 1. PREAMBULE 12
III.1.1. VARIATION DES CONCENTRATIONS INITIALES 12
III.1.2. DONNEES 13
III. 2. ABATTEMENT MOYEN 14
III.2.1. ABATTEMENT MOYEN DES CONCENTRATIONS MASSIQUES EN PM_{10} 14
III.2.2. ABATTEMENT MOYEN DES CONCENTRATIONS MASSIQUES EN PM_1 16
III.2.3. ABATTEMENT MOYEN DES CONCENTRATIONS EN NOMBRE 18
III. 3. CINETIQUES D'ABATTEMENT 20
III.3.1. CINETIQUES D'ABATTEMENT DES CONCENTRATIONS EN PM_{10} 20
III.3.2. CINETIQUES D'ABATTEMENT DES CONCENTRATIONS EN PM_1 22
III.3.3. CINETIQUES D'ABATTEMENT DES CONCENTRATIONS EN NOMBRE 24
III. 4. TEMPS D'ABATTEMENT DE 50 % DE LA CONCENTRATION INITIALE 26
III. 5. EFFICACITE DES DISPOSITIFS EN FONCTION DE LA CONCENTRATION MASSIQUE INITIALE 27
III.5.1. CALCUL D'EFFICACITE 27
III.5.2. EPURATEUR A 27
III.5.3. EPURATEUR B 28
III.5.4. EPURATEUR C 29
III.5.5. EPURATEUR D 29
III.5.6. EPURATEUR E 30
III. 6. AUTRES PARAMETRES 31
III.6.1. CONSOMMATION ENERGETIQUE 31
III.6.2. BRUIT 31
III.6.3. CO_2 31
III.6.4. PERCEPTION DES OCCUPANTS 32
IV. SYNTHESE 33
ANNEXES 34
ANNEXE 1 : PHOTOGRAPHIES DES POINTS DE MESURE 35
ANNEXE 2 : ANALYSE DE L'EFFICACITE D'UN EPURATEUR D'AIR UTILISANT UNE TECHNOLOGIE D'ELECTROFILTRATION EN CONDITIONS REELLES D'UTILISATION 37
ANNEXE 3 : AVIS DU CONSEIL SCIENTIFIQUE 40
ANNEXE 4 : FICHE DE SUIVI 43
ANNEXE 5 : QUESTIONNAIRES RELATIFS A L'ETUDE 44

Préambule du Conseil Scientifique

Reconnu en France depuis les années 1980, développé à partir de 2001 avec la création de l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur, le sujet de la qualité de l'air des environnements intérieurs a émergé avec la survenue, début 2020, de la Covid-19, une crise sanitaire qui a affecté le monde entier. Elle est identifiée aujourd'hui comme un sujet majeur de santé publique.

Une dégradation de la qualité de l'air intérieur dans les bâtiments altère la santé des occupants en favorisant la transmission de particules infectieuses et l'accumulation de divers allergènes, particules et polluants chimiques, à l'origine d'infections et d'allergies respiratoires, de risques à moyen ou long terme de maladies chroniques. Elle impacte l'économie du fait de l'absentéisme, des arrêts maladies et de la baisse de productivité.

Outre le contrôle des sources de pollution, associé à l'aération/ventilation des locaux, de nombreux pays ont investi, parfois massivement, dans différents systèmes de traitement de l'air, dont les épurateurs d'air pour remédier aux enjeux d'une mauvaise qualité de l'air intérieur. Durant la crise de la Covid-19, si l'administration a considéré, en mars 2021, l'intérêt d'une implantation transitoire d'unités mobiles de filtration d'air dans des lieux ne disposant pas d'une ventilation fonctionnelle, il a été demandé de réaliser une étude technique préalable, faute d'études probantes sur leur niveau d'efficacité en situation réelle d'utilisation.

Face à ce constat, le groupe de travail « Epurateurs d'air » de FIMEA, composé de fabricants, s'est saisi d'un protocole d'étude des épurateurs d'air à filtration particulaire dans des locaux en activité. L'objectif était de mesurer la réduction des particules en air intérieur lors de phases de fonctionnement de l'appareil au cours de la journée (local test), et ceci en plusieurs points du local, à hauteur des voies respiratoires. Une étude préliminaire a été réalisée en 2022 – 2023 dans un bureau de type « open-space ».

Au vu de ces premiers résultats obtenus, FIMEA s'est ensuite rapprochée de l'ADEME pour une aide à la réalisation d'une expérimentation en conditions réelles sur l'utilisation d'épurateurs d'air autonomes dans le même bâtiment tertiaire (projet QAST – Qualité de l'Air Santé Territoires). Ces études, utilisant plusieurs appareils de filtration particulaire et divers outils métrologiques, se sont déroulées, entre 2023 et 2024, selon le protocole déjà établi[1], dans un bureau en activité de la bibliothèque Cavanna via un partenariat avec la mairie de Nogent-sur-Marne. L'implantation de l'appareil était de la responsabilité du fabricant, mais les taux de brassage de l'air dans le bureau étaient ceux recommandés par les avis du Haut Conseil de Santé Publique (HCSP) et de l'INRS (5 fois le volume de la pièce par heure). D'autres paramètres clés ont été également mesurés comme le bruit, la consommation énergétique, la température, l'humidité relative et les concentrations de CO_2. Au cours de ces expérimentations, les occupants du bureau test ont donné leur retour d'expérience via des questionnaires anonymes.

L'intérêt de ces études réalisées *in situ* est qu'elles ont été menées dans des conditions réelles de fonctionnement des épurateurs d'air, avec une ouverture en continu sur des espaces contigus non traités et des ouvertures régulières et inopinées des fenêtres et d'une porte donnant sur l'extérieur. On peut donc parler de conditions contraignantes mais réelles pour le fonctionnement de l'épurateur d'air. Elles ont permis toutefois de constater le niveau et la rapidité de réduction du nombre de particules sous l'effet de l'appareil. Elles mériteraient d'être confortées dans d'autres configurations de locaux.

Ces études réalisées *in situ* pourraient à plus long terme servir de base à la rédaction d'un guide de bonnes pratiques et fournir des éléments pour une future norme. Elles devraient permettre aussi de réfléchir à des protocoles mettant en œuvre d'autres technologies de traitement de l'air, vérifiant également l'innocuité des appareils.

[1] Etude interne Fimea non publiée qui a permis de dimensionner le projet QAST.

I. INTRODUCTION

Les particules fines et ultrafines représentent un enjeu sanitaire majeur car elles peuvent être responsables de millions de décès à l'échelle mondiale en lien avec l'augmentation de nombreux risques pour la santé (accidents vasculaires cérébraux, insuffisance cardiaque, asthme, cancer du poumon, vecteurs des maladies infectieuses…). Dans la mesure où les populations dans les pays développés passent plus de 80 % de leur temps dans des lieux clos, l'air intérieur représente une part importante de l'exposome aux particules inhalées.

Depuis une dizaine d'années, diverses solutions de traitement de l'air intérieur sont apparues sur le marché et notamment les épurateurs d'air autonomes. L'essor de ces systèmes depuis la pandémie de la Covid-19, comme moyen complémentaire à un renouvellement de l'air, permet aujourd'hui d'envisager une diminution de l'exposition des individus aux particules fines. Cependant, alors qu'il existe depuis 2016 une norme[2] qui évalue les performances intrinsèques des épurateurs d'air autonomes par le calcul d'un indicateur d'efficacité sur banc d'essais, il n'existe à ce jour aucun système de qualification normé ou équivalent de ces instruments en configuration réelle de fonctionnement.

C'est dans ce contexte qu'une convention a été engagée entre la Fimea et l'ADEME (opération « Qualité Air Solutions Territoires ») afin de mener différentes actions en lien avec les systèmes de traitement de l'air intérieur dont une qualification expérimentale des performances *in situ* et des bonnes pratiques de mise en œuvre.

Ainsi, une série d'expérimentation visant à caractériser l'efficacité d'épurateurs d'air sur l'abattement des particules a été menée dans les locaux de la bibliothèque Cavanna située à Nogent-sur-Marne (94) :

- Une première série de mesure menée septembre 2022 avec un seul épurateur d'air ;
- Une deuxième série de mesure menée en juin 2023 avec quatre épurateurs d'air différents ;
- Une troisième série menée entre janvier et mars 2024 avec trois épurateurs d'air différents.

Ce rapport présente les modalités de l'expérimentation in situ et l'analyse des résultats obtenus avec pour objectif la définition d'un ou plusieurs indicateurs d'efficacité (ou d'impact) d'un épurateur d'air dans des conditions réelles d'utilisation afin notamment de permettre au fabricant de déterminer ou de faire évoluer les paramètres adaptés pour un meilleur fonctionnement.

[2] NF B44-200 (mai 2016) - Epurateurs d'air autonomes pour applications tertiaires et résidentielles - Méthodes d'essais - Performances intrinsèques.

II. DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Le dispositif expérimental consiste à réaliser des mesures en continu de concentrations de particules en nombre et en masse en conditions réelles d'occupation, c'est-à-dire avec des paramètres non maitrisés (variation de la présence d'occupants, des activités, des ouvertures des portes et/ou des fenêtres donnant sur l'extérieur…) exerçant une influence sur les variations de concentrations en particules dans la pièce, selon différents scénarios :

- En fonctionnement et hors fonctionnement des systèmes de traitement de l'air ;
- A différentes plages horaires : période d'activité matinale, période d'activité post-méridienne et hors période d'activité (nuit).

II. 1. Epurateurs d'air

Les systèmes de traitement de l'air utilisés dans le cadre de cette expérimentation sont exclusivement à filtration mécanique. Les épurateurs utilisés sont les suivants :



Epurateur d'air modèle AM4S PC de la marque Fellowes : composé de filtres HEPA H13, de dimensions 58 x 96 x 27 cm, avec un débit d'aspiration pouvant aller jusqu'à 748 m³/h.



Epurateur d'air modèle HEPA Dôme de la marque AirInSpace : équipé de filtres HEPA H14 avec membranes ePTFE, de dimensions 70 x 59 x 47 cm, avec un débit d'aspiration pouvant aller jusqu'à 2 000 m³/h.



Epurateur d'air modèle A&S 300 de la marque Air et Santé : composé d'un filtre HEPA H13, de dimensions 63 x 41 x 19 cm, avec un débit d'aspiration de 320 m³/h.



Epurateur d'air modèle Air Protect 1200 de la marque Nateo : équipé de filtres HEPA H13 HCR™, de dimensions 67 x 40 x 23 cm, avec un débit pouvant allant jusqu'à 530 m^3/h.



Epurateur d'air modèle City L Connect de la marque Camfil : composé de filtres HEPA H14, de dimensions 50 x 96 x 41 cm, avec un débit pouvant aller jusqu'à 630 m^3/h.

NB1 : un débit minimal d'environ 5 fois le volume de la pièce testée par heure a été défini en amont de l'expérimentation pour l'ensemble des épurateurs d'air.

NB2 : les différents épurateurs d'air sont anonymisés dans la suite du rapport (dénomination aléatoire de A à E). Un épurateur d'air utilisant une technologie d'électrofiltration a été intégrée en Annexe 2.

II. 2. Polluants mesurés

Dans le cadre de cette étude, les paramètres étudiés sont les suivants :

- Particules PM_{10} (concentrations massiques)
- Particules PM_1 (concentrations massiques)
- Nombre total de particules fines dans la gamme de 0,3 à 10 µm ($\#PM_{tot}$)

Discussion et avis du conseil scientifique
Lors de l'expérimentation menée en juin 2023, les mesures portaient initialement sur les concentrations en masses des particules PM_{10} et $PM_{2.5}$ dans la mesure où il s'agit de paramètres possédant des valeurs réglementaires dans l'air ambiant et des valeurs guides de l'OMS pour l'air ambiant et pour l'ai intérieur. Après discussions avec le comité scientifique, il a été décidé d'ajouter la mesure des concentrations en masse des particules PM_1 ainsi que les concentrations en nombre de particules totales en lien avec les instruments de mesure utilisés et leur précision intrinsèque jugée plus robuste sur ces deux paramètres.

II. 3. Systèmes de mesure

La mesure des différents paramètres précisés au paragraphe précédent a été réalisée aux moyens des instruments suivants :

- Micro-capteur POD2 de la marque Ellona (dimensions 14x11x11 cm)
- Micro-capteur Zaack QAI® de la marque Zaack (dimensions 5 x 30 x14 cm)
- Capteur Octopus de marque Airinspace (dimensions 13 x 13 x 18 cm)
- Compteur optique Fidas Frog de la marque Palas (dimensions 24x15x10 cm)

Le tableau suivant présente les caractéristiques techniques du micro-capteur POD2 :

	Technologie	Optique (laser)
	Paramètres fournis	PM_1 – $PM_{2.5}$ – PM_{10} en masse $PM_{0.3}$ – $PM_{0.5}$ – PM_1 – $PM_{2.5}$ – PM_5 – PM_{10} en nombre
	Taille des particules	0,3 à 10 µm
	Plage de mesure nombre	0 – 1000 p/cm³
	Plage de mesure masse	0 – 1000 µg/m³
	Débit d'échantillonnage	*NC*
	Résolution en masse	0,1 µg/m³
	Précision en masse	10 µg/m³
	Précision en nombre	10 % $PM_{0.5}$ / PM_1 / $PM_{2.5}$ 25 % PM_4 / PM_{10}

Le tableau suivant présente les caractéristiques techniques du micro-capteur Zaack QAI® :

	Technologie	Optique (laser)
	Taille des particules	PM_1 – $PM_{2.5}$ – PM_{10}
	Diamètre des particules	0,35 à 12,4 µm
	Intervalle de mesure	30 secondes
	Débit d'échantillonnage	0,24 L/min
	Plage de mesure masse	0,01 µg/m³ à 15 000 mg/m³

Le tableau suivant présente les caractéristiques techniques du compteur optique Fidas Frog :

	Technologie	Diffusion de lumière blanche par les particules
	Paramètres fournis	PM_1 – $PM_{2.5}$ – PM_4 – PM_{10} en masse #PM_{tot}
	Taille des particules	0,18 à 93 µm
	Plage de mesure nombre	0 – 20 000 p/cm³
	Plage de mesure masse	0 – 100 mg/m³
	Débit d'échantillonnage	1,4 L/min

Le tableau suivant présente les caractéristiques techniques du capteur Octopus :

	Technologie	Optique (laser)
	Paramètres fournis	PM_1 – $PM_{2.5}$ – PM_{10} en masse $PM_{0.3}$ – $PM_{0.5}$ – PM_1 – $PM_{2.5}$ – PM_5 – PM_{10} en nombre
	Taille des particules	0,3 à 10 µm
	Plage de mesure nombre	0 – 10 000 000 pcs/L
	Plage de mesure masse	-
	Débit d'échantillonnage	1,4 L/min

II. 4. Lieu de l'expérimentation

Les locaux dans lesquels se déroule l'expérimentation sont situés à Nogent-sur-Marne (94), en typologie de fond urbain. Ils sont principalement composés de 3 pièces :

- Un bureau de type open-space dans lequel est positionné l'épurateur, d'un volume d'environ 50 m³ (bureau « traité »), qui possède 3 postes de travail, une porte et des fenêtres donnant sur l'extérieur (rue Lequesne, peu passante), et une porte sur un bureau attenant.
- Un bureau de type open-space, d'un volume d'environ 61 m³ (bureau « non-traité »), qui possède 3 postes de travail et une porte communicante avec le bureau « traité ».
- Un bureau de type open-space, d'un volume d'environ 116 m³, qui possède plusieurs postes de travail, une porte communicante avec le bureau « non-traité ».

Aucune ventilation n'était en fonctionnement pendant la durée totale de l'étude (défaillance technique).

II. 5. Points de mesure

Dans le cadre de cette expérimentation, **7 points de mesure** ont été répartis dans les locaux de la façon suivante :

- 4 points de mesure dans le bureau traité par un système de purification :
  - 3 points de mesure équipés d'un micro-capteur POD2
  - 1 point de mesure à proximité de l'épurateur équipé d'un micro-capteur POD2 + micro-capteur Zaack QAI® + micro-capteur Octopus + Fidas Frog

- 2 points de mesure dans le bureau contigu non-traité :
  - 1 points de mesure équipé d'un micro-capteur POD2
  - 1 points de mesure équipé d'un micro-capteur POD2 + micro-capteur Zaack QAI®

- 1 point de mesure dans le couloir équipé d'un micro-capteur POD2

Chaque capteur a été placé à une hauteur moyenne comprise entre 1,35 m et 1,65 m permettant de représenter au mieux l'exposition des occupants en position assise ou debout.

Les schémas suivants présentent la configuration utilisée lors de la deuxième et troisième expérimentation. Les photographies de chaque point de mesure sont présentées en annexe 1.

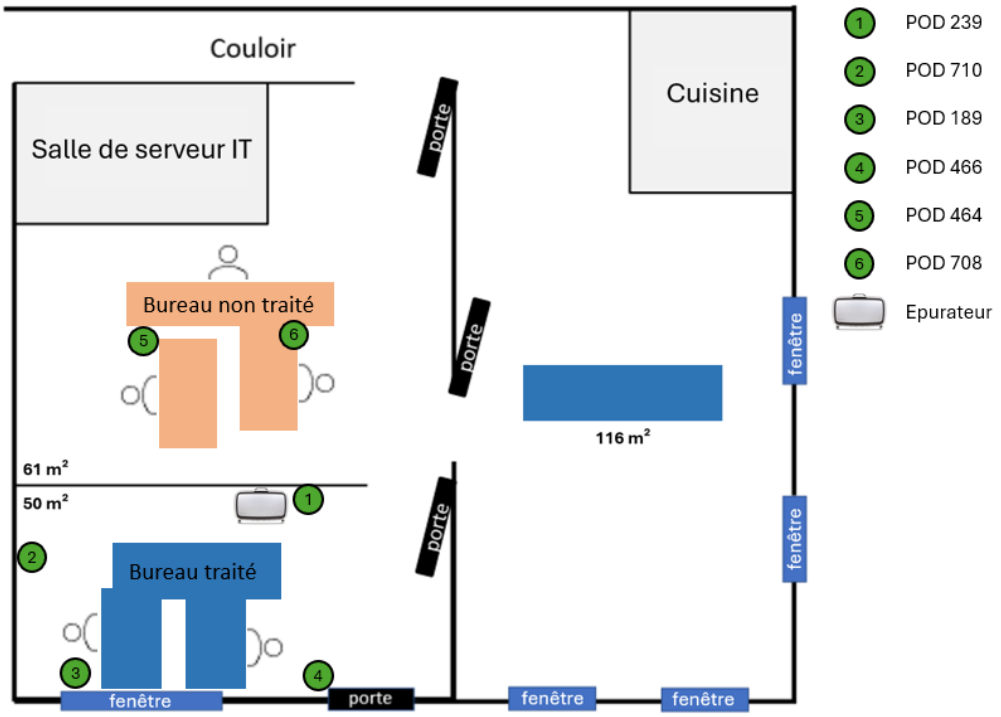


Figure 1 : configuration de l'expérimentation n° 2

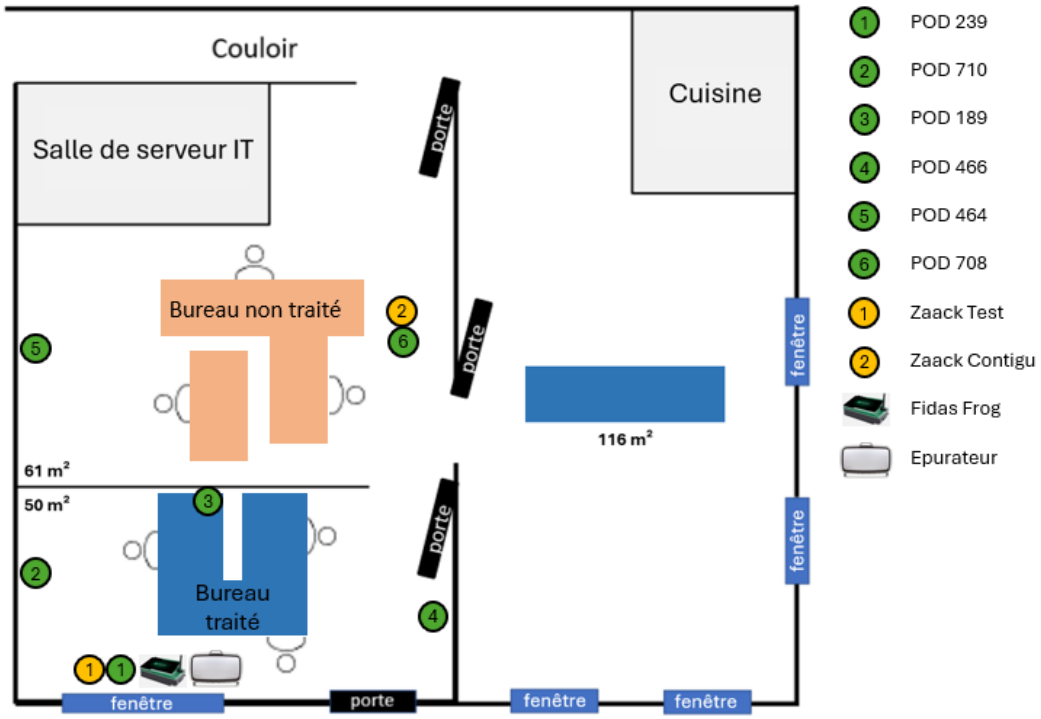


Figure 2 : configuration de l'expérimentation n° 3

Discussion et avis du conseil scientifique

La deuxième expérimentation menée en juin 2023 a permis de montrer certaines limites métrologiques des micro-capteurs pour caractériser finement l'efficacité des systèmes d'épuration. Pour compléter le dispositif, un micro-capteur de marque différente (Zaack QAI ®) a été ajouté au niveau du bureau traité et du bureau non-traité, ainsi qu'un compteur optique (Fidas Frog de marque Palas) au niveau du bureau traité.

II. 6. Périodes de fonctionnement des épurateurs d'air

Les quatre épurateurs d'air ont été mis en place sur les périodes suivantes :

- Epurateur d'air A : du 19/01/24 au 16/02/24 (deux modes de débits testés)
- Epurateur d'air B : du 02/06/23 au 09/06/23 et du 16/02/24 au 08/03/24
- Epurateur d'air C : du 23/06/23 au 30/06/23 et du 08/03/24 au 15/03/24
- Epurateur d'air D : du 09/06/23 au 16/06/23
- Epurateur d'air E : du 16/06/23 au 23/06/23

Les plages horaires de fonctionnement des épurateurs ont été définies sur 3 périodes distinctes de 2h chacune :

- De 04h00 à 06h00
- De 10h00 à 12h00
- De 14h00 à 16h00

Discussion et avis du conseil scientifique
Lors de la troisième expérimentation, des mesures plus longues ont été réalisées pour les deux premiers épurateurs (4 et 3 semaines) au lieu d'une semaine par épurateur lors de la deuxième expérimentation. Les résultats issus de la deuxième expérimentation ont en effet montré un manque de diversité dans les concentrations initiales en particules pouvant affecter les moyennes selon les épurateurs (1 semaine de mesure permet 21 phases de traitement de l'air contre 63 pour une période de 3 semaines et 84 pour une période de 4 semaines).

Ce protocole vise à évaluer l'efficacité des épurateurs à différentes périodes de la journée pouvant amener à de fortes variations dans les concentrations initiales de particules d'une part, mais également dans le processus de remise en suspension des particules durant les phases de traitement d'autre part, et ainsi répondre aux variations d'exposition en conditions réelles :

- Aucune activité dans les locaux entre 04h00 et 06h00 ce qui permet d'évaluer l'efficacité des systèmes à des niveaux bas de pollution.
- Variations des activités, du nombre d'occupants, d'ouvertures des portes et fenêtres et de niveaux de concentrations extérieurs en particules entre le matin (10h00-12h00) et l'après-midi (14h00-16h00).

