

Pour le compte de :



**MINISTÈRE  
DE LA JUSTICE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*





**Zaack**  
INTERNET OF AIR METROLOGY  
Powered by IGIENAIR

# TRIBUNAL DE PROXIMITE

142 Rue Pierre et Marie Curie  
91160 Longjumeau

## SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR INTERIEUR

ZAACK – APPROBATION DU RAPPORT NORMATIF N°R-2025-0410-ZAACK-V1

Date du contrôle	Rédacteur	Approbateur	Copie validée par le client
Du 25/03/2025 au 01/04/2025	Zied KRIDENE	Séverine MORIAU	
Visa			
Date	10/04/2025	11/04/2025	

ZAACK  
2 rue des Communes  
78260 Achères

## SOMMAIRE

<b>I- CAHIER DES CHARGES .....</b>	<b>3</b>
<i>I-1. CONDITIONS DE MESURAGE.....</i>	<i>3</i>
<i>I-2. LISTE DES ESSAIS REALISES .....</i>	<i>4</i>
<b>II- VALIDITE DU RAPPORT D'ESSAIS .....</b>	<b>5</b>
<b>III- CONDITIONS OPERATOIRES DES MESURAGES DES ESSAIS.....</b>	<b>6</b>
<i>III-1. APPAREILS DE MESURE .....</i>	<i>6</i>
<i>III-2. ORGANISATION &amp; PLANIFICATION DES ESSAIS .....</i>	<i>6</i>
<i>III-3. PLAN D'ECHANTILLONAGE DES MESURAGES .....</i>	<i>6</i>
<b>IV- NORMES &amp; RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>7</b>
<i>IV-1. LOCAUX A POLLUTION NON SPECIFIQUE .....</i>	<i>7</i>
IV-1.a. Paramètres de confort.....	7
IV-1.b. Polluants microbiologiques .....	7
IV-1.c. Polluants physiques .....	8
IV-1.d. Polluants chimiques.....	9
<b>V- CODIFICATION DES ESSAIS .....</b>	<b>10</b>
<b>VI- RESULTATS DES MESURES &amp; PRELEVEMENTS .....</b>	<b>11</b>
<i>VI-1. PLAN D'ECHANTILLONNAGE .....</i>	<i>11</i>
<i>VI-2. LOCAUX A POLLUTION NON SPECIFIQUE .....</i>	<i>14</i>
VI-2.a. Paramètres de confort.....	14
VI-2.b. Particules fines .....	15
VI-2.c. Polluants chimiques .....	17
VI-2.d. Polluants microbiologiques .....	21
<b>VII- CONCLUSIONS ET PRECONISATIONS.....</b>	<b>23</b>
<b>VIII- RESSOURCES DOCUMENTAIRES .....</b>	<b>26</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>26</b>
<i>ANNEXE A - CERTIFICATS D'ETALONNAGE .....</i>	<i>26</i>
<i>ANNEXE B - RESULTAS ANALYSE MICROBIOLOGIQUE .....</i>	<i>33</i>

Société ZAACK	Pour le compte de : <b>DEPARTEMENT DE L'IMMOBILIER</b>	Rapport normatif n°: <b>R-2025-0410-ZAACK-V1</b>
Responsable : Séverine MORIAU	Responsable : Elodie MONTAIN	Page 2 sur 35
Trame Type rapport ACC-DOC-074 version du 15/09/2023		

## I- CAHIER DES CHARGES

### I-1. CONDITIONS DE MESURAGE

Locaux à Pollution non spécifique :

*Type :*

- ☐ Tertiaire  
☒ Etablissement Recevant du Public  
☐ Habitat  
☐ Commerce : \_\_\_\_\_  
☐ Autre : \_\_\_\_\_

Laboratoire mandaté :

- ☐ Eurofins Amatsi  
☐ Carso  
☒ Wessling  
☐ Autre : \_\_\_\_\_

Intervenant(s) :

Zied KRIDENE

Date(s) d'intervention :

Du 25/03/2025 au 01/04/2025

Information(s) fournie(s) par le client :

## I-2. LISTE DES ESSAIS REALISES

INTITULE	METHODE	REALISE(S)
PARAMETRES DE CONFORT		
Hygrométrie	/	<input checked="" type="checkbox"/>
Température	/	<input checked="" type="checkbox"/>
Pression atmosphérique	/	<input type="checkbox"/>
Niveau sonore	Norme AFNOR NF X 35-203 (1981)	<input type="checkbox"/>
Dioxyde de Carbone (CO <sub>2</sub> )	Norme NF EN16798-3 (2017) Anses (2013) HCSP (2022)	<input checked="" type="checkbox"/>
POLLUANTS MICROBIOLOGIQUES		
Surfacique	GUIDE ASPEC (1999)	<input type="checkbox"/>
Aérienne	OMS (Lignes directrices 2005)	<input checked="" type="checkbox"/>
POLLUANTS PHYSIQUES		
Poussières totales = PM <sub>10</sub>	OMS (Lignes directrices 2021)	<input checked="" type="checkbox"/>
Poussières alvéolaires = PM <sub>2,5</sub>		<input checked="" type="checkbox"/>
POLLUANTS CHIMIQUES		
Monoxyde de Carbone (CO)	OMS (Lignes directrices 2021)	<input type="checkbox"/>
Formaldéhyde (CH <sub>2</sub> O)	VGAI ANSES (2018)	<input type="checkbox"/>
Benzène (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	VGAI ANSES (2008)	<input type="checkbox"/>
Ozone (O <sub>3</sub> )	OMS (Lignes directrices 2021)	<input type="checkbox"/>
Dioxyde d'Azote (NO <sub>2</sub> )	OMS (Lignes directrices 2021)	<input type="checkbox"/>
Sulfure d'hydrogène (H <sub>2</sub> S)	OMS (Lignes directrices 2000)	<input checked="" type="checkbox"/>
COV totaux	Hygiène de l'air intérieur Agence fédérale allemande pour l'environnement (2013)	<input checked="" type="checkbox"/>

Société ZAACK	Pour le compte de : <b>DEPARTEMENT DE L'IMMOBILIER</b>	Rapport normatif n°: <b>R-2025-0410-ZAACK-V1</b>
Responsable : Séverine MORIAU	Responsable : Elodie MONTAIN	Page 4 sur 35
Trame Type rapport ACC-DOC-074 version du 15/09/2023		



## II- VALIDITE DU RAPPORT D'ESSAIS

### **Champs d'application :**

Ce rapport d'essais établit l'état des concentrations en polluants chimiques et physiques citées ci-dessus à la date des mesurages. Les mesures sont réalisées hors cadre réglementaire.

Les mesures étant réalisées en ambiance, elles ne sont pas représentatives d'une mesure d'exposition professionnelle. Les valeurs limites d'exposition professionnelle peuvent être indiquées en dessous des tableaux de résultat à titre indicatif uniquement.

*NB : Pour un diagnostic d'exposition professionnelle aux agents