NB : la mise en place de fiches de suivi hebdomadaire d'ouverture de la porte et de la fenêtre extérieures est également réalisée mais le taux de remplissage et la précision des données ne permettent pas d'établir un lien de ces déterminants avec l'efficacité de réduction des concentrations particulaires des épurateurs en conditions réelles de fonctionnement. La fiche de suivi type et un exemple de fiche remplie sont fournis en Annexe 4.

II. 7. Autres paramètres

Perception par les occupants
La remise d'un questionnaire anonyme a été effectué aux occupants durant les différentes semaines de l'expérimentation. Ce dernier aborde différents sujets : l'expérimentation en elle-même, les épurateurs d'air et les instruments de mesure (remarques générales, nuisances sonores, visuelles…). Les questionnaires complétés par les occupants sont fournis en Annexe 5.

Consommation énergétique
La consommation énergétique des systèmes de purification a été mesurée au moyen d'une prise connectée EIGHTREE branchée en continu tout au long de l'expérimentation.

Bruit
Le niveau sonore est mesuré au moyen des micro-capteurs POD2 qui possèdent les caractéristiques suivantes : plage de mesure : de 30 à 120 dBA ; précision : 1 dBA et résolution : 0,1 dBA.

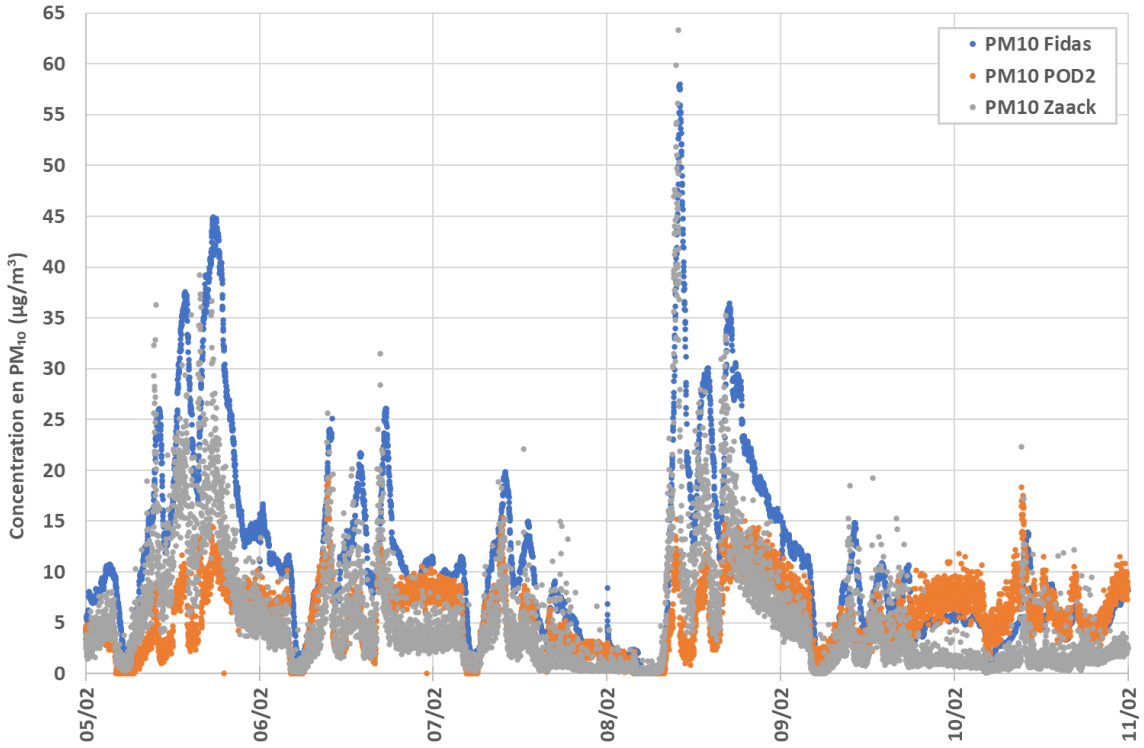
Dioxyde de carbone
Le dioxyde de carbone est mesuré au moyen des micro-capteurs POD2 (capteur infrarouge non dispersif (NDIR) double bande) qui possèdent les caractéristiques suivantes : plage de mesure : de 0 à 10 000 ppm ; précision : 3 % 20 ppm ; résolution : 1 ppm.

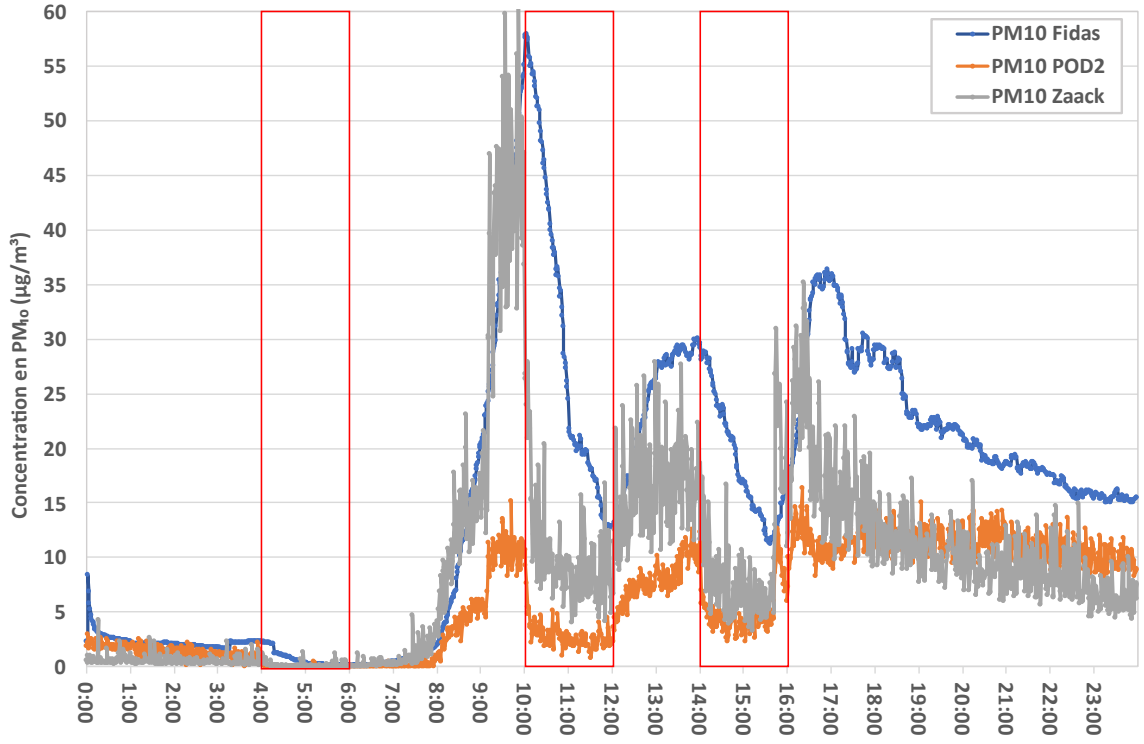
III. RESULTATS

III. 1. Préambule

III.1.1. Variation des concentrations initiales

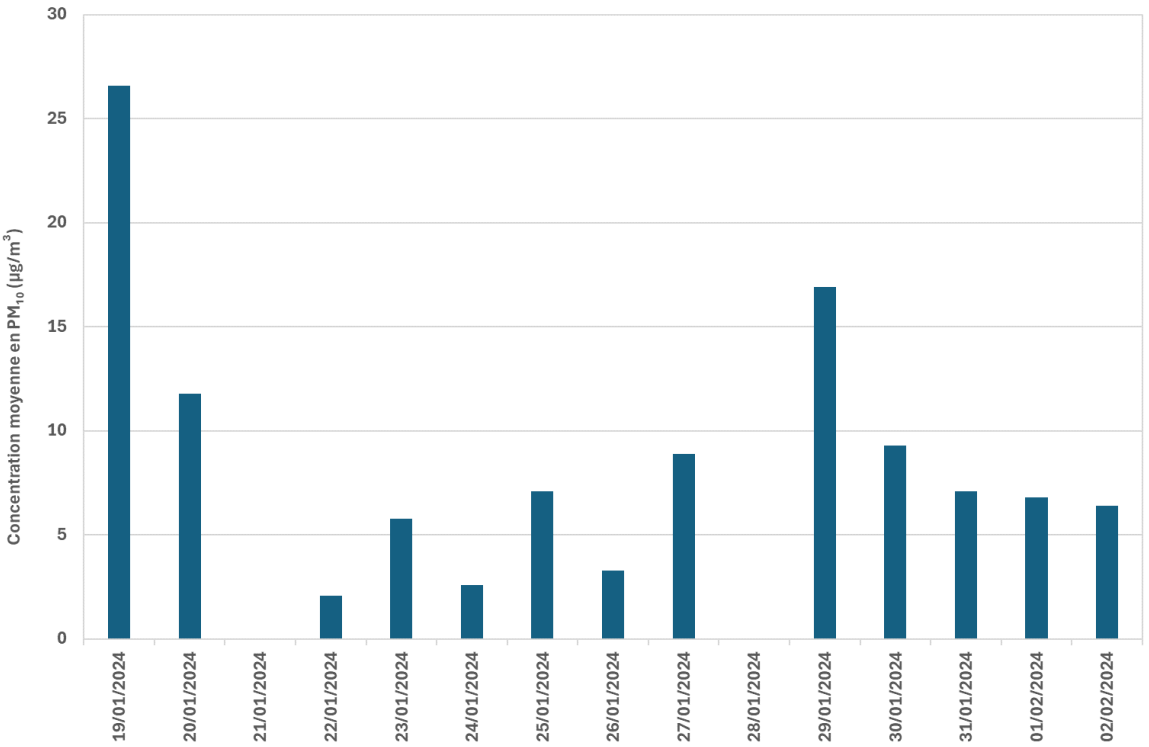
Les deux figures suivantes présentent – à titre d'exemple – les variations de concentrations en PM_{10} (en moyenne sur 1 minute) sur une semaine de mesure (du lundi 05 au dimanche 11 février 2024), ainsi que sur un jour de mesure (le jeudi 8 février 2024) :





Ces figures permettent d'observer la variation des concentrations hors fonctionnement des épurateurs, que ce soit à l'échelle hebdomadaire ou journalière. Il en résulte des conditions initiales qui peuvent être très différentes avant le fonctionnement d'un même épurateur, ou entre chaque épurateur d'une semaine à l'autre.

A titre d'exemple, le graphique suivant présente les concentrations de PM_{10} issues des POD2 en moyenne sur la période hors fonctionnement de l'épurateur sur la phase 08h00-17h00 lors des 13 premiers jours de mesure :



Les moyennes de concentrations hors période de fonctionnement de l'épurateur A varient de 2,1 à 26,6 µg/m³. Ces variations significatives peuvent s'expliquer par un ensemble de paramètres influant sur les concentrations particulaires en air intérieur : nombre de personnes présentes, intensité de l'activité dans la pièce au cours de la journée et de la semaine, fréquence d'ouverture de la porte et des fenêtres donnant sur l'extérieur…

Ce préambule permet ainsi de rappeler les conditions et paramètres non-maitrisés dans lesquels s'exerce l'étude et la difficulté à caractériser de façon répétable l'impact d'un épurateur afin de faire émerger des indicateurs d'efficacité *in situ* sur l'ensemble de la durée des mesures.

III.1.2. Données

Par ailleurs, après une première analyse des données il est à noter l'absence des valeurs suivantes :

- Les données du Zaack QAI® situé dans le bureau contigu (non-traité) sont exclues de l'expérimentation suite à l'observation de biais dans les variations de concentrations.
- Les données du POD2 n°162 situé dans le couloir sont exclues car les passages plus importants, l'activité liée à l'imprimante à proximité ainsi que la localisation plus éloignée des épurateurs ne permet pas d'observer des variations de concentrations liées à l'expérimentation.
- Les données du POD2 n°189 situé dans le bureau « traité » sont exclues entre la 4e et 7e semaine d'utilisation (épurateurs B et C) suite à des données non cohérentes avec les autres dispositifs de mesure.
- Les concentrations de particules en nombre ne sont pas fournies par les micro-capteurs Zaack QAI®.
- Les données du Fidas Frog ne sont pas fournies lors de la dernière semaine de mesure de l'expérimentation (épurateur D) suite à un problème technique.

III. 2. Abattement moyen

L'abattement moyen (en %) est calculé selon la formule suivante : $\frac{[Moyenne]_{horsfonc}-[Moyenne]_{fonc}}{[Moyenne]_{horsfonc}} * 100$

Les moyennes en fonctionnement et hors fonctionnement sont calculées à partir de l'ensemble des données des expériences n°2 (menée en 2023) et 3 (menée en 2024) avec un pas de temps de 1 minute, sur toute la période de test de l'épurateur (entre 1 à 4 semaines selon l'appareil considéré), ce qui représente une moyenne par jour de 6 h en phase de fonctionnement et de 18 h hors fonctionnement. Pour rappel, les configurations sont différentes entre les expériences n°2 et 3 (cf. paragraphe II. 5).

NB : les concentrations étant plus faibles à la suite de chaque phase de fonctionnement (du fait de l'efficacité des épurateurs), ainsi que lors des périodes nocturnes (sans occupation), la moyenne hors fonctionnement s'en trouve sous-estimée. Cette approche conservatrice conduit au calcul d'un abattement moyen minimal entre les périodes hors fonctionnement et en fonctionnement des épurateurs.

III.2.1. Abattement moyen des concentrations massiques en PM_{10}

Epurateur d'air A

Le tableau suivant présente les données en moyenne de l'épurateur A en mode de débit fixe :

	Bureau non-traité			Bureau traité					
	Pod464	Pod708	Zaack2	Pod710	Pod239	Pod466	Pod189	Zaack	Fidas
[PM_{10}] hors fonc. (µg/m³)	7,6	6,7	NC	8,7	10,3	6,3	9,0	4,1	9,5
[PM_{10}] pdt fonc. (µg/m³)	5,0	4,4	NC	3,7	5,3	2,1	3,6	2,6	8,0
Abattement moyen (%)	34 %	35 %	NC	57 %	48 %	67 %	61 %	36 %	16 %

L'abattement moyen calculé avec les micro-capteurs POD2 sur les concentrations en masse de PM_{10} dans le bureau traité est de 58 % (de 48 % à 67 % selon les appareils), 36 % avec le Zaack QAI® et 16 % avec le Fidas Frog. Dans le bureau non-traité, l'abattement moyen calculé avec les micro-capteurs POD2 est de 34 à 35 % ce qui semble également indiquer un impact du système de purification dans la pièce contiguë.

Le tableau suivant présente les données en moyenne de l'épurateur A en mode de débit variable (en fonction de la concentration initiale de poussières) :

	Bureau non-traité			Bureau traité					
	Pod464	Pod708	Zaack2	Pod710	Pod239	Pod466	Pod189	Zaack	Fidas
[PM_{10}] hors fonc. (µg/m³)	5,9	6,9	NC	6,5	7,0	5,8	5,8	2,4	6,6
[PM_{10}] pdt fonc. (µg/m³)	4,4	4,4	NC	3,0	3,9	3,0	2,5	2,0	6,0
Abattement moyen (%)	25 %	37 %	NC	55 %	45 %	48 %	58 %	20 %	9 %

L'abattement moyen dans le bureau traité est de 52 % (de 45 à 58 %) avec les POD2, 21 % avec le Zaack QAI® et 9 % avec le Fidas Frog. Globalement, l'abattement est donc légèrement plus faible en mode de débit variable qu'en mode de débit fixe. Dans le bureau non-traité, l'abattement moyen est de 31 % (de 25 à 37 %).

Epurateur d'air B

Le tableau suivant présente les données en moyenne obtenues de l'épurateur B :

	Bureau non-traité			Bureau traité						
	Pod464	Pod708	Zaack2	Pod710	Pod239	Pod466	Pod189	Zaack	Fidas	Otc
[PM_{10}] hors fonc. (µg/m³)	5,3	10,1	NC	5,7	5,1	4,1	NC	2,3	6,3	9,2
[PM_{10}] pdt fonc. (µg/m³)	3,8	8,0	NC	2,3	2,4	1,8	NC	1,8	6,0	6,7
Abattement moyen (%)	28 %	20 %	NC	60 %	53 %	57 %	NC	22 %	5 %	27 %

L'abattement moyen dans le bureau traité est de 57 % (de 53 à 60 %) avec les POD2, 22 % avec le Zaack QAI®, 27 % avec l'Octopus et 5 % avec le Fidas Frog. Dans le bureau non-traité, l'abattement moyen est de 24 % (de 20 à 28 %).

Epurateur d'air C

Le tableau suivant présente les données en moyenne de l'épurateur C :

	Bureau non-traité			Bureau traité					
	Pod464	Pod708	Zaack2	Pod710	Pod239	Pod466	Pod189	Zaack	Fidas
[PM_{10}] hors fonc. (µg/m³)	4,8	9,9	NC	6,0	5,1	3,9	NC	2,0	6,0
[PM_{10}] pdt fonc. (µg/m³)	3,4	7,3	NC	2,8	1,6	1,3	NC	1,6	5,3
Abattement moyen (%)	29 %	26 %	NC	54 %	68 %	68 %	NC	17 %	13 %

L'abattement moyen dans le bureau traité est de 63 % (de 18 à 68 %) avec les POD2, 17 % avec le Zaack QAI® et 13 % avec le Fidas Frog. Dans le bureau non-traité, l'abattement moyen est de 28 % (de 26 à 29 %).

Epurateur d'air D

Le tableau suivant présente les données en moyenne de l'épurateur D :

	Bureau non-traité			Bureau traité					
	Pod464	Pod708	Zaack2	Pod710	Pod239	Pod466	Pod189	Zaack	Fidas
[PM_{10}] hors fonc. (µg/m³)	5,8	5,2		4,9	5,3	5,6	5,9		
[PM_{10}] pdt fonc. (µg/m³)	4,3	4,0		2,4	2,6	2,7	3,1		
Abattement moyen (%)	27 %	22 %		50 %	50 %	52 %	48 %		

L'abattement moyen dans le bureau traité est de 50 % (de 48 à 52 %) et de 25 % dans le bureau non-traité (de 22 à 27 %).

Epurateur d'air E

Le tableau suivant présente les données en moyenne de l'épurateur E :

	Bureau non-traité			Bureau traité					
	Pod464	Pod708	Zaack2	Pod710	Pod239	Pod466	Pod189	Zaack	Fidas
[PM_{10}] hors fonc. (µg/m³)	0,8	3,8		3,5	3,7	4,1	4,4		
[PM_{10}] pdt fonc. (µg/m³)	0,6	2,8		1,5	1,4	1,5	2,1		
Abattement moyen (%)	19 %	25 %		55 %	61 %	63 %	53 %		

L'abattement moyen dans le bureau traité est de 58 % (de 53 à 63 %) et de 22 % dans le bureau non-traité (de 19 % à 25 %).

L'abattement moyen pour l'ensemble des épurateurs mesuré par les micro-capteurs (POD2 et Zaack QAI®) est de 17 à 63 % dans le bureau traité (de 5 à 13 % via le Fidas Frog) et de 16 à 35 % dans le bureau non-traité. Il est à noter qu'il s'agit de mesures indicatives réalisées par des micro-capteurs (méthode optique) qui ne constitue pas la méthode de référence pour la mesure des particules PM_{10} dans l'air ambiant. En effet, des écarts significatifs sont observés en moyenne entre les deux micro-capteurs positionnés côte-à-côte dans le bureau traité (POD2 n°239 et Zaack QAI® n°1) et dans le bureau non-traité (POD2 n°708 et Zaack QAI® n°2 supprimé pour causes de mesures non cohérentes).

III.2.2. Abattement moyen des concentrations massiques en PM_1

Epurateur d'air A

Le tableau suivant présente les données en moyenne de l'épurateur A en mode de débit fixe :

	Bureau non-traité			Bureau traité					
	Pod464	Pod708	Zaack2	Pod710	Pod239	Pod466	Pod189	Zaack1	Fidas
[PM_1] hors fonc. (µg/m³)	5,0	4,5	NC	5,9	6,9	3,9	5,9	1,1	5,0
[PM_1] pdt fonc. (µg/m³)	3,2	2,8	NC	2,4	3,7	1,2	2,5	0,5	3,4
Abattement moyen (%)	36 %	38 %	NC	59 %	47 %	70 %	58 %	53 %	32 %

L'abattement moyen calculé avec les micro-capteurs POD2 sur les concentrations en masse de PM_1 dans le bureau traité est équivalent à celui des PM_{10} à hauteur de 58 % (de 47 à 70 %). Il est de 53 % avec le Zaack QAI® et de 32 % pour le Fidas Frog. L'abattement moyen calculé à partir du Fidas Frog est ainsi deux fois plus élevé pour les PM_1 que pour les PM_{10} (16 %). Dans le bureau non-traité, l'abattement moyen calculé avec les POD2 est également proche de celui des PM_{10} (37 % contre 35 %).

Le tableau suivant présente les données en moyenne de l'épurateur A en mode de débit variable (en fonction de la concentration initiale de poussières) :

	Bureau non-traité			Bureau traité					
	Pod464	Pod708	Zaack2	Pod710	Pod239	Pod466	Pod189	Zaack1	Fidas
[PM_1] hors fonc. (µg/m³)	4,0	4,6	NC	4,5	4,8	3,8	3,9	0,9	4,8
[PM_1] pdt fonc. (µg/m³)	2,9	3,3	NC	1,9	2,7	1,9	1,5	0,5	3,5
Abattement moyen (%)	27 %	29 %	NC	57 %	45 %	51 %	61 %	39 %	28 %

L'abattement moyen dans le bureau traité est de 54 % (de 45 à 61 %) avec les POD2, 39 % avec le Zaack QAI® et 28 % avec le Fidas Frog (soit 3 fois plus élevé que pour les PM_{10}). Dans le bureau non-traité, l'abattement moyen est de 28 % (de 27 à 29 %). Comme pour les PM_{10}, l'abattement moyen des concentrations massiques en PM_1 est légèrement plus faible en mode de débit variable qu'en mode de débit fixe.

Epurateur d'air B

Le tableau suivant présente les données en moyenne de l'épurateur B :

	Bureau non-traité			Bureau traité						
	Pod464	Pod708	Zaack2	Pod710	Pod239	Pod466	Pod189	Zaack1	Fidas	Otc
[PM_1] hors fonc. (µg/m³)	3,6	7,0	NC	3,9	3,4	2,6	NC	0,8	3,5	2,0
[PM_1] pdt fonc. (µg/m³)	2,5	6,2	NC	1,6	1,5	1,1	NC	0,5	2,7	1,1
Abattement moyen (%)	29 %	12 %	NC	59 %	54 %	59 %	NC	41 %	24 %	44 %

L'abattement moyen dans le bureau traité est de 57 % (de 54 à 59 %) avec les POD2, 44 % avec l'Octopus, 41 % avec le Zaack QAI® et 24 % avec le Fidas Frog. Dans le bureau non-traité, l'abattement moyen avec les POD2 est de 20 % (de 12 à 29 %).

Epurateur d'air C

Le tableau suivant présente les données en moyenne de l'épurateur C :

	Bureau non-traité			Bureau traité					
	Pod464	Pod708	Zaack2	Pod710	Pod239	Pod466	Pod189	Zaack1	Fidas
[PM_1] hors fonc. (µg/m³)	3,2	7,0	NC	4,2	3,4	2,5	NC	0,7	4,0
[PM_1] pdt fonc. (µg/m³)	2,2	5,3	NC	1,9	1,0	0,7	NC	0,3	2,8
Abattement moyen (%)	31 %	24 %	NC	54 %	71 %	72 %	NC	52 %	32 %

L'abattement moyen dans le bureau traité est proche de celui observé pour les PM_{10} avec 66 % (de 54 à 72 %) pour les POD2, mais est environ 3 fois supérieur pour le Zaack QAI® avec 52 % ainsi que pour le Fidas Frog avec 32 %. Dans le bureau non-traité, l'abattement moyen est de 28 % (de 24 à 31 %).

Epurateur d'air D

Le tableau suivant présente les données en moyenne de l'épurateur D :

	Bureau non-traité			Bureau traité					
	Pod464	Pod708	Zaack2	Pod710	Pod239	Pod466	Pod189	Zaack	Fidas
[PM_1] hors fonc. (µg/m³)	6,0	5,4		6,2	5,1	5,5	5,9		
[PM_1] pdt fonc. (µg/m³)	4,6	4,2		3,4	2,7	2,9	3,0		
Abattement moyen (%)	24 %	22 %		45 %	46 %	48 %	49 %		

L'abattement moyen dans le bureau traité est de 47 % (de 45 à 49 %) et de 23 % dans le bureau non-traité (de 22 à 24 %).

Epurateur d'air E

Le tableau suivant présente les données en moyenne de l'épurateur E :

	Bureau non-traité			Bureau traité					
	Pod464	Pod708	Zaack2	Pod710	Pod239	Pod466	Pod189	Zaack	Fidas
[PM_1] hors fonc. (µg/m³)	2,7	4,4		5,1	4,3	4,6	4,9		
[PM_1] pdt fonc. (µg/m³)	2,0	3,4		2,9	2,4	2,3	2,4		
Abattement moyen (%)	25 %	23 %		44 %	43 %	49 %	51 %		

L'abattement moyen dans le bureau traité est de 47 % (de 43 à 51 %) et de 24 % dans le bureau non-traité (de 23 à 25 %).

Les abattements moyens pour l'ensemble des épurateurs mesurés à partir du Fidas Frog montre des écarts significatifs entre les concentrations massiques en PM_{10} et les concentrations massiques en PM_1 (entre deux à trois fois plus élevés pour les PM_1). L'abattement moyen des concentrations massiques en PM_1 est également plus fort au regard des données de l'Octopus (épurateur B) et du Zaack QAI® par rapport à l'abattement moyen des concentrations massiques en PM_{10} (1,6 fois plus élevé pour le premier, de 1,3 à 3,1 fois plus élevé pour le Zaack QAI®).

III.2.3. Abattement moyen des concentrations en nombre

NB : pour rappel, d'après les données fournies par les constructeurs d'instrument, le nombre total de particules fines est réalisé sur une gamme de particules allant de 0,18 à 0,92 µm pour le Fidas Frog tandis qu'il est établi sur une gamme de particules allant de 0,1 à 10 µm pour le micro-capteur POD2. Le micro-capteur Zaack QAI® ne fournit pas de concentrations particulaires en nombre.

Epurateur d'air A

Le tableau suivant présente les données en moyenne de l'épurateur A en mode de débit fixe :

	Bureau non-traité		Bureau traité				
	Pod464	Pod708	Pod710	Pod239	Pod466	Pod189	Fidas
[#PM] hors fonc. (#/cm³)	1407	1312	1613	1668	1103	1503	189
[#PM] pdt fonc. (#/cm³)	978	874	876	896	448	786	124
Abattement moyen (%)	30 %	33 %	46 %	46 %	59 %	48 %	34 %

L'abattement moyen calculé avec les micro-capteurs POD2 sur les concentrations en nombre dans le bureau traité est de 50 % (de 46 à 59 %) et de 34 % pour le Fidas Frog, soit une valeur inférieure à celle observée pour les PM_1 avec les POD2 (58 %) et plus proche pour le Fidas Frog (32 %). Dans le bureau non-traité, l'abattement moyen calculé avec les POD2 est également proche de celui des PM_1 (32 % contre 37 %).

Le tableau suivant présente les données en moyenne de l'épurateur A en mode de débit variable (en fonction de la concentration initiale de poussières) :

	Bureau non-traité		Bureau traité				
	Pod464	Pod708	Pod710	Pod239	Pod466	Pod189	Fidas
[#PM] hors fonc. (#/cm³)	1194	1347	1286	1278	1119	1313	210
[#PM] pdt fonc. (#/cm³)	941	919	679	810	681	664	156
Abattement moyen (%)	21 %	32 %	47 %	37 %	39 %	49 %	26 %

L'abattement moyen dans le bureau traité est de 43 % (de 37 à 49 %) avec les POD2, soit inférieur à celui observé pour les PM_1 (54 %) et de 26 % avec le Fidas Frog, soit une valeur équivalente à celle observée pour les PM_1 (24 %). Dans le bureau non-traité, l'abattement moyen est de 26 % (de 21 à 32 %). Comme pour les autres fractions particulaires, l'abattement moyen des concentrations en nombre est légèrement plus faible en mode de débit variable qu'en mode de débit fixe.

Epurateur d'air B

Le tableau suivant présente les données en moyenne de l'épurateur B :

	Bureau non-traité		Bureau traité					
	Pod464	Pod708	Pod710	Pod239	Pod466	Pod189	Fidas	Oct
[#PM] hors fonc. (#/cm³)	1072	2030	1191	963	831	*NC*	155	814
[#PM] pdt fonc. (#/cm³)	904	1899	732	511	438	*NC*	111	529
Abattement moyen (%)	16 %	7 %	39 %	47 %	47 %	*NC*	28 %	35 %

L'abattement moyen dans le bureau traité est de 44 % (de 39 à 47 %) avec les POD2, 35 % avec l'Octopus, et 28 % avec le Fidas Frog. Ces valeurs sont donc inférieures à celles observées sur les PM_1 pour les POD2 (57 %) mais équivalentes pour le Fidas Frog (24 %) Dans le bureau non-traité, l'abattement moyen avec les POD2 est de 12 % (de 7 à 16 %).

Epurateur d'air C

Le tableau suivant présente les données en moyenne de l'épurateur C :

	Bureau non-traité		Bureau traité				
	Pod464	Pod708	Pod710	Pod239	Pod466	Pod189	Fidas
[#PM] hors fonc. (#/cm³)	993	2523	1245	983	773	NC	178
[#PM] pdt fonc. (#/cm³)	770	2015	846	404	324	NC	119
Abattement moyen (%)	23 %	20 %	32 %	59 %	58 %	NC	33 %

L'abattement moyen dans le bureau traité est inférieur à celui observé pour les PM_1 avec 50 % (de 32 à 59 %) pour les POD2, mais très proche pour le Fidas Frog (32 % contre 33 %). Dans le bureau non-traité, l'abattement moyen est de 21 % (de 20 à 23 %).

Epurateur d'air D

Le tableau suivant présente les données en moyenne de l'épurateur D :

	Bureau non-traité			Bureau traité					
	Pod464	Pod708	Zaack2	Pod710	Pod239	Pod466	Pod189	Zaack	Fidas
[#PM] hors fonc. (#/cm³)	47,1	42,2		39,7	42,9	45,6	48,1		
[#PM] pdt fonc. (#/cm³)	35,3	33,5		21,5	22,8	23,3	26,2		
Abattement moyen (%)	25 %	21 %		46 %	47 %	49 %	46 %		

**Les concentrations en nombres pour l'épurateur E et F (série réalisée en juin 2023) sont mesurées sur la gamme granulométrique PM_1*

L'abattement moyen calculé sur les concentrations en nombre de PM_1 dans le bureau traité est 47 % (de 46 à 49 %) et de 23 % dans le bureau non-traité (de 21 à 25 %).

Epurateur d'air E

Le tableau suivant présente les données en moyenne de l'épurateur E :

	Bureau non-traité			Bureau traité					
	Pod464	Pod708	Zaack2	Pod710	Pod239	Pod466	Pod189	Zaack	Fidas
[#PM] hors fonc. (#/cm³)	6,4	31,6		29,0	31,0	34,1	36,3		
[#PM] pdt fonc. (#/cm³)	5,4	24,6		14,9	14,3	14,9	18,6		
Abattement moyen (%)	16 %	22 %		49 %	54 %	56 %	49 %		

**Les concentrations en nombres pour l'épurateur E et F (série réalisée en juin 2023) sont mesurées sur la gamme granulométrique PM_1*

L'abattement moyen calculé sur les concentrations en nombre de PM_1 dans le bureau traité est 52 % (de 49 à 56 %) et de 19 % dans le bureau non-traité (de 16 à 22 %).

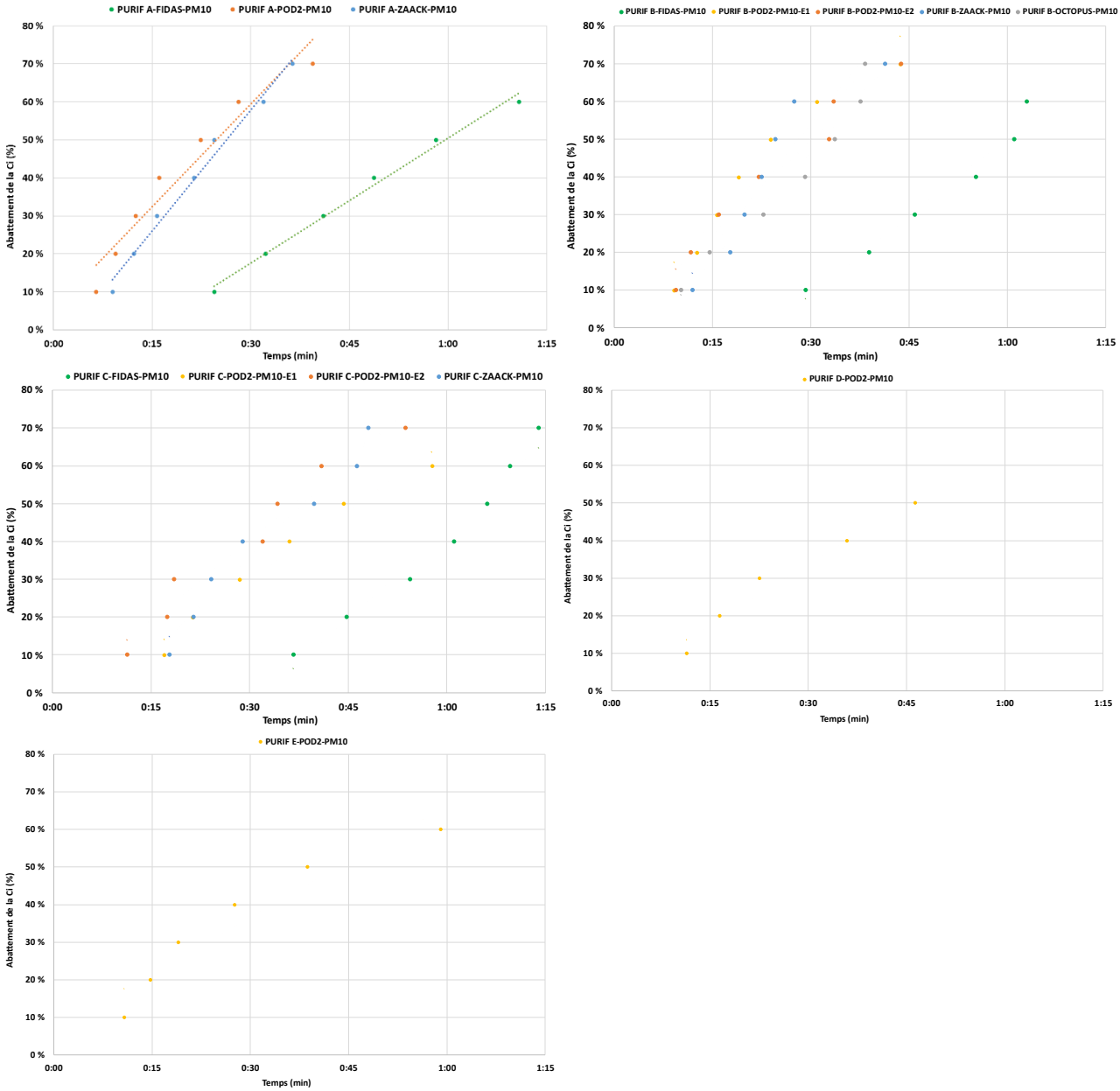
Les abattements moyens calculés à partir des micro-capteurs POD2 sont globalement légèrement inférieurs entre le nombre de particules et les concentrations massiques tandis que les abattements moyens mesurés à partir du Fidas Frog montrent des valeurs proches des concentrations massiques de PM_1.

III. 3. Cinétiques d'abattement

III.3.1. Cinétiques d'abattement des concentrations en PM_{10}

Les graphiques suivants présentent les pourcentages d'abattement moyens des concentrations particulaires en fonction de la durée de fonctionnement de chaque épurateur. Les concentrations présentées ici sont celles de la fraction PM_{10} moyennées sur chaque phase de fonctionnement de l'épurateur, durant toute la période d'étude*. A titre d'exemple, cela représente une moyenne de 84 valeurs par point pour l'épurateur A (4 semaines de test) et de 21 valeurs pour l'épurateur D (1 semaine de test). Pour chaque épurateur, une courbe différente est établie selon le dispositif de mesure.

*Toutes les concentrations sont calculées en moyenne glissante sur les 15 minutes précédentes. La concentration initiale C_0 est calculée à partir de la moyenne des concentrations sur les 15 minutes précédent le démarrage de l'épurateur.

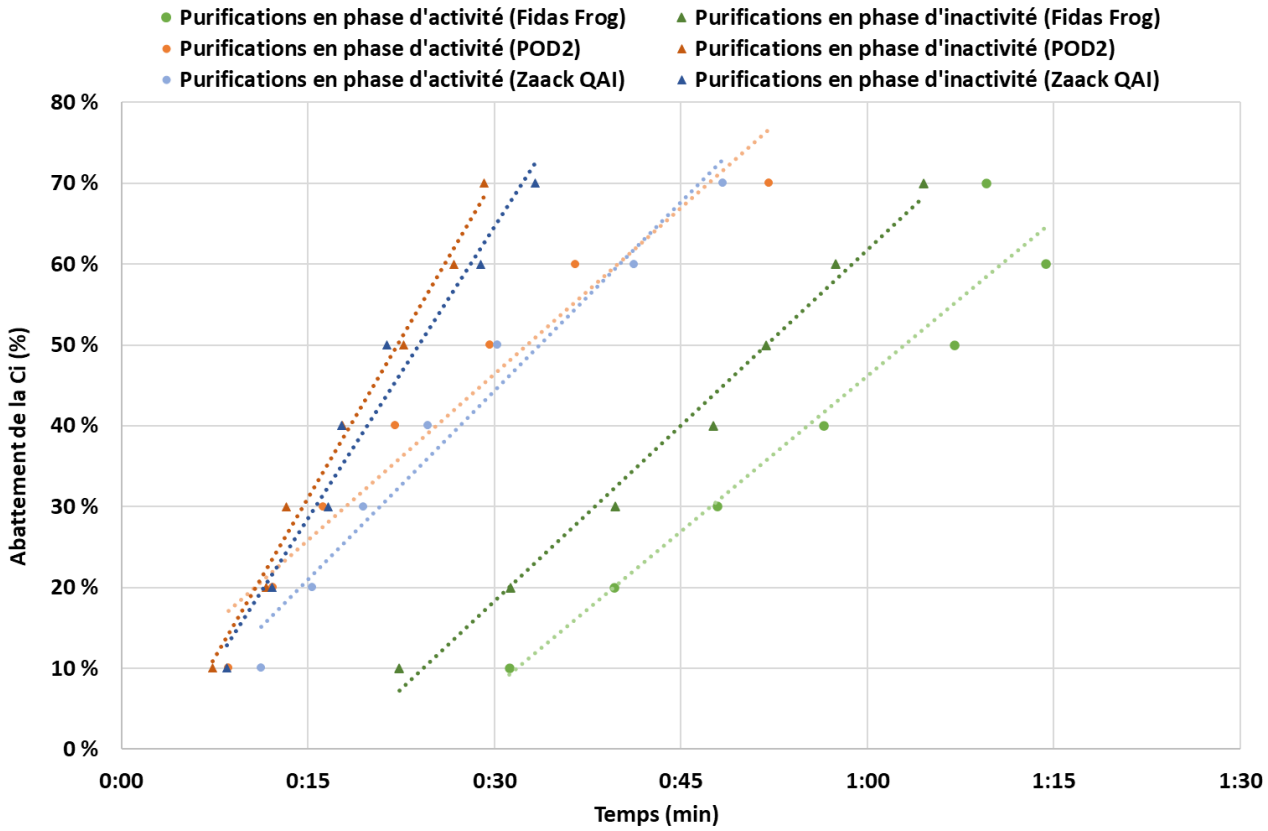


L'évolution de l'abattement en fonction du temps est relativement proche entre les différents appareils de mesure à partir de 10 % jusqu'à 70 % (pentes similaires).

En revanche un décalage peut être constaté avec les valeurs du Fidas Frog, ce qui peut s'expliquer par les différences de caractéristiques intrinsèques des instruments de mesure (débit, conception de la cellule, algorithme de calcul…).

Afin d'évaluer la sensibilité de cet indicateur, le calcul a été réalisé en séparant les phases dites d'activité et d'inactivité – tous épurateurs confondus (soit sur toute la durée de l'étude du 19 janvier au 22 mars 2024).

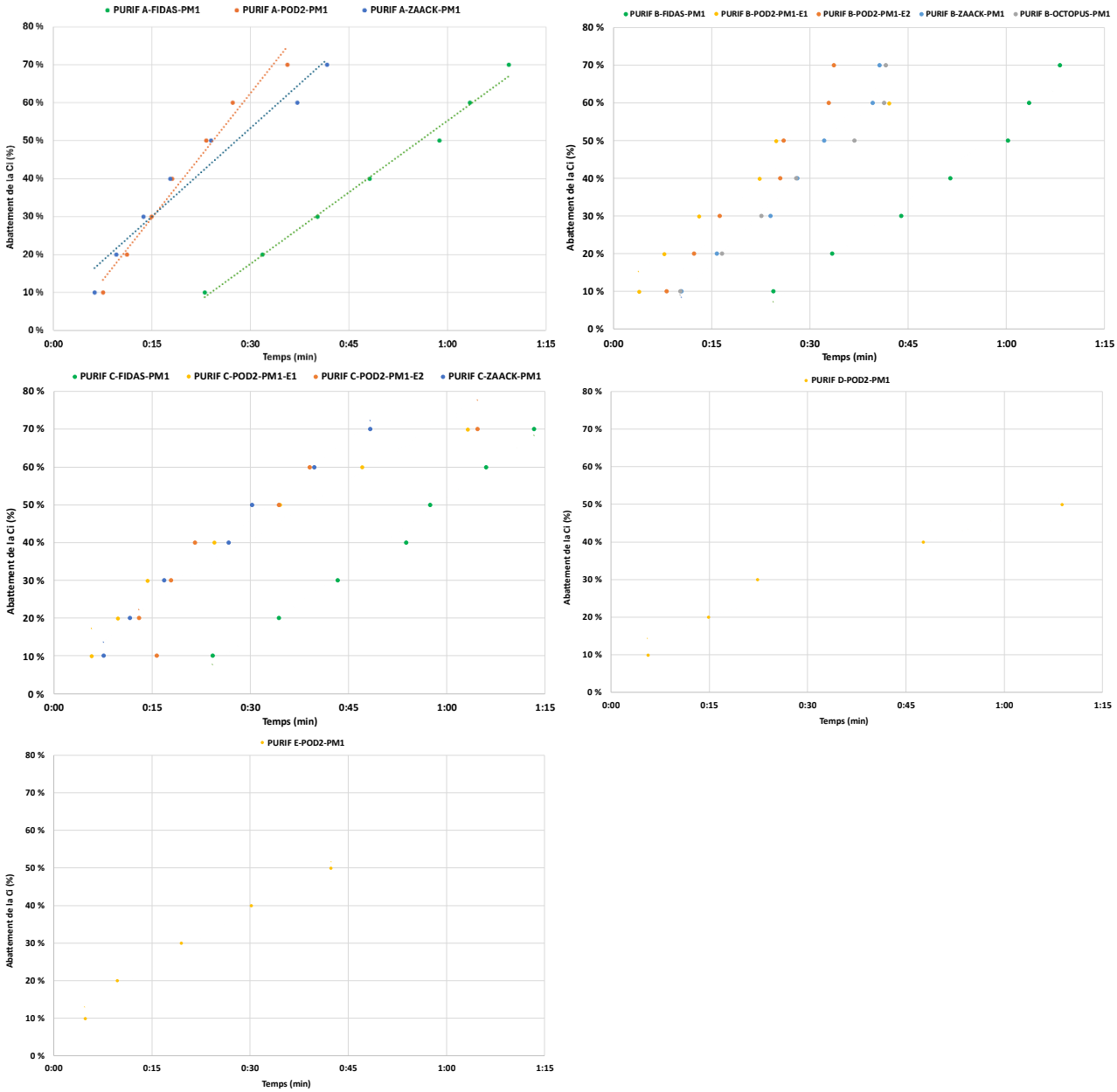
Les purifications menées pendant les phases d'activité dans la pièce correspondent aux périodes 10h00 – 12h00 et 14h00 – 16h00. Les purifications menées pendant les phases d'inactivité correspondent à la période 04h00 – 06h00 :



Les résultats montrent un abattement plus rapide lors des phases d'inactivité par rapport aux phases d'activité peu importe l'instrument de mesure utilisé (Fidas Frog, POD 2, Zaack QAI®)). Cette différence s'explique par l'absence de sources de pollution particulaire liées à l'occupation et l'activité dans les locaux (sources primaires, remise en suspension…) lors des phases d'inactivité ce qui permet un abattement plus rapide des concentrations particulaires dans le volume traité.

III.3.2. Cinétiques d'abattement des concentrations en PM_1

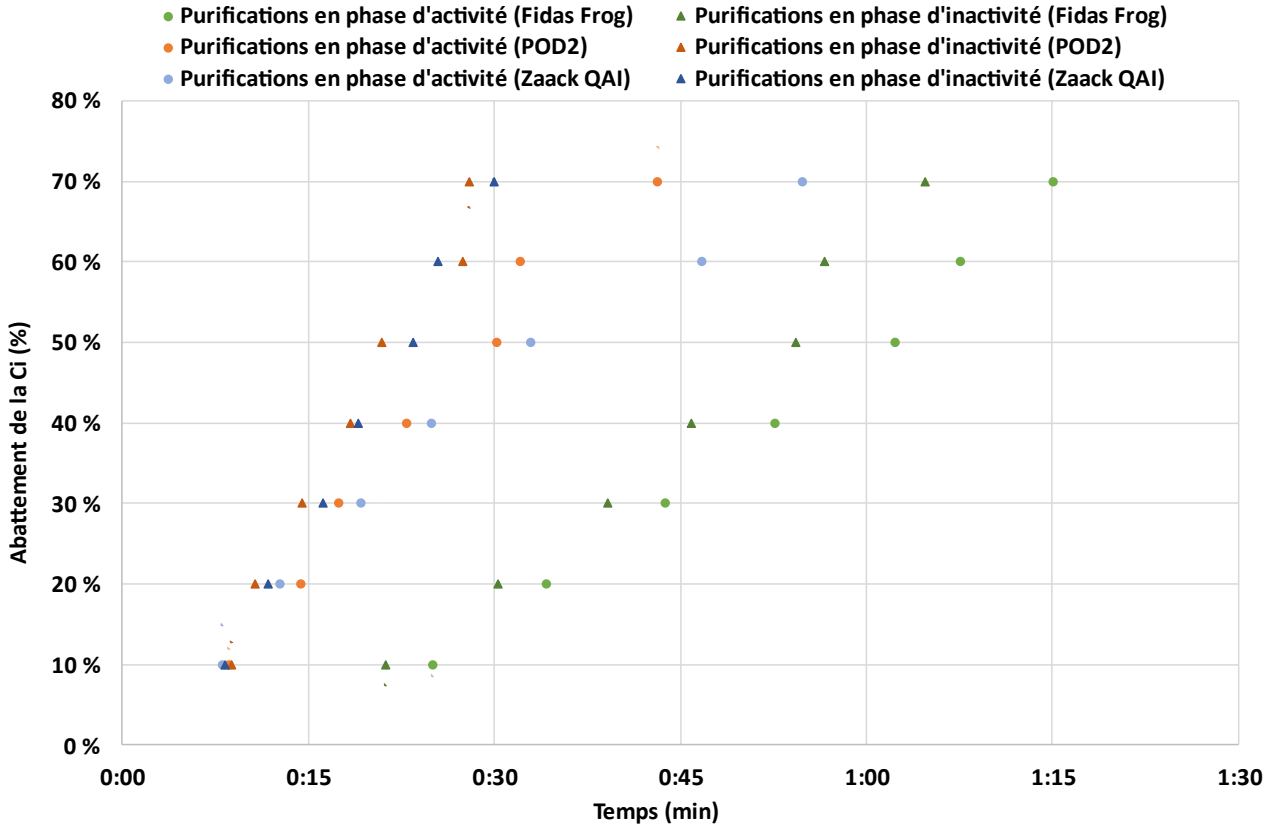
Les graphiques suivants présentent les pourcentages d'abattement moyens des concentrations particulaires PM_1 en fonction de la durée de fonctionnement de chaque épurateur. Les données sont présentées de la même façon que pour les PM_{10} (cf. paragraphe III.3.1).



Les différences observées entre les appareils de mesure sont plus faibles pour les PM_1 que pour les PM_{10}, avec un décalage légèrement moins important et des pentes plus proches.

Afin d'évaluer la pertinence de cet indicateur, le calcul a été réalisé en séparant les phases dites d'activité et d'inactivité – tous épurateurs confondus (soit sur toute la durée de l'étude du 19 janvier au 22 mars 2024).

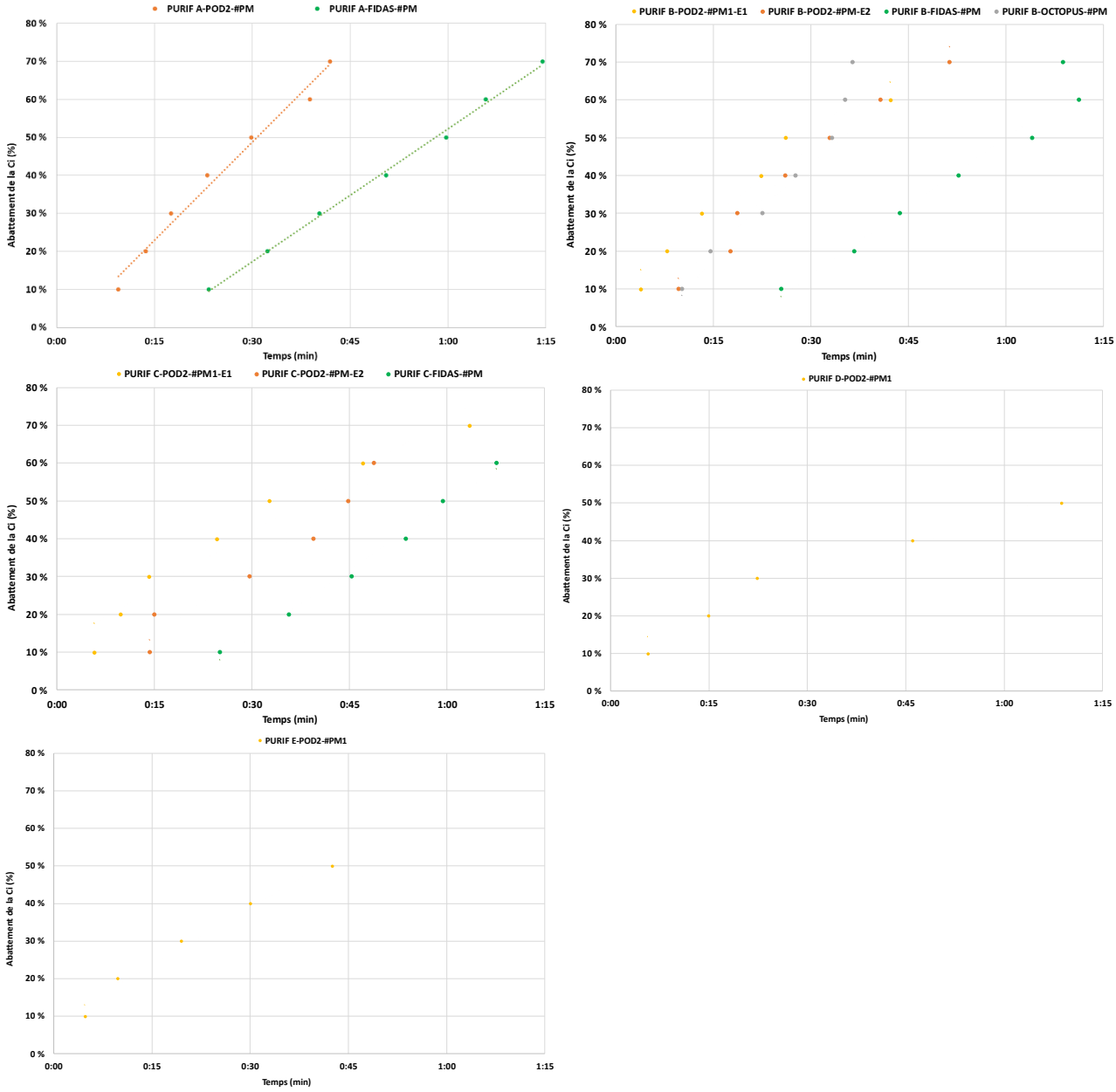
Les purifications menées pendant les phases d'activité dans la pièce correspondent aux périodes 10h00 – 12h00 et 14h00 – 16h00. Les purifications menées pendant les phases d'inactivité correspondent à la période 04h00 – 06h00 :



Comme pour les PM_{10}, les résultats pour les PM_1 montrent une cinétique d'abattement plus rapide lors des phases d'inactivité par rapport aux phases d'activité peu importe l'instrument de mesure utilisé (Fidas Frog, POD2 ou Zaack QAI®) pouvant s'expliquer par le même phénomène d'absence de sources de particules liées à l'activité humaine lors des phases d'inactivité dans la pièce.

III.3.3. Cinétiques d'abattement des concentrations en nombre

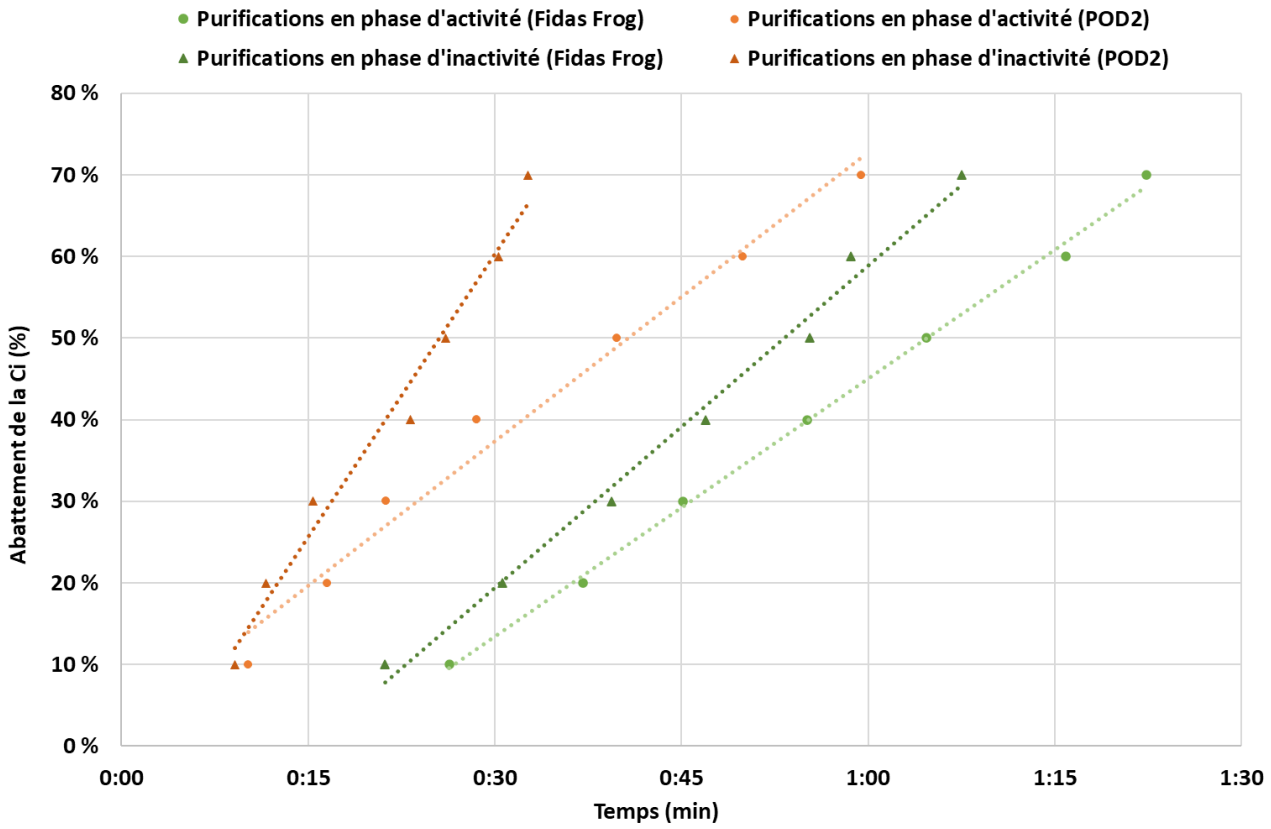
Les graphiques suivants présentent les pourcentages d'abattement moyens des concentrations particulaires en nombre en fonction de la durée de fonctionnement de chaque épurateur. Les données sont présentées de la même façon que pour les PM_{10} (cf. paragraphe III.3.1).



Les différences observées entre les appareils de mesure sont globalement équivalentes entre les résultats en nombre de particules fines et les concentrations massiques de PM_1.

Afin d'évaluer la sensibilité de cet indicateur, le calcul a été réalisé en séparant les phases dites d'activité et d'inactivité – tous épurateurs confondus (soit sur toute la durée de l'étude du 19 janvier au 22 mars 2024).

Les purifications menées pendant les phases d'activité dans la pièce correspondent aux périodes 10h00 – 12h00 et 14h00 – 16h00. Les purifications menées pendant les phases d'inactivité correspondent à la période 04h00 – 06h00 :



Comme pour les concentrations massiques en PM_{10} et PM_1, les résultats pour les concentrations en nombre de particules totales montrent une cinétique d'abattement plus faible lors des phases d'activité par rapport aux phases d'inactivité peu importe l'instrument de mesure utilisé (Fidas Frog ou POD2). Cette augmentation du temps d'abattement de la concentration initiale peut s'expliquer par l'occupation et les activités réalisées dans la pièce durant la journée (qui génèrent des particules ainsi que de la remise en suspension) agissant comme un inhibiteur sur la cinétique d'abattement des systèmes de purification.

III. 4. Temps d'abattement de 50 % de la concentration initiale

Les courbes de cinétiques établies dans le chapitre précédent permettent ainsi d'établir un pourcentage d'abattement au bout de X minutes ou au contraire d'établir un nombre de minutes pour atteindre un pourcentage d'abattement X donné.

Le tableau suivant présente le temps mis par chaque épurateur pour obtenir 50 % d'abattement de la C_0 (moyenne des 15 minutes avant démarrage de l'appareil) à partir des données obtenues par les POD2 pour les trois paramètres suivants : concentrations massiques en PM_{10} et PM_1, nombre total de particules fines.

	Temps d'abattement de 50 % de la C_0 (minutes)		
Epurateur	PM_{10}	PM_1	#PM
A	23	23	30
B	27	27	32
C	40	39	40
D	45	64	64
E	43	40	40

Ce tableau permet de renseigner un grand nombre de cas de figures différents relevant de conditions réelles d'activités non comparables entre elles. Au global pour l'ensemble des épurateurs, le temps médian relevé pour diminuer de 50 % la concentration initiale de :

- PM_{10} est de 40 minutes (entre 23 et 45 minutes)
- PM1 est de 39 minutes (entre 23 et 64 minutes)
- #PM est de 40 minutes (entre 30 et 64 minutes)

La définition de ce type d'indicateur d'efficacité *in situ* devra faire l'objet d'une concertation avec toutes les parties prenantes afin d'établir un pourcentage d'abattement type sur la base de critères techniques et scientifiques fiables et objectifs. Cet indicateur n'est valable que pour un épurateur donné, dans ses propres conditions d'étude, dans une pièce donnée, et permettra d'optimiser les paramètres de fonctionnement de cet épurateur.

III. 5. Efficacité des dispositifs en fonction de la concentration massique initiale

III.5.1. Calcul d'efficacité

Les variations observées indiquent l'effet de paramètres extérieurs sur l'efficacité des épurateurs, et semblent notamment faire apparaitre celui de la concentration initiale avant fonctionnement. Les graphiques suivants présentent les pentes d'efficacité moyennes calculées en fonction des concentrations initiales avant mise en fonctionnement des épurateurs.

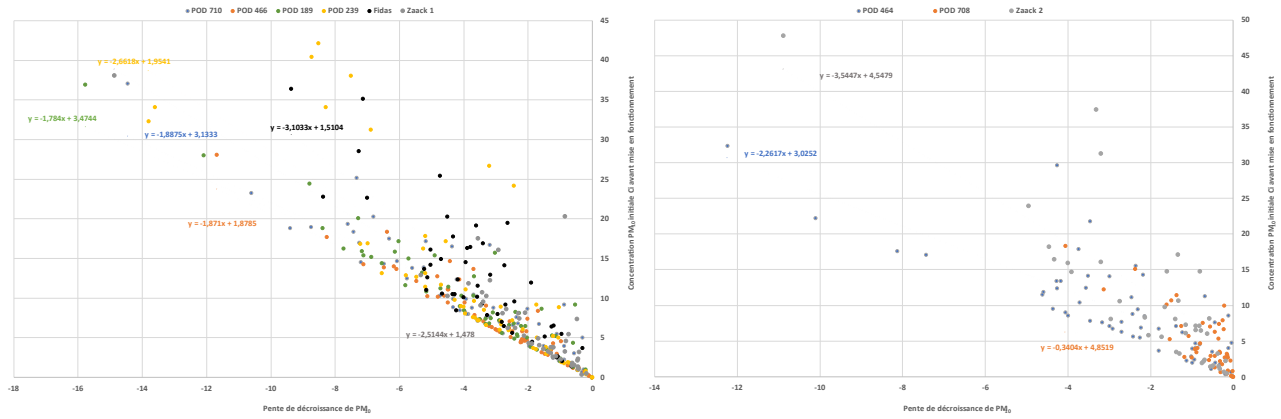
Cette pente correspond à la formule suivante : $\frac{[PM_{10}]_{initiale} - [PM_{10}]_{finale}}{2h\ de\ fonctionnement}$

Avec :
PM_{10} initiale : valeur moyenne des 15 minutes avant démarrage de l'appareil
PM_{10} finale : valeur moyenne des dernières 15 minutes de la phase de fonctionnement de 2 heures

NB : lorsque les données ne permettent pas de caractériser une relation linéaire entre la concentration initiale et la pente de décroissance (nuage de points trop dispersé), celle-ci n'est pas considérée comme représentative. La valeur considérée pour établir cette représentativité est un coefficient détermination linéaire de Pearson (R^2) supérieur à 0,7.

III.5.2. Epurateur A

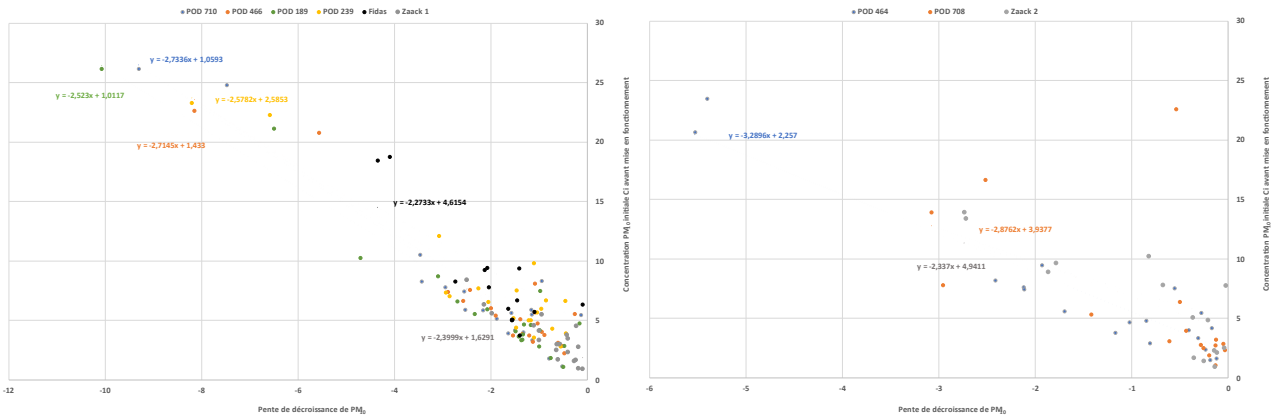
Les graphiques suivants présentent les pentes calculées pour les PM_{10} lors du mode continu de l'épurateur A dans le bureau traité (gauche) et non-traité (droite) selon chaque instrument de mesure :



Le tableau ci-dessous présente les valeurs des pentes de la décroissance observée en moyenne sur les points de mesure dans le bureau traité et le bureau contigu (non-traité) pour une concentration initiale de 5 et 10 µg/m³ :

Pente moyenne pour une Ci (µg/m³) de	5	10
Bureau test (traité)	-1,3	-3,5
Bureau contigu (non-traité)	-0,9	-3,1

Les graphiques suivants présentent les pentes calculées pour les PM_{10} lors du mode automatique de l'épurateur A dans le bureau traité (gauche) et non-traité (droite) selon chaque instrument de mesure :

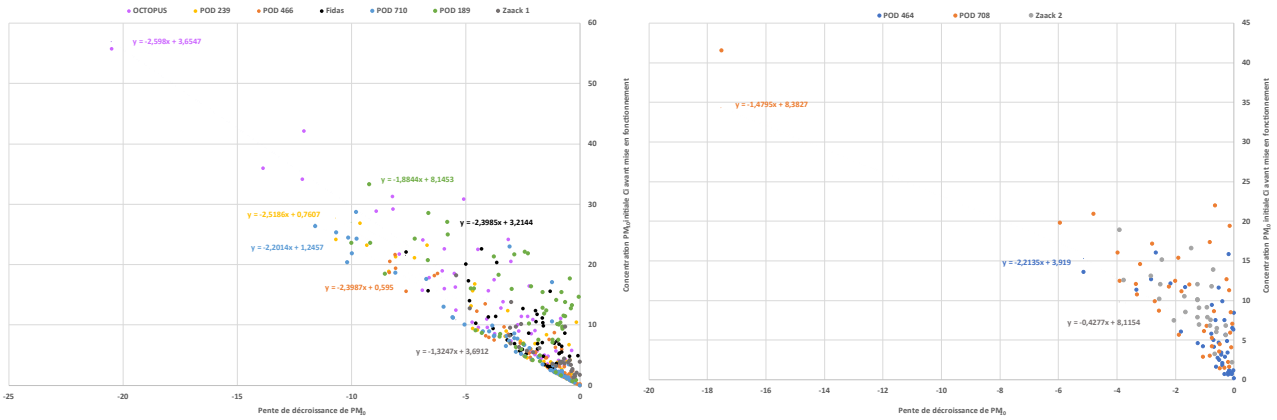


Le tableau ci-dessous présente les valeurs des pentes de la décroissance observée en moyenne sur les points de mesure dans le bureau traité et le bureau contigu (non-traité) pour une concentration initiale de 5 et 10 µg/m³ :

Pente moyenne pour une Ci (µg/m³) de	5	10
Bureau test (traité)	-1,3	-3,3
Bureau contigu (non-traité)	-0,8	-2,4

III.5.3. Epurateur B

Les graphiques suivants présentent les pentes calculées pour les PM_{10} de l'épurateur B dans le bureau traité (gauche) et non-traité (droite) selon chaque instrument de mesure :

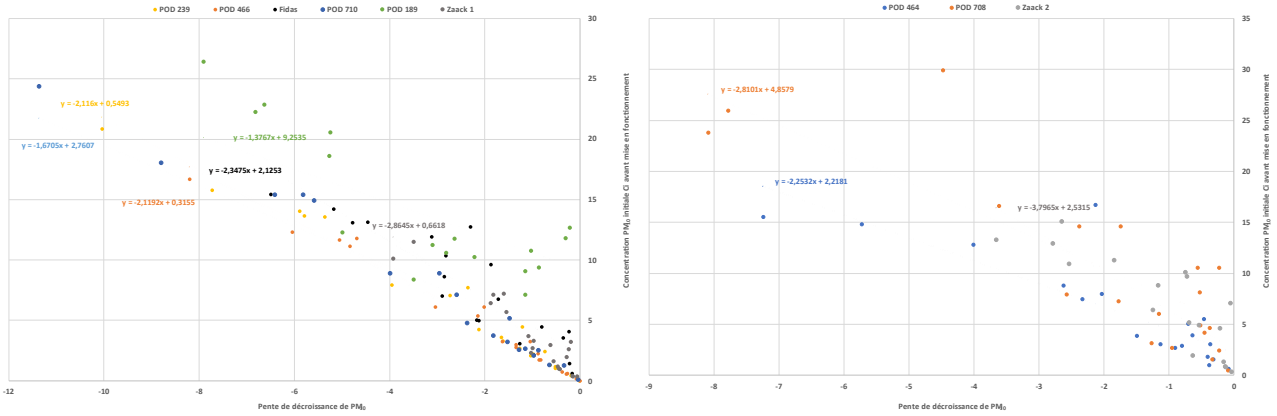


Le tableau ci-dessous présente les valeurs des pentes de la décroissance observée en moyenne sur les points de mesure dans le bureau traité et le bureau contigu (non-traité) pour une concentration initiale de 5 et 10 µg/m³ :

Pente moyenne pour une Ci (µg/m³) de	5	10
Bureau test (traité)	-1,4	-3,5
Bureau contigu (non-traité)	*NC*	*NC*

III.5.4. Epurateur C

Les graphiques suivants présentent les pentes calculées pour les PM_{10} de l'épurateur C dans le bureau traité (gauche) et non-traité (droite) selon chaque instrument de mesure :

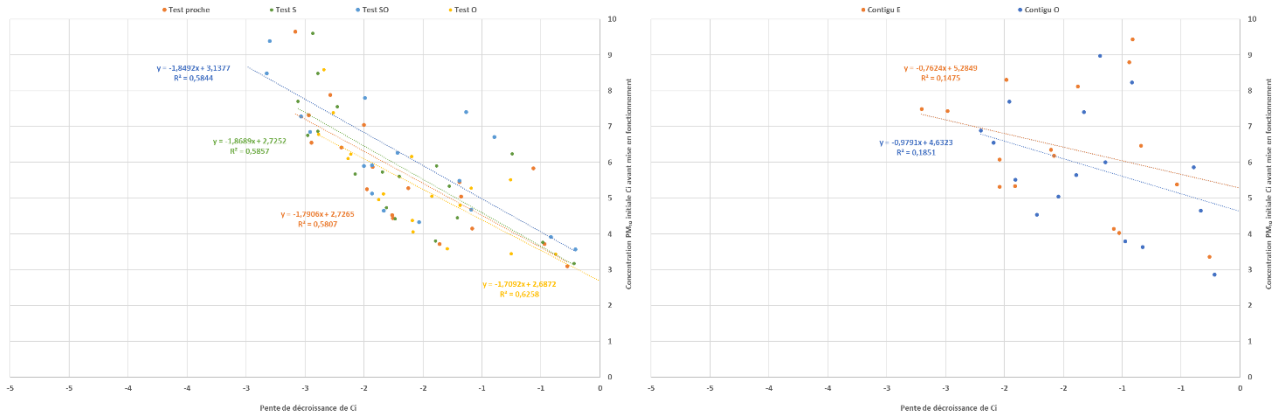


Le tableau ci-dessous présente les valeurs des pentes de la décroissance observée en moyenne sur les points de mesure dans le bureau traité et le bureau contigu (non-traité) pour une concentration initiale de 5 et 10 µg/m³ :

Pente moyenne pour une Ci (µg/m³) de	5	10
Bureau test (traité)	-0,9	-3,4
Bureau contigu (non-traité)	-0,6	-2,4

III.5.5. Epurateur D

Les graphiques suivants présentent les pentes calculées pour les PM_{10} de l'épurateur D dans le bureau traité (gauche) et non-traité (droite) selon chaque instrument de mesure :

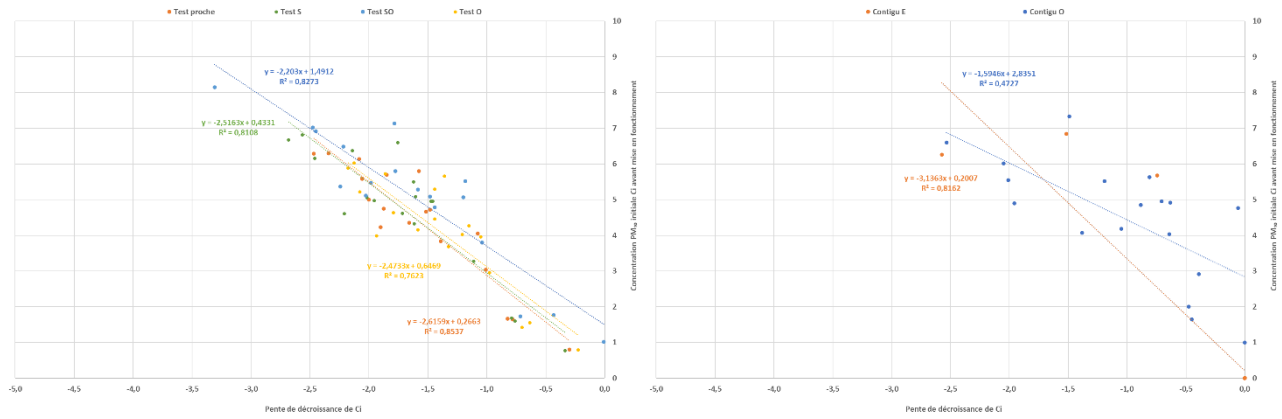


Le tableau ci-dessous présente les valeurs des pentes de la décroissance observée en moyenne sur les points de mesure dans le bureau traité et le bureau contigu (non-traité) pour une concentration initiale de 5 et 10 µg/m³ :

Pente moyenne pour une Ci (µg/m³) de	5	10
Bureau test (traité)	*NC*	*NC*
Bureau contigu (non-traité)	*NC*	*NC*

III.5.6. Epurateur E

Les graphiques suivants présentent les pentes calculées pour les PM_{10} de l'épurateur E dans le bureau traité (gauche) et non-traité (droite) selon chaque instrument de mesure :



Le tableau ci-dessous présente les valeurs des pentes de la décroissance observée en moyenne sur les points de mesure dans le bureau traité et le bureau contigu (non-traité) pour une concentration initiale de 5 et 10 µg/m³ :

Pente moyenne pour une Ci (µg/m³) de	5	10
Bureau test (traité)	-1,7	-3,8
Bureau contigu (non-traité)	-1,5	-3,1

L'ensemble de ces graphiques confirme une relation linéaire entre la concentration initiale de PM_{10} et la décroissance indiquant que l'abattement des concentrations est proportionnel à la concentration initiale.

La comparaison des données entre les deux pièces confirme également que la décroissance des concentrations est globalement moins importante dans le bureau contigu non-traité par rapport au bureau traité.

L'analyse des données indique enfin que plus le nombre de données est important plus la pente est représentative du fonctionnement de l'épurateur (ex : 4 semaines pour l'épurateur A soit 84 phases de purification contre 1 semaine pour l'épurateur C soit 21 phases de purification).

III. 6. Autres paramètres

III.6.1. Consommation énergétique

Pour rappel, chaque épurateur utilisé durant cette étude a fonctionné de façon quotidienne pendant 3 phases de 2 heures chacune (soit 6 heures de fonctionnement au total sur 24 heures). Les consommations énergétiques sont mesurées en temps réel lors de l'expérimentation. Elles sont exprimées en moyenne journalière (kW.h / jour) et récapitulées pour chaque épurateur d'air dans le tableau ci-contre. Elles sont comprises entre 0,11 et 0,14 kW.h / jour.

Epurateur	Consommation (kW.h) / jour
A	0,14
B	0,12
C	0,11
D	NC
E	NC

III.6.2. Bruit

Les moyennes par phase de fonctionnement / hors fonctionnement des épurateurs ont été séparées selon une période dite d'activités (du lundi au samedi de 8h00 à 17h00) et une période dite de non-activité (du lundi au samedi de 17h00 à 7h00 ainsi que chaque dimanche).

Le tableau suivant présente les données en moyenne pour l'ensemble des épurateurs d'air lors des phases d'activités :

	Bureau non-traité		Bureau traité			
	Pod464	Pod708	Pod710	Pod239	Pod466	Pod189
[dBA] hors fonctionnement	44,4	47,2	48,9	64,4	46,4	51,1
[dBA] en fonctionnement	44,8	47,5	50,2	65,0	48,2	52,4
Différence moyenne	0,8 %	0,6 %	2,7 %	0,9 %	4,0 %	2,5 %

Le tableau suivant présente les données en moyenne pour l'ensemble des épurateurs d'air lors des phases de non-activité :

	Bureau non-traité		Bureau traité			
	Pod464	Pod708	Pod710	Pod239	Pod466	Pod189
[dBA] hors fonctionnement	43,1	46,0	48,2	64,1	44,5	49,6
[dBA] en fonctionnement	43,0	45,9	48,5	64,7	45,6	49,8
Différence moyenne	0,1 %	0,1 %	0,6 %	0,9 %	2,4 %	0,5 %

Tous micro-capteurs confondus, le bruit de fond moyen en l'absence de fonctionnement des épurateurs d'air est de 49 dBA en période de non-activité et de 50 dBA en période d'activités.

En revanche, en l'absence de fonctionnement des épurateurs d'air, il est constaté un écart significatif entre les 4 POD2 situés dans le bureau traité et les 2 POD2 situés dans le bureau non-traité (52,7 dBA contre 45,8 dBA en période d'activité soit 15 % d'augmentation et 51,6 dBA contre 44,5 dBA en période de non-activité soit 16 % de hausse). Cette différence peut s'expliquer par le bruit généré par le Fidas Frog situé dans le bureau traité, dans la mesure où un écart d'environ 20 dBA est constaté entre le POD239 situé à proximité de l'instrument de mesure et les trois autres POD2 situés à quelques mètres.

Au regard des valeurs moyennes obtenues entre le bureau contigu dans lequel n'est pas présent l'épurateur (pouvant être considéré comme témoin) et le bureau traité ainsi que la précision des instruments de mesure (±1 dBA), l'augmentation du bruit généré par les systèmes de purification est considéré comme non significative.

III.6.3. CO_2

Les concentrations en CO_2 traduisent indirectement la présence d'occupants dans les deux pièces mesurées (augmentation à partir de 9h00 et diminution à partir de 17h00 jusqu'aux teneurs de fond) et sont associées aux principales augmentations des concentrations en particules.

III.6.4. Perception des occupants

Les réponses aux questionnaires indiquent une récurrence des nuisances sonores (provenant de certains instruments de mesure et épurateurs), la longueur de l'expérimentation (9 semaines lors de la dernière phase) ainsi que les contraintes à remplir les questionnaires et fiches de suivi tout au long de l'expérience. Ces éléments soulèvent des questions d'ordre sociologique qui devront être traitées dans le cadre d'une étude spécifique sur le sujet.

IV. SYNTHESE

Une expérimentation visant à caractériser l'efficacité de différents épurateurs d'air sur l'abattement des concentrations particulaires a été menée du 3 au 30 juin 2023 et du 19 janvier au 22 mars 2024 dans la bibliothèque Cavanna située à Nogent-sur-Marne. Au total, cinq appareils ont été testés durant différentes durées, chacun à l'aide de mesures en continu des particules par micro-capteurs (POD2 ; Zaack QAI®) et compteur optique (Fidas Frog), positionnés dans un bureau test (traité) équipé d'un système de traitement de l'air et dans un bureau contigu (non-traité) sans épurateur.

Les différents échanges menés avec le Conseil Scientifique tout au long de l'étude ont permis d'optimiser les conditions expérimentales et le traitement des données (ex : complément des mesures en concentrations massiques par celles en nombre total de particules afin de limiter les biais de conversions algorithmiques nombre/masse).

La comparaison des concentrations en particules mesurées pendant et hors fonctionnement des différents épurateurs d'air permet de conclure à une efficacité en conditions réelles d'utilisation. Plus spécifiquement elle permet de calculer les abattements moyens pour l'ensemble des épurateurs suivants à partir des micro-capteurs :

- En PM_{10} : de 17 à 63 % dans le bureau traité (de 5 à 13 % via le Fidas Frog) et de 22 à 35 % dans le bureau non-traité ;
- En PM_1 : de 39 à 66 % dans le bureau traité (de 24 à 32 % via le Fidas Frog) et de 20 à 37 % dans le bureau non-traité ;
- En nombre total de particules fines : de 43 à 52 % dans le bureau traité (de 26 à 33 % via le Fidas Frog) et de 12 à 32 % dans le bureau non-traité.

Ces disparités de résultats traduisent l'influence des moyens métrologiques utilisés, dont les résultats peuvent différer de façon significative en fonction des caractéristiques de chaque appareil, mais également la grande variabilité des concentrations particulaires d'une phase de fonctionnement à l'autre. Celles-ci peuvent aussi être observées à partir de l'évolution de l'abattement des concentrations en PM_{10} par les épurateurs au cours du temps selon les appareils de mesure. Les résultats du Fidas Frog montrent un décalage dans le niveau d'abattement mais la pente d'abattement reste proche avec celle obtenue par les autres appareils de mesure. Cette différence semble moins marquée pour les résultats exprimés en concentrations massiques de PM_1 ou en nombre. Ces résultats montrent également une cinétique d'abattement plus rapide lors des phases d'inactivité par rapport aux phases d'activité quel que soit le paramètre étudié (PM_{10}, PM_1, $\#PM_{tot}$) et l'instrument de mesure utilisé. La remise en suspension des particules, générée par les activités dans la pièce, représente donc un facteur significatif dans la variation de l'efficacité d'abattement des épurateurs d'air en conditions réelles d'utilisation.

Par ailleurs, la présentation des résultats obtenus lors du fonctionnement des épurateurs d'air sous forme de cinétique d'abattement permet de caractériser les différents appareils selon un moyen métrologique donné (ex : POD2) et un critère d'efficacité (ex : temps d'abattement moyen T50 pour atteindre 50 % de la concentration initiale). Ainsi, en considérant les mesures des POD2, cette expérimentation indique pour l'ensemble des épurateurs d'air un T50 médian de 40 minutes pour les PM_{10}, 39 minutes pour les PM_1 et 40 minutes pour le nombre total de particules fines.

La consolidation de ces premiers résultats passera par le choix d'un moyen métrologique pertinent, d'un traceur de l'exposition aux particules (ex : nombre total qui permet de s'affranchir des différences liées aux algorithmes de conversion) et d'un ou des indicateurs d'efficacité *in situ* (ex : temps en minutes pour atteindre X % d'abattement particulaire) selon l'impact sanitaire des particules étudiées. D'autres indicateurs pourront également être ajoutés à ceux identifiés ici, comme l'abattement maximal moyen pour chaque épurateur d'air, en considérant par exemple les concentrations moyennes 15 minutes avant le démarrage et 15 minutes avant la fin de phase d'épuration. Ces paramètres fixés permettront de faire varier d'autres facteurs (ex : volume de la pièce traitée, nombre de personnes présentes, débit d'épuration…) en vue d'optimiser le fonctionnement des épurateurs d'air en conditions réelles d'occupation et établir des recommandations pour l'évaluation de leur efficacité.

ANNEXES

Annexe 1 : Photographies des points de mesure

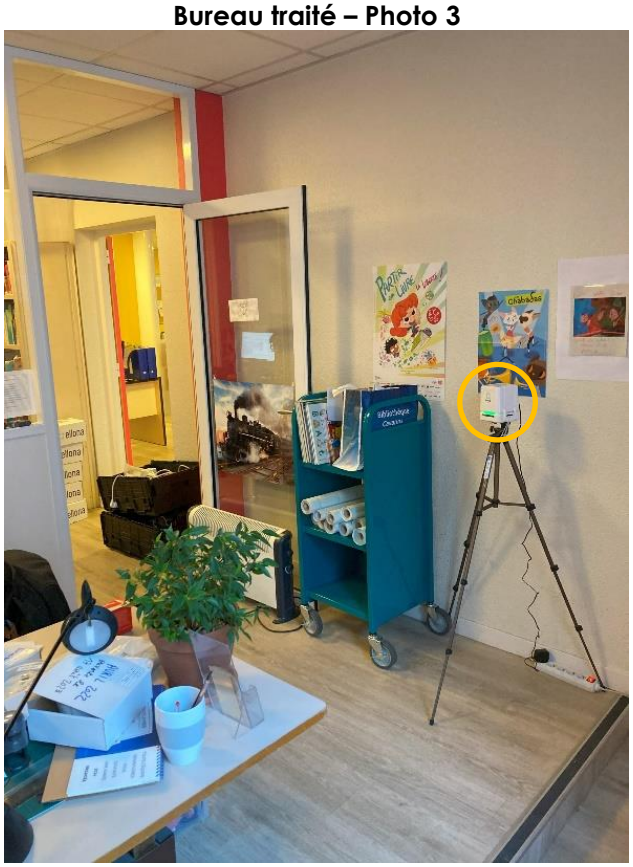
Bureau traité – Photo 1



Bureau traité – Photo 2



Bureau traité – Photo 3



Bureau traité – Photo 5



Bureau non traité – Photo 1



Bureau non traité – Photo 2



Annexe 2 : Analyse de l'efficacité d'un épurateur d'air utilisant une technologie d'électrofiltration en conditions réelles d'utilisation

En complément des mesures réalisées sur les épurateurs d'air par filtration mécanique, Fimea a procédé à une expérimentation avec un épurateur d'air utilisant une technologie d'électrofiltration(cf. figure ci-contre).

Cette annexe présente les résultats obtenus avec cet épurateur. Ce dernier a subi le même protocole expérimental et analytique, cependant 3 appareils similaires ont été installés dans le bureau (au lieu d'un seul pour les autres épurateurs) afin de respecter le débit minimal imposée d'environ 5 fois le volume de la pièce testée par heure.

L'objet de cette expérimentation complémentaire est de poser les bases permettant d'élaborer des futurs protocoles d'essai pour des technologies autres que la filtration mécanique.



Epurateur d'air modèle ALANA™ de la marque Teqoya : équipé d'un système d'ionisation puis d'électrofiltration, de dimensions 15 x 15 x 30 cm, avec différents débits d'aspiration possibles.

1) Abattement moyen

Le tableau suivant présente les concentrations moyennes en PM_{10} :

	Bureau non-traité			Bureau traité					
	Pod464	Pod708	Zaack2	Pod710	Pod239	Pod466	Pod189	Zaack	Fidas
[PM_{10}] hors fonc. (µg/m³)	7,4	10,1	NC	8,1	10,7	5,4	7,4	3,2	NC
[PM_{10}] pdt fonc. (µg/m³)	5,8	9,2	NC	3,2	6,0	1,7	3,4	2,1	NC
Abattement moyen (%)	22 %	9 %	NC	61 %	44 %	68 %	54 %	34 %	NC

L'abattement moyen dans le bureau traité est de 57 % (de 44 à 68 %) avec les POD2 et de 34 % avec le Zaack QAI®. Dans le bureau non-traité, l'abattement moyen est de 16 % (de 9 à 22 %) avec les POD2.

Le tableau suivant présente les concentrations moyennes en PM_1 :

	Bureau non-traité			Bureau traité					
	Pod464	Pod708	Zaack2	Pod710	Pod239	Pod466	Pod189	Zaack1	Fidas
[PM_1] hors fonctionnement	5,1	7,3	NC	5,7	5,0	3,5	5,1	0,9	NC
[PM_1] en fonctionnement	4,0	6,7	NC	2,2	2,0	1,0	2,4	0,5	NC
Abattement moyen	22 %	9 %	NC	62 %	59 %	70 %	54 %	47 %	NC

L'abattement moyen dans le bureau traité est de 61 % (de 54 à 70 %) avec les POD2 et de 47 % avec le Zaack QAI®. Dans le bureau non-traité, l'abattement moyen est de 16 % (de 9 à 22 %) avec les POD2.

Le tableau suivant présente les concentrations moyennes en #PM :

	Bureau non-traité		Bureau traité				
	Pod464	Pod708	Pod710	Pod239	Pod466	Pod189	Fidas
[#PM] hors fonctionnement	1439	2128	1618	1677	1010	NC	NC
[#PM] en fonctionnement	1186	1943	800	905	415	NC	NC
Abattement moyen	18 %	9 %	51 %	46 %	59 %	NC	NC

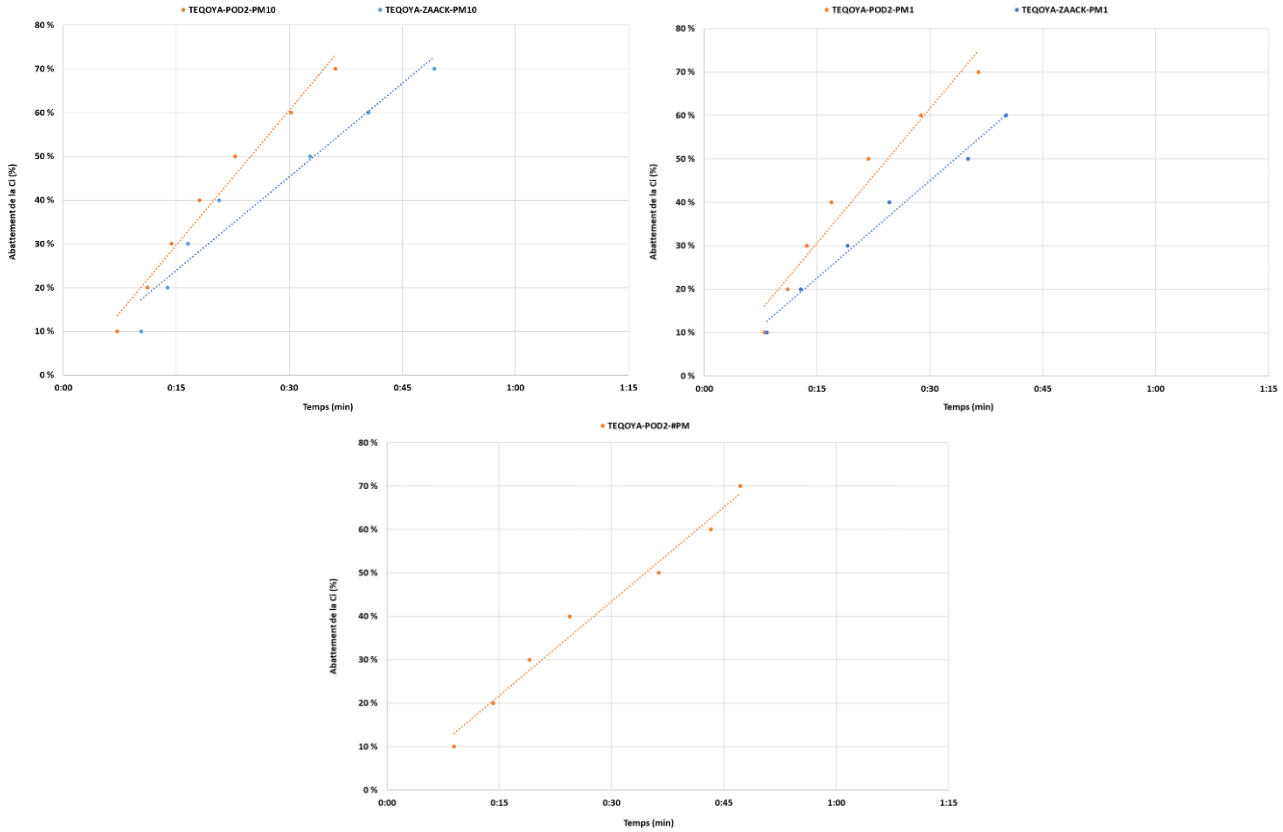
Comme pour les autres épurateurs, l'abattement moyen dans le bureau traité est inférieur à celui des PM_1 pour les POD2 avec 52 % (de 46 à 59 %) contre 61%. Dans le bureau non-traité, l'abattement moyen est de 14 % (de 9 à 18 %).

2) Cinétique d'abattement

Les graphiques suivants présentent les pourcentages d'abattement moyens des concentrations particulaires en fonction de la durée de fonctionnement de l'épurateur.

Les concentrations présentées ici sont respectivement celles de la fraction PM_{10} , PM_1 et #PM moyennées sur chaque phase de fonctionnement de l'épurateur, durant toute la période d'étude.

Toutes les concentrations sont calculées en moyenne glissante sur les 15 minutes précédentes. La concentration initiale C_0 est calculée à partir de la moyenne des concentrations sur les 15 minutes précédent le démarrage de l'épurateur.



L'évolution de l'abattement en fonction du temps est relativement proche pour les PM_{10} et les PM_1, légèrement plus importante pour les concentrations en nombre total de particules.

3) Temps d'abbatement de 50 % de la concentration initiale

Les courbes de cinétiques établies dans le chapitre précédent permettent ainsi d'établir un pourcentage d'abattement au bout de X minutes ou au contraire d'établir un nombre de minutes pour atteindre un pourcentage d'abattement X donné. Le temps mis par l'épurateur pour obtenir 50 % d'abattement de la C_0 (moyenne des 15 minutes avant démarrage de l'appareil) à partir des données obtenues par les POD2 est de :

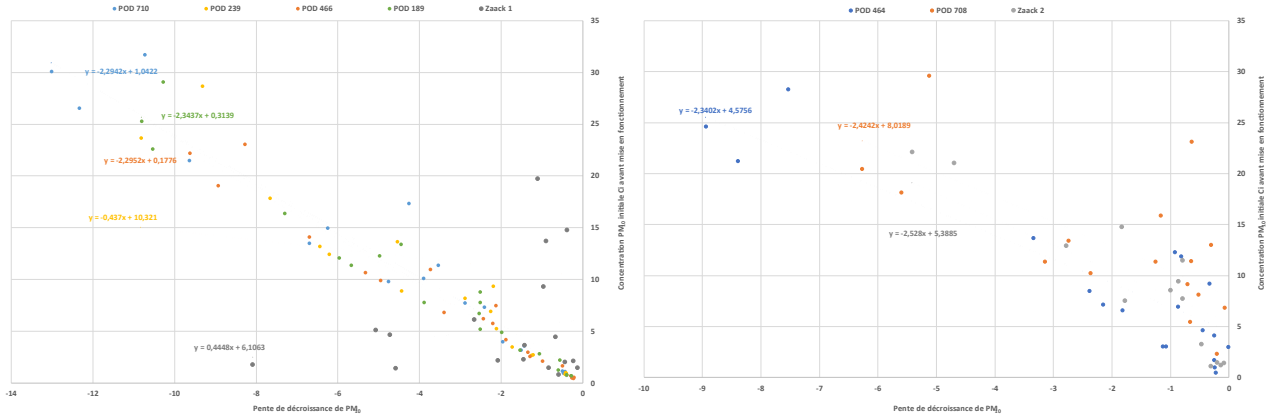
- 25 minutes pour les concentrations massiques de PM_{10}
- 24 minutes pour les concentrations massiques de PM_1
- 34 minutes pour les concentrations en nombre total de PM

4) Efficacité du dispositif en fonction de la concentration massique initiale

Les graphiques suivants présentent les pentes d'efficacité moyennes calculées en fonction des concentrations initiales avant mise en fonctionnement l'épurateur. Cette pente correspond à la formule suivante : $\frac{[PM_{10}]initiale - [PM_{10}]finale}{2h\ de\ fonctionnement}$

Avec :
PM_{10} initiale : valeur moyenne des 15 minutes avant démarrage de l'appareil
PM_{10} finale : valeur moyenne des dernières 15 minutes de la phase de fonctionnement de 2 heures

Les graphiques suivants présentent les pentes calculées pour les PM_{10} dans le bureau traité (gauche) et non-traité (droite) selon chaque instrument de mesure :



Le tableau ci-dessous présente les valeurs des pentes de la décroissance observée en moyenne sur les points de mesure dans le bureau traité et le bureau contigu (non-traité) pour une concentration initiale de 5 et 10 µg/m³ :

Pente moyenne pour une Ci (µg/m³) de	5	10
Bureau test (traité)	-1,9	-4,1
Bureau contigu (non-traité)	-0,2	-2,3

5) Consommation énergétique

La consommation moyenne de l'épurateur, qui a fonctionné de façon quotidienne pendant 3 phases de 2 heures chacune (soit 6 heures de fonctionnement au total sur 24 heures) est de 0,06 kW.h par jour, soit environ deux fois moins que pour les épurateurs à filtration mécanique testés dans le cadre de cette étude.

Annexe 3 : Avis du Conseil Scientifique

Les performances intrinsèques des épurateurs d'air autonomes pour applications tertiaires et résidentielles sont déterminées par la norme NF B44-200 : 2016. Les méthodes sur banc d'essai permettent d'évaluer l'efficacité d'épuration vis-à-vis de polluants, de calculer le débit d'air épuré (CADR) et de mesurer la puissance acoustique. La norme IEC 63086-2-1 : 2024 concerne les méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction des appareils d'épuration d'air électriques domestiques et appareils similaires et définit les exigences particulières pour la détermination de la réduction des particules.

Le projet proposé par FIMEA, et soumis à l'ADEME (projet QAST - Qualité de l'Air Solutions Territoires) a consisté à étudier l'efficacité des épurateurs d'air, ici à filtration particulaire, dans des conditions réelles d'utilisation et de définir des indicateurs d'impact sur les particules fines présentes à l'intérieur des locaux.

L'efficacité des épurateurs d'air à filtration particulaire a été évaluée sur plusieurs semaines dans un bureau test, en activité, de 50 m^2 de la bibliothèque Cavanna de Nogent-sur-Marne. Des microcapteurs de différentes marques (Ellona, pour tous les essais, Zaack et Octopus pour quelques essais) et un compteur optique Fidas Frog pour quelques essais) ont été disposés en plusieurs points du bureau test, à hauteur des voies respiratoires, et dans un bureau contigu non traité, séparé par une cloison et une porte ouverte.

Les microcapteurs utilisent la même technologie de mesure (comptage optique à laser) des particules fines d'une taille comprise entre 0,3 et 10 µm, sur un pas de temps d'une minute, alors que le Fidas Frog mesure les particules fines, par diffusion de la lumière blanche, d'une taille comprise entre 0,18 µm et 93 µm, sur un pas de temps de 15 mn.

Le fabricant décidait de l'implantation de son appareil dans le bureau mais le débit d'air imposé était de 5 fois le volume de la pièce (selon l'avis du HCSP du 21 mai 2021).

Le protocole d'étude utilisé a consisté à mesurer la réduction (abattement) du nombre des particules fines en pourcentage au cours du fonctionnement de l'épurateur (2 heures répétées trois fois dans la journée, avant l'arrivée des occupants, puis le matin et l'après-midi), entre 1 et 4 semaines d'expérimentation. Les résultats, fournis également en masse, PM_{10} et PM_1, sont calculés selon l'algorithme de l'instrument de mesure.

Les questionnaires portant sur la perception des occupants révèlent seulement des gênes liées au bruit de certains instruments de mesure et à la longueur de l'expérimentation. La consommation journalière des épurateurs est comprise entre 0,011 et 0,14 kW.h (0,47 kW.h pour un réfrigérateur et 1 kW.h pour un cycle de lavage du linge).

L'analyse de l'ensemble des données obtenues lors du fonctionnement des épurateurs d'air à filtration particulaire dans le bureau test, dans des conditions réelles d'utilisation, sans aucune maîtrise des facteurs interférents (niveau d'occupation, activités des occupants, ouverture des fenêtres et de la porte, qualité de l'air extérieure…), et en l'absence de ventilation fonctionnelle, permet de proposer trois types d'indicateurs d'impact sur les particules fines de l'air intérieur.

VERS LA CONSTRUCTION DE TROIS TYPES D'INDICATEURS D'IMPACT SUR LES PARTICULES FINES SOUS L'EFFET D'EPURATEURS D'AIR À FILTRATION PARTICULAIRE DANS DES CONDITIONS RÉELLES D'UTILISATION

1. L'abattement maximal de deux heures de fonctionnement

Il est calculé, en pourcentage en fonction du temps, selon la formule suivante : $\frac{N_0 - N_F}{N_0} \times 100$

Avec :
N_0 : concentration en nombre initiale de particules fines mesuré en moyenne par minute durant les 15 minutes avant le démarrage de l'appareil
N_F : concentration en nombre finale de particules fines mesuré en moyenne par minute durant les 15 dernières minutes de la phase des deux heures de fonctionnement de l'appareil

La valeur moyenne de l'indicateur d'abattement maximal de deux heures de fonctionnement est obtenue en faisant la moyenne des valeurs observées durant toute la période d'étude considérée (au moins une semaine). Cet indicateur pourrait proposer un débit d'air épuré (CADR) de l'appareil dans des conditions réelles de fonctionnement en multipliant l'efficacité moyenne en pourcentage par le débit d'air de l'appareil (« CADR réel »).

2. La cinétique d'abattement du nombre des particules fines

Il est calculé, en pourcentage en fonction du temps, selon la formule suivante : $\frac{N_i}{N_0} \times 100$

Avec :
N_0 : concentration en nombre initiale de particules fines mesuré en moyenne par minute durant les 15 minutes avant le démarrage de l'appareil
N_i : concentration en nombre de particules fines mesurée en moyenne glissante de 15 minutes toutes les minutes pendant les deux heures de fonctionnement de l'appareil

La valeur moyenne de l'indicateur de cinétique d'abattement maximal est obtenue en faisant la moyenne des valeurs observées durant toute la période d'étude considérée (au moins une semaine). Cet indicateur permet de déterminer le temps d'abattement du nombre de particules fines observé pour un pourcentage donné (par exemple 50 % ou 70 %), ou le pourcentage d'abattement obtenu à un temps défini (par exemple, 30 minutes). L'indicateur de cinétique d'abattement pourrait être utilisé pour apprécier la vitesse d'abattement des particules fines, telles que celles de nature infectieuse ou allergénique, qui agissent plutôt sur le court terme.

3. L'efficacité selon la concentration en nombre initiale de particules fines

Il correspond à une diminution calculée sur 2h de fonctionnement, en fonction de la concentration en nombre initiale avant mise en fonctionnement de l'épurateur, durant la période d'étude considérée (au moins une semaine).

Cette diminution correspond à la formule suivante : $\frac{N_0 - N_F}{2h\ de\ fonctionnement}$

Avec :
N_0 : concentration moyenne par minute en nombre de particules fines des 15 minutes avant démarrage de l'appareil
N_F : concentration moyenne par minute en nombre de particules fines des 15 dernières minutes de la phase de fonctionnement de 2 heures

La courbe obtenue permet d'indiquer une diminution moyenne au bout de 2h en fonction d'une concentration en nombre initiale de particules fines.

Après avoir examiné l'ensemble des données obtenues lors de l'utilisation des purificateurs d'air à filtration particulaire dans des conditions réelles de fonctionnement et afin de conforter et consolider la construction des indicateurs d'impact proposés et de bien situer la place de ces systèmes d'épuration d'air dans l'amélioration de la qualité particulaire des ambiances intérieures, le Conseil Scientifique recommande de :

✓ mener des études complémentaires, selon le protocole déjà défini (plages de deux fonctionnements au cours de la journée et maillage métrologique de la pièce) dans d'autres configurations, selon les dimensions de la pièce test étudiée, les types d'activités, le nombre de personnes, le système de ventilation ou d'autres paramètres d'influence, comme l'ouverture des ouvrants et la pollution particulaire extérieure ;

✓ tester la performance d'autres outils de mesure des particules, selon la taille des particules, en renseignant la cinétique d'abattement des particules sous l'effet des appareils d'épuration et les coûts inhérents à la métrologie ;

✓ compléter ces études en situation réelle par la recherche des déterminants d'impact sur les dynamiques temporelles des particules, propres au site d'étude ;

✓ développer des protocoles d'étude et de choisir les outils métrologiques pertinents pour tester des épurateurs d'air utilisant des technologies actives sur d'autres polluants de l'air intérieur (composés organiques volatils, particules ultrafines…) ;

✓ pour des technologies autres que la filtration mécanique, demander au fabricant d'apporter les éléments nécessaires prouvant l'innocuité de son appareil.

Le 21 mai 2024

Composition du Conseil scientifique QAST (FIMEA – ADEME) :

Isabella ANNESI-MAESANO, INSERM UMR 1318
Stéphane DELABY, CSTB
Pascal KALUZNY, Groupe TERA
Dominique ROBIN, Atmosud
Jean-Louis ROUBATY
Fabien SQUINAZI, Haut Conseil de la santé publique
Frédéric THEVENET, IMT Nord Europe

Annexe 4 : Fiche de suivi

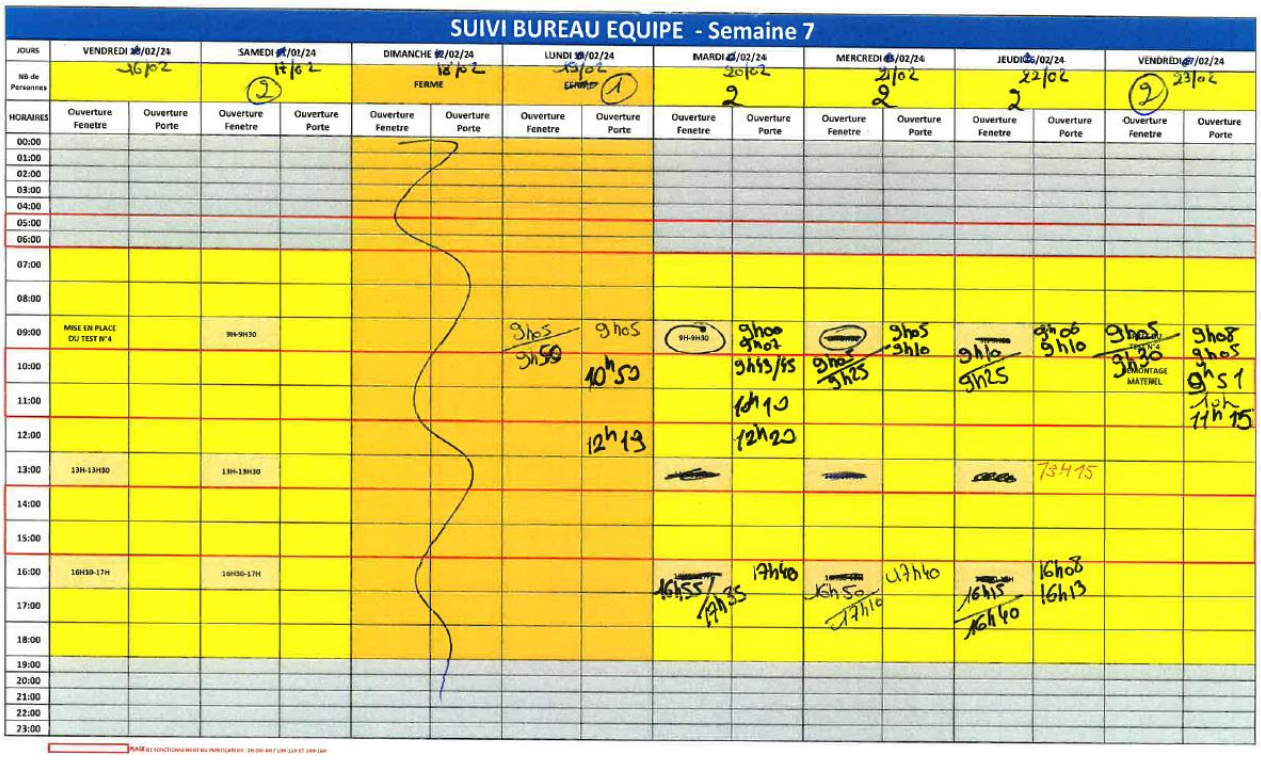
La figure suivante présente la fiche de suivi type fournie de façon hebdomadaires aux occupants des différents bureaux de la bibliothèque (bureau traité, bureau contigu non-traité, bureau n°3 hors étude) :

SUIVI BUREAU N°1 - Semaine 2

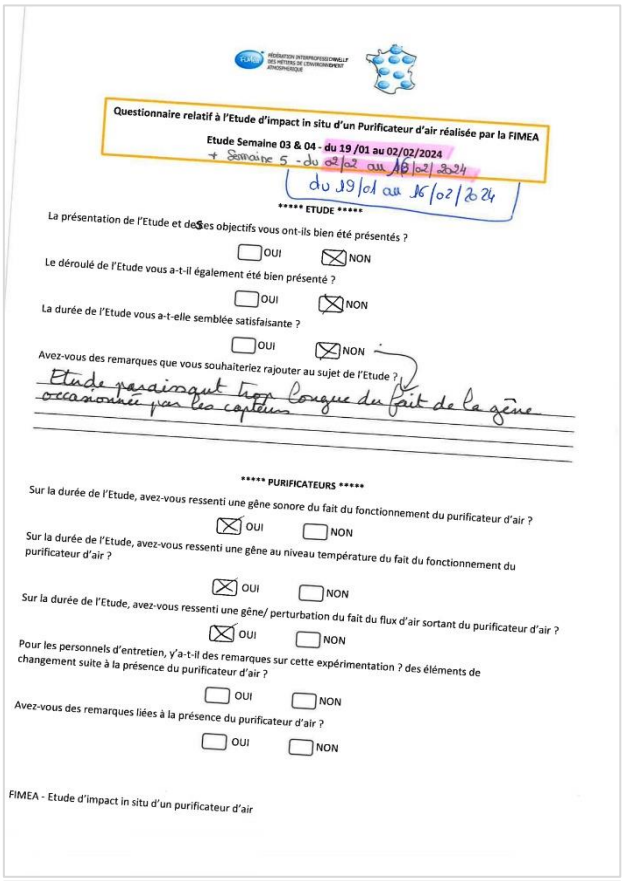
JOURS	VENDREDI 09/06		SAMEDI 10/06		DIMANCHE 11/06		LUNDI 12/06		MARDI 13/06		MERCREDI 14/06		JEUDI 15/06		VENDREDI 16/06	
NB de Personnes					FERME		FERME									
HORAIRES	Ouverture Fenetre	Ouverture Porte	Ouverture Fenetre	Ouverture Porte	Ouverture Fenetre	Ouverture Porte	Ouverture Fenetre	Ouverture Porte	Ouverture Fenetre	Ouverture Porte	Ouverture Fenetre	Ouverture Porte	Ouverture Fenetre	Ouverture Porte	Ouverture Fenetre	Ouverture Porte
00:00																
01:00																
02:00																
03:00																
04:00																
05:00																
06:00																
07:00																
08:00																
09:00																
10:00																
11:00																
12:00																
13:00																
14:00																
15:00																
16:00																
17:00																
18:00																
19:00																
20:00																
21:00																
22:00																
23:00																

PLAGE DE FONCTIONNEMENT DU PURIFICATEUR : 2H (6H-6H / 10H-12H ET 14H-16H

La figure suivante présente un exemple de fiche de suivi remplie par les occupants du bureau traité par les différents épurateur d'air successifs :



Annexe 5 : Questionnaires relatifs à l'étude



Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine 03 & 04 - du 19 /01 au 02/02/2024
+ Semaine 5 - du 02/02 au 16/02/2024
du 19/01 au 16/02/2024

***** ETUDE *****

La présentation de l'Etude et de ses objectifs vous ont-ils bien été présentés ? ☐ OUI ☒ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ? ☐ OUI ☒ NON

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ? ☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?
Etude paraissant trop longue du fait de la gêne occasionnée par les capteurs

***** PURIFICATEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ? ☒ OUI ☐ NON

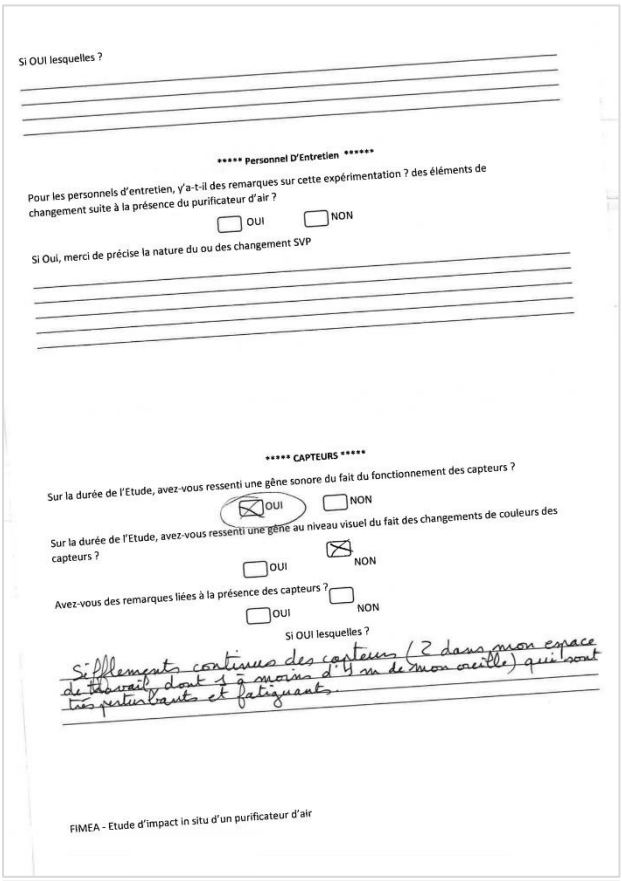
Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ? ☒ OUI ☐ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ? ☒ OUI ☐ NON

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ? ☐ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ? ☐ OUI ☐ NON

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air



Si OUI lesquelles ?

***** Personnel D'Entretien *****

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ? ☐ OUI ☐ NON

Si Oui, merci de précise la nature du ou des changement SVP

***** CAPTEURS *****

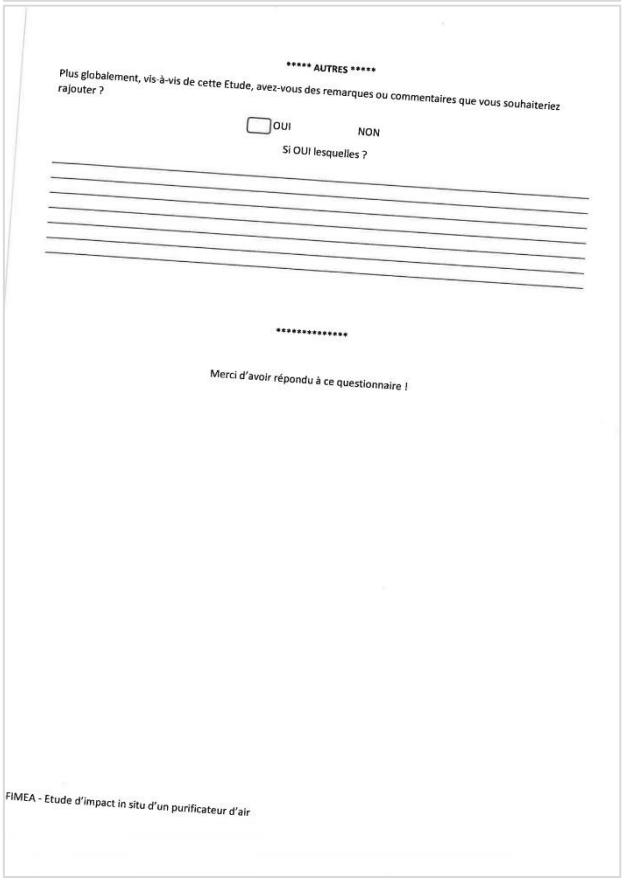
Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement des capteurs ? ☒ OUI ☐ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau visuel du fait des changements de couleurs des capteurs ? ☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence des capteurs ? ☐ OUI ☐ NON

Si OUI lesquelles ?
Si Effectivement continues des capteurs (2 dans mon espace de travail dont 1 à moins d'1 m de mon oreille) qui sont très perturbants et fatiguants.

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air



***** AUTRES *****

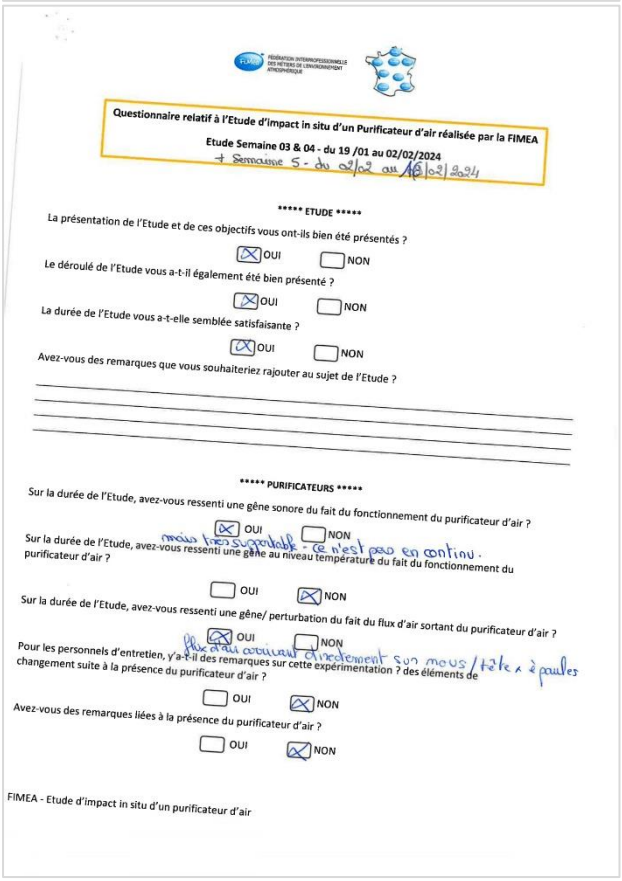
Plus globalement, vis-à-vis de cette Etude, avez-vous des remarques ou commentaires que vous souhaiteriez rajouter ? ☐ OUI ☐ NON

Si OUI lesquelles ?

****

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire !

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air



Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine 03 & 04 - du 19 /01 au 02/02/2024
+ Semaine 5 - du 02/02 au 16/02/2024

***** ETUDE *****

La présentation de l'Etude et de ces objectifs vous ont-ils bien été présentés ? ☒ OUI ☐ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ? ☒ OUI ☐ NON

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ? ☒ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?

***** PURIFICATEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ? ☒ OUI ☐ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ? mais très supportable - ce n'est pas en continu. ☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ? ☒ OUI ☐ NON

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ? Flux d'air circulant directement sur nous / tête x épaules ☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ? ☐ OUI ☒ NON

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air

Si OUI lesquelles ?

***** Personnel D'Entretien ******

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☒ OUI ☐ NON

Si Oui, merci de précise la nature du ou des changement SVP

Elle trouve que c'est plus frais le matin (froid)
Quand à l'expérimentation en elle-même est générale pour le ménage à cause des fils au des trépieds etc...

***** CAPTEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau visuel du fait des changements de couleurs des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

Remarques au sujet de l'appareil de mesure :
le bruit en continu est très gênant, devient pesant insupportable en fin de journée.

***** AUTRES *****

Plus globalement, vis-à-vis de cette Etude, avez-vous des remarques ou commentaires que vous souhaiteriez rajouter ?

☐ OUI NON

Si OUI lesquelles ?

****

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire !

Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine 03 & 04 - du 19 /01 au 02/02/2024
+ Semaine 5 - du 02/02 au 16/02/2024

***** ETUDE *****

La présentation de l'Etude et de ces objectifs vous ont-ils bien été présentés ?

☐ OUI ☒ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ?

☐ OUI ☒ NON

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?

N'ayant aucune idée de quoi il s'agit, je ne me sens pas qualifié pour donner des réponses utiles.

***** PURIFICATEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Si OUI lesquelles ?

***** Personnel D'Entretien ******

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Si Oui, merci de précise la nature du ou des changement SVP

***** CAPTEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau visuel du fait des changements de couleurs des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

***** AUTRES *****

Plus globalement, vis-à-vis de cette Etude, avez-vous des remarques ou commentaires que vous souhaiteriez rajouter ?

☒ OUI ☐ NON

Si OUI lesquelles ?

Serait-il possible d'être tenu au courant du quand et dans quelles conditions ce gaz ce répand ? Je suis juste arrivée ce matin et il y avait plein de machines et personne ne m'a rien expliqué...

****

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire !

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air

Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine 03 & 04 - du 19 /01 au 02/02/2024

→ Semaine 5 - du 02/02 au 16/02/2024

***** ETUDE *****

La présentation de l'Etude et de ces objectifs vous ont-ils bien été présentés ?

☒ OUI ☐ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ?

☒ OUI ☐ NON

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ?

☒ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?

***** PURIFICATEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☒ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☒ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ?

☒ OUI ☒ NON

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☒ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ?

☒ OUI ☒ NON

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air

Si OUI lesquelles ?

***** Personnel D'Entretien ******

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Si Oui, merci de précise la nature du ou des changement SVP

***** CAPTEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau visuel du fait des changements de couleurs des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air

***** AUTRES *****

Plus globalement, vis-à-vis de cette Etude, avez-vous des remarques ou commentaires que vous souhaiteriez rajouter ?

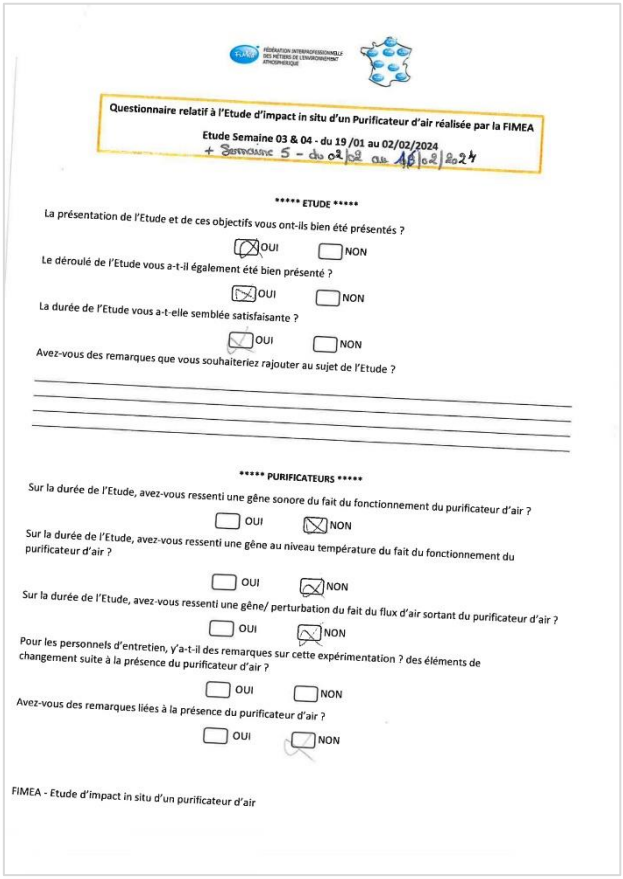
☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

****

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire !

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air



Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine 03 & 04 - du 19 /01 au 02/02/2024
+ Semaine 5 - du 02/02 au 10/02/2024

***** ETUDE *****

La présentation de l'Etude et de ces objectifs vous ont-ils bien été présentés ?
☒ OUI ☐ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ?
☒ OUI ☐ NON

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ?
☒ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?

***** PURIFICATEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?
☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?
☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ?
☐ OUI ☒ NON

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?
☐ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ?
☐ OUI ☐ NON

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air

Si OUI lesquelles ?

***** Personnel D'Entretien ******

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?
☐ OUI ☐ NON

Si Oui, merci de précise la nature du ou des changement SVP

***** CAPTEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement des capteurs ?
☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau visuel du fait des changements de couleurs des capteurs ?
☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence des capteurs ?
☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air

***** AUTRES *****

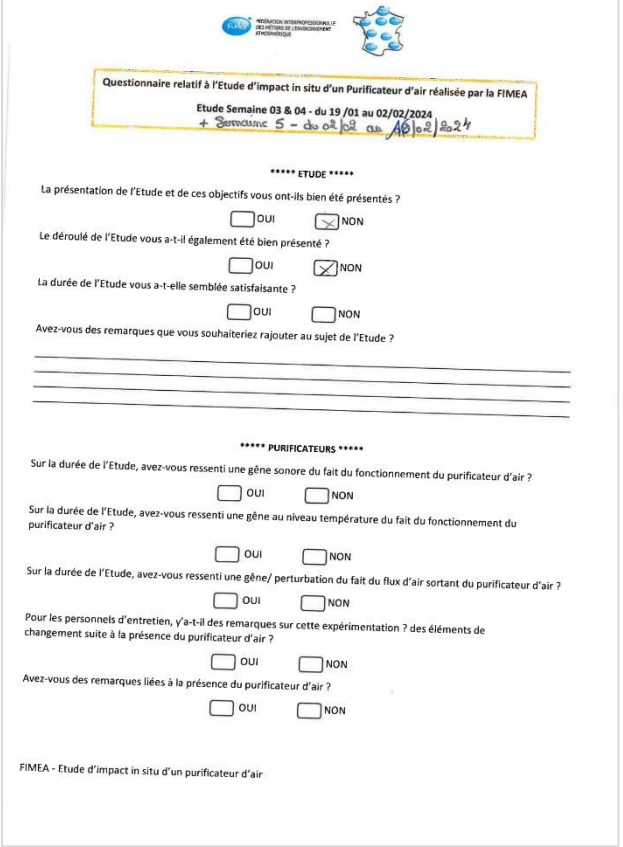
Plus globalement, vis-à-vis de cette Etude, avez-vous des remarques ou commentaires que vous souhaiteriez rajouter ?
☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

****

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire !

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air



Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine 03 & 04 - du 19 /01 au 02/02/2024
+ Semaine 5 - du 02/02 au 10/02/2024

***** ETUDE *****

La présentation de l'Etude et de ces objectifs vous ont-ils bien été présentés ?
☐ OUI ☒ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ?
☐ OUI ☒ NON

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ?
☐ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?

***** PURIFICATEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?
☐ OUI ☐ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?
☐ OUI ☐ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ?
☐ OUI ☐ NON

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?
☐ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ?
☐ OUI ☐ NON

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air

Si OUI lesquelles ?

_____

******* Personnel D'Entretien ********

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Si Oui, merci de précise la nature du ou des changement SVP

_____

******* CAPTEURS *******

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement des capteurs ?

☐ OUI ☐ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau visuel du fait des changements de couleurs des capteurs ?

☐ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence des capteurs ?

☐ OUI ☐ NON

Si OUI lesquelles ?

_____

******* AUTRES *******

Plus globalement, vis-à-vis de cette Etude, avez-vous des remarques ou commentaires que vous souhaiteriez rajouter ?

☐ OUI ☐ NON

Si OUI lesquelles ?

_____

****

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire !

Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine 03 & 04 - du 19/01 au 02/02/2024

+ Semaine 5 - du 02/02 au 16/02/2024

******* ETUDE *******

La présentation de l'Etude et de ces objectifs vous ont-ils bien été présentés ?

☒ OUI ☐ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ?

☒ OUI ☐ NON

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ?

☒ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?

_____

******* PURIFICATEURS *******

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☒ OUI ☐ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

_____

******* Personnel D'Entretien ********

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Si Oui, merci de précise la nature du ou des changement SVP

_____

******* CAPTEURS *******

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau visuel du fait des changements de couleurs des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

_____

***** AUTRES *****

Plus globalement, vis-à-vis de cette Etude, avez-vous des remarques ou commentaires que vous souhaiteriez rajouter ?

☐ OUI ☐ NON

Si OUI lesquelles ?

****

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire !

Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine 03 & 04 - du 19 /01 au 02/02/2024
+ Semaine 5 - du 02/02 au 16/02/24

***** ETUDE *****

La présentation de l'Etude et de ces objectifs vous ont-ils bien été présentés ?

☒ OUI ☐ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ?

☒ OUI ☐ NON

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?

***** PURIFICATEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☒ OUI ☐ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ?

☒ OUI ☐ NON

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Si OUI lesquelles ?

***** Personnel D'Entretien ******

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Si Oui, merci de précise la nature du ou des changement SVP

***** CAPTEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau visuel du fait des changements de couleurs des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

***** AUTRES *****

Plus globalement, vis-à-vis de cette Etude, avez-vous des remarques ou commentaires que vous souhaiteriez rajouter ?

☐ OUI NON

Si OUI lesquelles ?

****

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire !

Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine 03 & 04 - du 19 /01 au 02/02/2024
+ Semaine 5 - du 02/02 au 16/02/2024

******* ETUDE *******

La présentation de l'Etude et de ces objectifs vous ont-ils bien été présentés ?
☒ OUI ☐ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ?
☒ OUI ☐ NON

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ?
☒ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?

******* PURIFICATEURS *******

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?
☒ OUI ☐ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?
☐ OUI ☐ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ?
☒ OUI ☐ NON

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?
☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ?
☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

******* Personnel D'Entretien ********

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?
☐ OUI ☐ NON

Si Oui, merci de précise la nature du ou des changement SVP

******* CAPTEURS *******

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement des capteurs ?
☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau visuel du fait des changements de couleurs des capteurs ?
☒ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence des capteurs ?
☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

******* AUTRES *******

Plus globalement, vis-à-vis de cette Etude, avez-vous des remarques ou commentaires que vous souhaiteriez rajouter ?
☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

****

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire !

Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine 03 & 04 - du 19 /01 au 02/02/2024
+ Semaine 5 - du 02/02 au 16/02/2024

******* ETUDE *******

La présentation de l'Etude et de ces objectifs vous ont-ils bien été présentés ?
☒ OUI ☐ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ?
☒ OUI ☐ NON

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ?
☒ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?

******* PURIFICATEURS *******

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?
☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?
☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ?
☐ OUI ☒ NON

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?
☐ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ?
☐ OUI ☒ NON

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air

Si OUI lesquelles ?

***** Personnel D'Entretien ******

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Si Oui, merci de précise la nature du ou des changement SVP

***** CAPTEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau visuel du fait des changements de couleurs des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

***** AUTRES *****

Plus globalement, vis-à-vis de cette Etude, avez-vous des remarques ou commentaires que vous souhaiteriez rajouter ?

☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

****

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire !

Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine 03 & 04 - du 19 /01 au 02/02/2024

Semaine 5 - du 02/02 au 16/02/2024

***** ETUDE *****

La présentation de l'Etude et de ces objectifs vous ont-ils bien été présentés ?

☒ OUI ☐ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ?

☒ OUI ☐ NON

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ?

☒ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?

***** PURIFICATEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

***** Personnel D'Entretien ******

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Si Oui, merci de précise la nature du ou des changement SVP

***** CAPTEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau visuel du fait des changements de couleurs des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

***** AUTRES *****

Plus globalement, vis-à-vis de cette Etude, avez-vous des remarques ou commentaires que vous souhaiteriez rajouter ?

☐ OUI NON

Si OUI lesquelles ?

****

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire !

FÉDÉRATION INTERPROFESSIONNELLE DES MÉTIERS DE L'ENVIRONNEMENT ATMOSPHÉRIQUE

Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine 08 - du 23/02 au 01/03/2024
16 08

***** ETUDE *****

La présentation de l'Etude et de ces objectifs vous ont-ils bien été présentés ?

☐ OUI ☒ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ?

☐ OUI ☒ NON A été prolongé par ailleurs

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ?

☐ OUI ☐ NON Nous paraît très long

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?

***** PURIFICATEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ?

☒ OUI ☐ NON

Si OUI lesquelles ?

Prend beaucoup de place dans l'espace
La contrainte de noter les heures d'ouverture des fenêtres/ portes et lourde quand cela dure aussi longtemps.

***** Personnel D'Entretien ******

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Si Oui, merci de précise la nature du ou des changement SVP

***** CAPTEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement des capteurs ?

☒ OUI ☐ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau visuel du fait des changements de couleurs des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence des capteurs ?

☒ OUI ☐ NON

Si OUI lesquelles ?

Les sifflements continus des capteurs sont très gênants, d'autant que j'en ai 3 à un mètre de mon oreille.

***** AUTRES *****

Plus globalement, vis-à-vis de cette Etude, avez-vous des remarques ou commentaires que vous souhaiteriez rajouter ?

☒ OUI NON

Si OUI lesquelles ?

L'Etude se résume pour nous à 3 empilements de contraintes et ma patience / bonne volonté s'en trouve très érodée !..

****

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire !

Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine 08 - du 25/02 au 02/03/2024
16 08

***** ETUDE *****

La présentation de l'Etude et de ces objectifs vous ont-ils bien été présentés ?
☑ OUI ☐ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ?
☒ OUI ☐ NON

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ?
☒ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?

***** PURIFICATEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?
☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?
☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ?
☐ OUI ☒ NON

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?
☐ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ?
☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

***** Personnel D'Entretien ******

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?
☐ OUI ☐ NON

Si Oui, merci de précise la nature du ou des changement SVP

***** CAPTEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement des capteurs ?
☒ OUI ☐ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau visuel du fait des changements de couleurs des capteurs ?
☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence des capteurs ?
☒ OUI ☐ NON

Si OUI lesquelles ?

Je travaille dans le bureau où est posé le capteur et j'ai dû mettre des bouchons d'oreilles un jour où j'y étais plusieurs heures d'affilées. A force de porter mon casque anti-bruit, j'ai fini par devoir changer de bureau.

***** AUTRES *****

Plus globalement, vis-à-vis de cette Etude, avez-vous des remarques ou commentaires que vous souhaiteriez rajouter ?
☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

****

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire !

Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine 08 - du 25/02 au 02/03/2024
16 08

***** ETUDE *****

La présentation de l'Etude et de ces objectifs vous ont-ils bien été présentés ?
☒ OUI ☐ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ?
☒ OUI ☐ NON

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ?
☒ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?

Un peu bas, pas beaucoup trop bas - Annonce de 4 appareils à tester, j'ai ce jour le jeudi 29 Mars seuls 2 appareils ont été testé depuis le début de l'expérience le 19 Janvier !

***** PURIFICATEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?
☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?
☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ?
☐ OUI ☒ NON

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?
☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ?
☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

_____

******* Personnel D'Entretien ********

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Si Oui, merci de précise la nature du ou des changement SVP

_____

******* CAPTEURS *******

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement des capteurs ?

☒ OUI ☐ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau visuel du fait des changements de couleurs des capteurs ?

☒ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence des capteurs ?

☒ OUI ☐ NON

Si OUI lesquelles ?

Bruit en continu infernal. Très fatigant.
J'ai fait remarqué le bruit dès le début : Oui c'est l'appareil de la tablette.
Réponse : nous sommes désolés

******* AUTRES *******

Plus globalement, vis-à-vis de cette Etude, avez-vous des remarques ou commentaires que vous souhaiteriez rajouter ?

☐ OUI ◯ NON

Si OUI lesquelles ?

_____

****

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire !

Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine 08 - du 23/02 au 01/03/2024
16 08

******* ETUDE *******

La présentation de l'Etude et de ces objectifs vous ont-ils bien été présentés ?

☒ OUI ☐ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ?

☒ OUI ☐ NON

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ?

☒ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?

_____

******* PURIFICATEURS *******

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

_____

******* Personnel D'Entretien ********

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Si Oui, merci de précise la nature du ou des changement SVP

_____

******* CAPTEURS *******

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau visuel du fait des changements de couleurs des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

_____

***** AUTRES *****

Plus globalement, vis-à-vis de cette Etude, avez-vous des remarques ou commentaires que vous souhaiteriez rajouter ?

☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

****

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire !

Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine 08 - du 23/02 au 01/03/2024

***** ETUDE *****

La présentation de l'Etude et de ces objectifs vous ont-ils bien été présentés ?

☒ OUI ☐ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ?

☒ OUI ☐ NON

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ?

☒ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?

***** PURIFICATEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

***** Personnel D'Entretien *****

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Si Oui, merci de précise la nature du ou des changement SVP

***** CAPTEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau visuel du fait des changements de couleurs des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

***** AUTRES *****

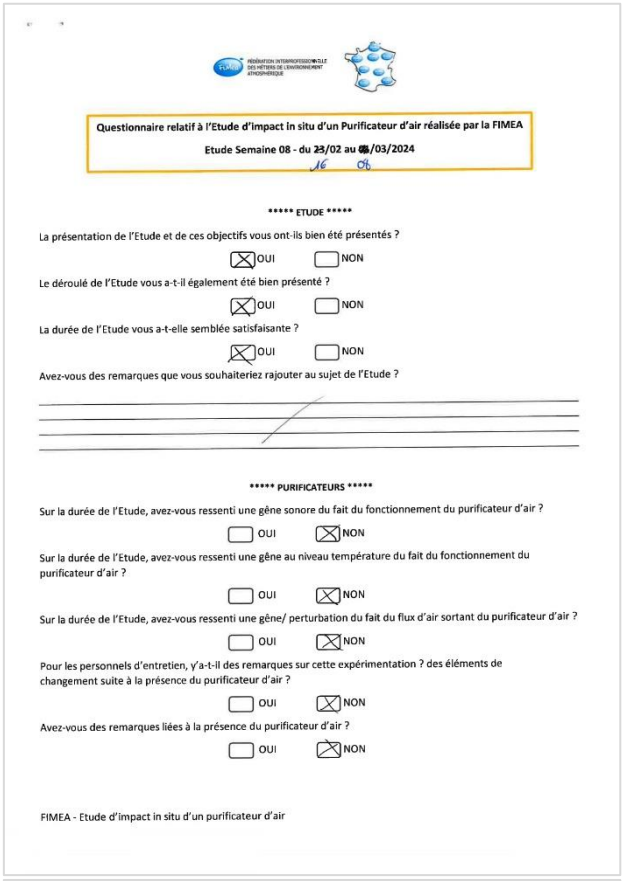
Plus globalement, vis-à-vis de cette Etude, avez-vous des remarques ou commentaires que vous souhaiteriez rajouter ?

☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

****

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire !



Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine 08 - du 23/02 au 08/03/2024

16 08

***** ETUDE *****

La présentation de l'Etude et de ces objectifs vous ont-ils bien été présentés ?

☒ OUI ☐ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ?

☒ OUI ☐ NON

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ?

☒ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?

***** PURIFICATEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

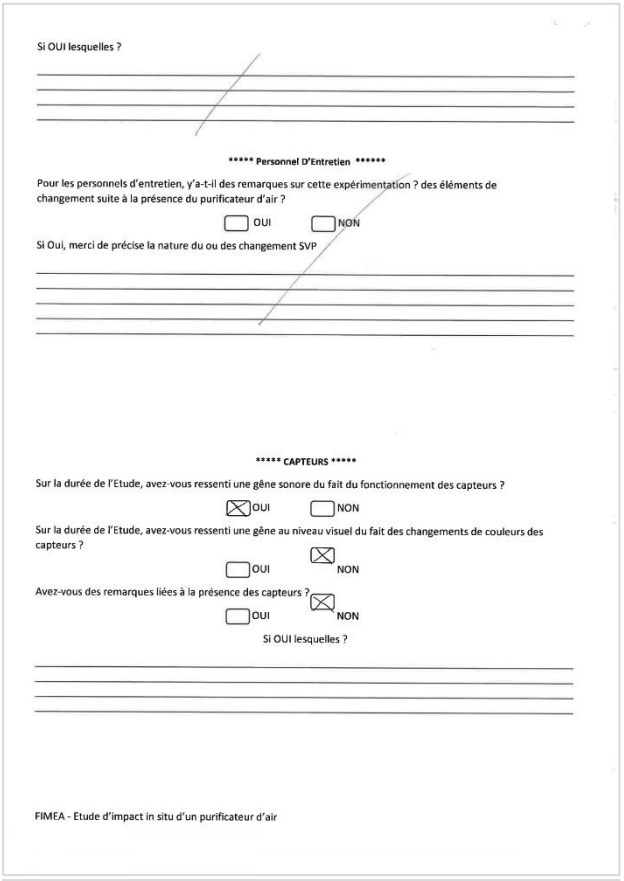
Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air



Si OUI lesquelles ?

***** Personnel D'Entretien ******

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Si Oui, merci de précise la nature du ou des changement SVP

***** CAPTEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement des capteurs ?

☒ OUI ☐ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau visuel du fait des changements de couleurs des capteurs ?

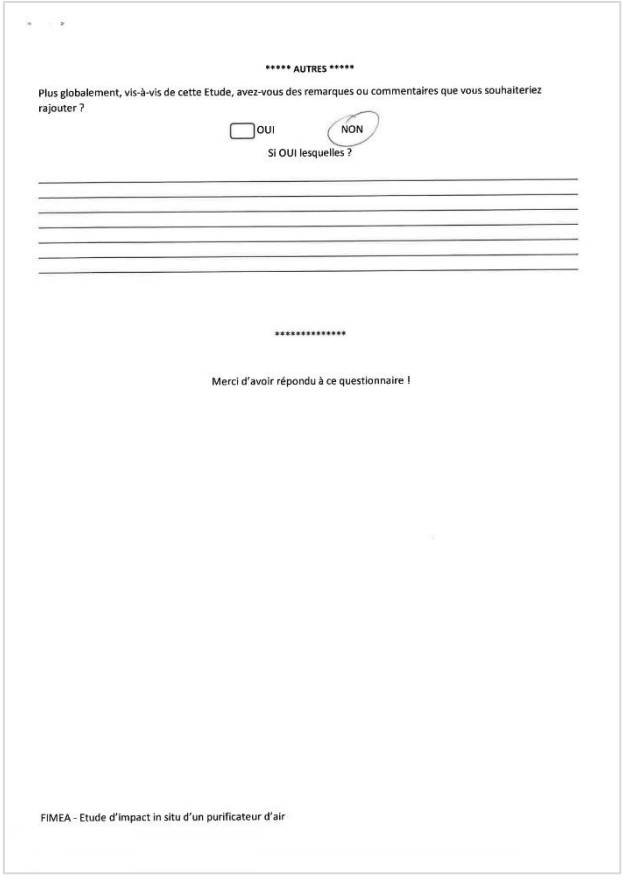
☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air



***** AUTRES *****

Plus globalement, vis-à-vis de cette Etude, avez-vous des remarques ou commentaires que vous souhaiteriez rajouter ?

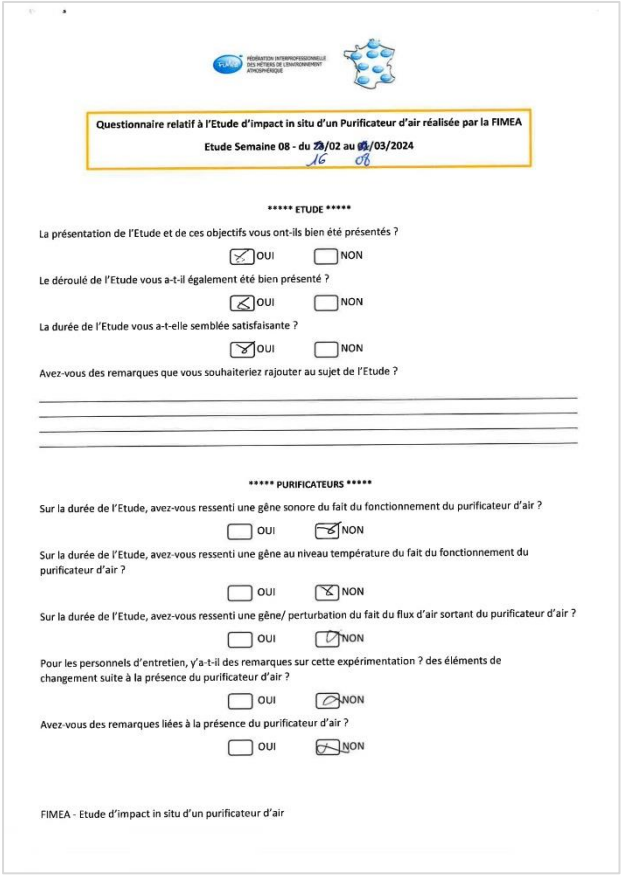
☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

****

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire !

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air



Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine 08 - du 23/02 au 01/03/2024

16 08

***** ETUDE *****

La présentation de l'Etude et de ces objectifs vous ont-ils bien été présentés ?

☒ OUI ☐ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ?

☒ OUI ☐ NON

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ?

☒ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?

***** PURIFICATEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air

Si OUI lesquelles ?

_____

******* Personnel D'Entretien ********

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Si Oui, merci de précise la nature du ou des changement SVP

_____

******* CAPTEURS *******

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau visuel du fait des changements de couleurs des capteurs ?

☒ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence des capteurs ?

☒ OUI ☐ NON

Si OUI lesquelles ?

_____

******* AUTRES *******

Plus globalement, vis-à-vis de cette Etude, avez-vous des remarques ou commentaires que vous souhaiteriez rajouter ?

☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

_____

****

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire !

Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine 06 - du ~~09~~/02 au ~~16/02~~ 16/03/2024

******* ETUDE *******

La présentation de l'Etude et de ces objectifs vous ont-ils bien été présentés ?

☒ OUI ☐ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ?

☒ OUI ☐ NON

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ?

☒ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?

Rien -

******* PURIFICATEURS *******

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

_____

******* Personnel D'Entretien ********

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Si Oui, merci de précise la nature du ou des changement SVP

_____

******* CAPTEURS *******

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau visuel du fait des changements de couleurs des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

_____

***** AUTRES *****

Plus globalement, vis-à-vis de cette Etude, avez-vous des remarques ou commentaires que vous souhaiteriez rajouter ?

☐ OUI ☐ NON

Si OUI lesquelles ?

****

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire !

Si OUI lesquelles ?

***** Personnel D'Entretien ******

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Si Oui, merci de précise la nature du ou des changement SVP

***** CAPTEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement des capteurs ?

☐ OUI ☐ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau visuel du fait des changements de couleurs des capteurs ?

☐ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence des capteurs ?

☐ OUI ☐ NON

Si OUI lesquelles ?

Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine 07 ~~du 16/02 au 23/02/2024~~ 10 du 5 au 15/03/2024

***** ETUDE *****

La présentation de l'Etude et de ces objectifs vous ont-ils bien été présentés ?

☐ OUI ☒ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ?

☐ OUI ☒ NON

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?

***** PURIFICATEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☒ OUI ☐ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ?

☒ OUI ☐ NON

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

***** AUTRES *****

Plus globalement, vis-à-vis de cette Etude, avez-vous des remarques ou commentaires que vous souhaiteriez rajouter ?

☐ OUI NON

Si OUI lesquelles ?

****

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire !

Si OUI lesquelles ?

_____

***** Personnel D'Entretien ******

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Si Oui, merci de précise la nature du ou des changement SVP

_____

***** CAPTEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON mais celle-ci est OUI

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau visuel du fait des changements de couleurs des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence des capteurs ?

☒ OUI ☐ NON

Si OUI lesquelles ?

_____

Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine 07 - du ~~16/02 au 23/02/2024~~ 8 au 15 Mars

***** ETUDE *****

La présentation de l'Etude et de ces objectifs vous ont-ils bien été présentés ?

☒ OUI ☐ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ?

☐ OUI ☒ NON

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?

_____

***** PURIFICATEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

***** AUTRES *****

Plus globalement, vis-à-vis de cette Etude, avez-vous des remarques ou commentaires que vous souhaiteriez rajouter ?

☐ OUI NON

Si OUI lesquelles ?

_____

****

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire !

Si OUI lesquelles ?

_____

***** Personnel D'Entretien ******

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Si Oui, merci de précise la nature du ou des changement SVP

_____

***** CAPTEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement des capteurs ?

☒ OUI ☐ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau visuel du fait des changements de couleurs des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

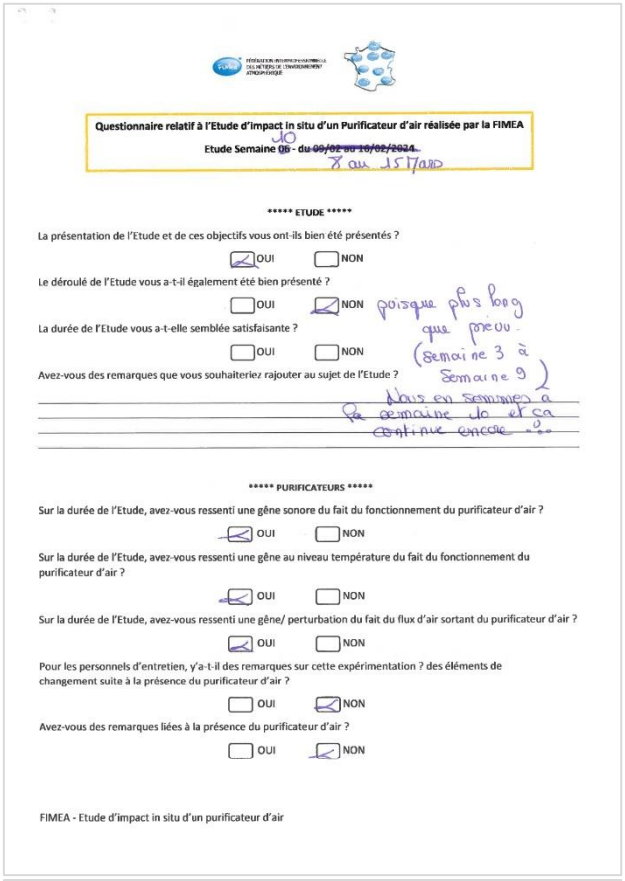
Avez-vous des remarques liées à la présence des capteurs ?

☒ OUI ☐ NON

Si OUI lesquelles ?

BRUYANT NON STOP

_____



Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine ~~08 - du 05/02 au 10/02/2024~~ 10 du 8 au 15 Mars

***** ETUDE *****

La présentation de l'Etude et de ces objectifs vous ont-ils bien été présentés ?

☒ OUI ☐ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ?

☐ OUI ☒ NON

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ?

☐ OUI ☐ NON (puisque plus long que prévu - (Semaine 3 à Semaine 9))

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?

Nous en sommes à la semaine 10 et ça continue encore ...

***** PURIFICATEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☒ OUI ☐ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☒ OUI ☐ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ?

☒ OUI ☐ NON

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air

***** AUTRES *****

Plus globalement, vis-à-vis de cette Etude, avez-vous des remarques ou commentaires que vous souhaiteriez rajouter ?

☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

****

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire !

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air

Si OUI lesquelles ?

***** Personnel D'Entretien ******

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Si Oui, merci de précise la nature du ou des changement SVP

***** CAPTEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau visuel du fait des changements de couleurs des capteurs ?

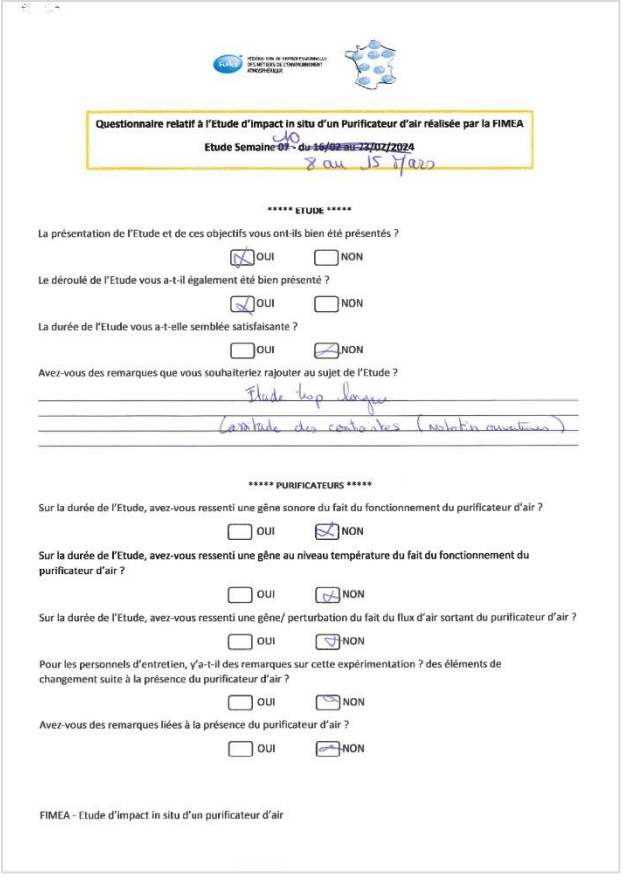
☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air



Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine ~~07 - du 29/01 au 04/02/2024~~ 10 du 8 au 15 Mars

***** ETUDE *****

La présentation de l'Etude et de ces objectifs vous ont-ils bien été présentés ?

☒ OUI ☐ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ?

☒ OUI ☐ NON

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?

Etude trop longue (attitude des combattes (notation annuelle))

***** PURIFICATEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air

***** AUTRES *****

Plus globalement, vis-à-vis de cette Etude, avez-vous des remarques ou commentaires que vous souhaiteriez rajouter ?

☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

****

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire !

Si OUI lesquelles ?

***** Personnel D'Entretien ******

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Si Oui, merci de précise la nature du ou des changement SVP

***** CAPTEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau visuel du fait des changements de couleurs des capteurs ?

☒
☐ OUI NON

Avez-vous des remarques liées à la présence des capteurs ?

☒
☐ OUI NON

Si OUI lesquelles ?

Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine ~~07 du 16/02 au 23/02/2024~~ 10 du 8 au 15 Mars

***** ETUDE *****

La présentation de l'Etude et de ces objectifs vous ont-ils bien été présentés ?

☒ OUI ☐ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ?

☒ OUI ☐ NON

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ?

☒ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?

***** PURIFICATEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☒ OUI ☐ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

***** AUTRES *****

Plus globalement, vis-à-vis de cette Etude, avez-vous des remarques ou commentaires que vous souhaiteriez rajouter ?

☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

****

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire !

Si OUI lesquelles ?

_____

***** Personnel D'Entretien ******

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Si Oui, merci de précise la nature du ou des changement SVP

_____

***** CAPTEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement des capteurs ?

☒ OUI ☐ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau visuel du fait des changements de couleurs des capteurs ?

☒ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence des capteurs ?

☒ OUI ☐ NON

Si OUI lesquelles ?

Trop bruyant -

Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine ~~06: du 09/02 au 16/02/2024~~ 10 du 8 au 15 Mars.

***** ETUDE *****

La présentation de l'Etude et de ces objectifs vous ont-ils bien été présentés ?

☒ OUI ☐ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ?

☒ OUI ☐ NON

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?

_____

***** PURIFICATEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

***** AUTRES *****

Plus globalement, vis-à-vis de cette Etude, avez-vous des remarques ou commentaires que vous souhaiteriez rajouter ?

☐ OUI (NON)

Si OUI lesquelles ?

_____

****

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire !

Si OUI lesquelles ?

_____

***** Personnel D'Entretien ******

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Si Oui, merci de précise la nature du ou des changement SVP

_____

***** CAPTEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement des capteurs ?

☒ OUI ☐ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau visuel du fait des changements de couleurs des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence des capteurs ?

☒ OUI ☐ NON

Si OUI lesquelles ?

Gêne sonore des capteurs et de l'enregistreur de mesures.

Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine ~~07 du 16/02 au 23/02/2024~~ 10 du 8 au 15 Mars

***** ETUDE *****

La présentation de l'Etude et de ces objectifs vous ont-ils bien été présentés ?

☒ OUI ☐ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ?

☒ OUI ☐ NON

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?

***** PURIFICATEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☒ OUI ☐ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ?

☒ OUI ☐ NON

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air

***** AUTRES *****

Plus globalement, vis-à-vis de cette Etude, avez-vous des remarques ou commentaires que vous souhaiteriez rajouter ?

☒ OUI ☐ NON

Si OUI lesquelles ?

la contrainte de marquer toutes les ouvertures de porte/fenêtre est usant sur la durée.

****

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire !

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air

Si OUI lesquelles ?

Prend de la place

***** Personnel D'Entretien ******

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Si Oui, merci de précise la nature du ou des changement SVP

***** CAPTEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement des capteurs ?

☒ OUI ☐ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau visuel du fait des changements de couleurs des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence des capteurs ?

☒ OUI ☐ NON

Si OUI lesquelles ?

Sifflements continus des capteurs très gênant/usant, d'autant plus qu'il est à 1 m de mon oreille

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air

Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine ~~07 du 16/02 au 23/02/2024~~ 10 8 au 15 Mars

***** ETUDE *****

La présentation de l'Etude et de ces objectifs vous ont-ils bien été présentés ?

☐ OUI ☒ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ?

☐ OUI ☒ NON

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?

C'est LOOONG

***** PURIFICATEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ?

☒ OUI ☐ NON

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air

***** AUTRES *****

Plus globalement, vis-à-vis de cette Etude, avez-vous des remarques ou commentaires que vous souhaiteriez rajouter ?

☐ OUI NON

Si OUI lesquelles ?

****

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire !

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air

Si OUI lesquelles ?

***** Personnel D'Entretien ******

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Si Oui, merci de précise la nature du ou des changement SVP

***** CAPTEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement des capteurs ?

☒ OUI ☐ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau visuel du fait des changements de couleurs des capteurs ?

☒ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

Sifflements continus très gênants

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air

Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine 10 - du 15/03 au 22/03/2024

***** ETUDE *****

La présentation de l'Etude et de ces objectifs vous ont-ils bien été présentés ?

☐ OUI ☒ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ?

☒ OUI ☐ NON

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?

Ça allume ....

***** PURIFICATEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air

***** AUTRES *****

Plus globalement, vis-à-vis de cette Etude, avez-vous des remarques ou commentaires que vous souhaiteriez rajouter ?

☐ OUI (NON)

Si OUI lesquelles ?

****

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire !

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air

Si OUI lesquelles ?

_____

******* Personnel D'Entretien ********

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Si Oui, merci de précise la nature du ou des changement SVP

_____

******* CAPTEURS *******

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement des capteurs ?

☒ OUI ☐ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau visuel du fait des changements de couleurs des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence des capteurs ?

☒ OUI ☐ NON

Si OUI lesquelles ?

Gêne sonore assez importante du fait du fonctionnement des capteurs.

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air

Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine 10 - du 15/03 au 22/03/2024

******* ETUDE *******

La présentation de l'Etude et de ces objectifs vous ont-ils bien été présentés ?

☒ OUI ☐ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ?

☒ OUI ☐ NON

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ?

☒ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?

_____

******* PURIFICATEURS *******

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air

Si OUI lesquelles ?

_____

******* Personnel D'Entretien ********

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Si Oui, merci de précise la nature du ou des changement SVP

_____

******* CAPTEURS *******

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau visuel du fait des changements de couleurs des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

_____

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air

Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine 10 - du 15/03 au 22/03/2024

******* ETUDE *******

La présentation de l'Etude et de ces objectifs vous ont-ils bien été présentés ?

☒ OUI ☐ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ?

☒ OUI ☐ NON

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ?

☒ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?

_____

******* PURIFICATEURS *******

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☒ OUI ☐ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air

***** AUTRES *****

Plus globalement, vis-à-vis de cette Etude, avez-vous des remarques ou commentaires que vous souhaiteriez rajouter ?

☐ OUI ☐ NON

Si OUI lesquelles ?

****

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire !

Si OUI lesquelles ?

***** Personnel D'Entretien ******

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Si Oui, merci de précise la nature du ou des changement SVP

***** CAPTEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement des capteurs ?

☒ OUI ☐ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau visuel du fait des changements de couleurs des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence des capteurs ?

☒ OUI ☐ NON

Si OUI lesquelles ?

Trop bruyant

Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine 10 - du 15/03 au 22/03/2024

***** ETUDE *****

La présentation de l'Etude et de ces objectifs vous ont-ils bien été présentés ?

☒ OUI ☐ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ?

☒ OUI ☐ NON

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ?

☒ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?

***** PURIFICATEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

***** AUTRES *****

Plus globalement, vis-à-vis de cette Etude, avez-vous des remarques ou commentaires que vous souhaiteriez rajouter ?

☒ OUI NON

Si OUI lesquelles ?

Cette expérience, au départ de la première où tout se passait assez bien et devenu très contraignante, trop longue "depuis le 10 janvier" les purificateurs, sont tout à fait appréciable, mais les instruments de mesures sont bruyants, très agressants et en continu.

****

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire !

Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine 10 - du 15/03 au 22/03/2024

***** ETUDE *****

La présentation de l'Etude et de ces objectifs vous ont-ils bien été présentés ?

☒ OUI ☐ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ?

☐ OUI ☒ NON

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?

4ème remarque que précédemment -> beaucoup trop long !
Beaucoup de contraintes

***** PURIFICATEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air

***** AUTRES *****

Plus globalement, vis-à-vis de cette Etude, avez-vous des remarques ou commentaires que vous souhaiteriez rajouter ?

☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

****

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire !

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air

Si OUI lesquelles ?

***** Personnel D'Entretien ******

Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Si Oui, merci de précise la nature du ou des changement SVP

***** CAPTEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau visuel du fait des changements de couleurs des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence des capteurs ?

☐ OUI ☒ NON

Si OUI lesquelles ?

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air

Questionnaire relatif à l'Etude d'impact in situ d'un Purificateur d'air réalisée par la FIMEA

Etude Semaine 10 - du 15/03 au 22/03/2024

***** ETUDE *****

La présentation de l'Etude et de ces objectifs vous ont-ils bien été présentés ?

☒ OUI ☐ NON

Le déroulé de l'Etude vous a-t-il également été bien présenté ?

☒ OUI ☐ NON

La durée de l'Etude vous a-t-elle semblée satisfaisante ?

☐ OUI ☒ NON

Avez-vous des remarques que vous souhaiteriez rajouter au sujet de l'Etude ?

***** PURIFICATEURS *****

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne sonore du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne au niveau température du fait du fonctionnement du purificateur d'air ?

☒ OUI ☐ NON

Sur la durée de l'Etude, avez-vous ressenti une gêne/ perturbation du fait du flux d'air sortant du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

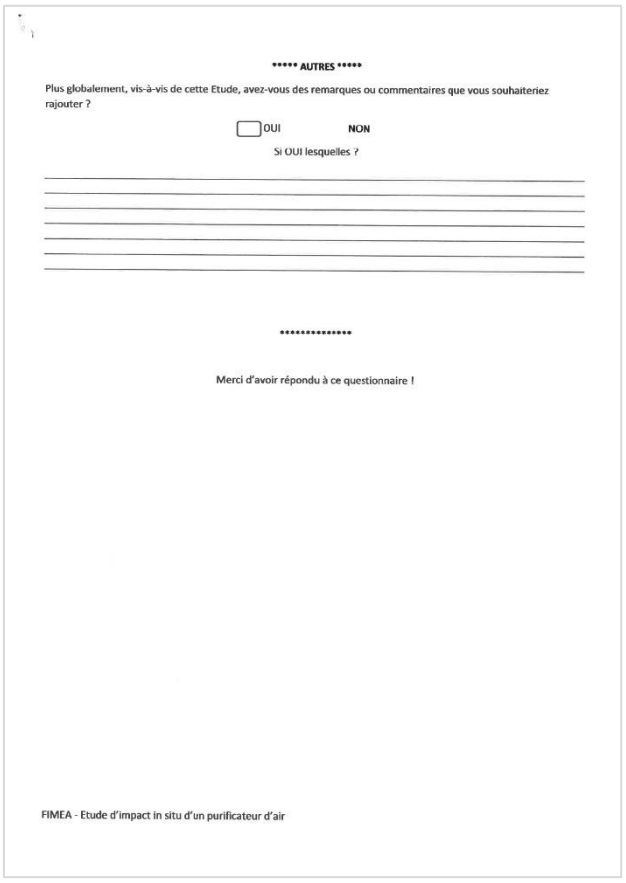
Pour les personnels d'entretien, y'a-t-il des remarques sur cette expérimentation ? des éléments de changement suite à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☐ NON

Avez-vous des remarques liées à la présence du purificateur d'air ?

☐ OUI ☒ NON

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air



***** AUTRES *****

Plus globalement, vis-à-vis de cette Etude, avez-vous des remarques ou commentaires que vous souhaiteriez rajouter ?

☐ OUI NON

Si OUI lesquelles ?

****

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire !

FIMEA - Etude d'impact in situ d'un purificateur d'air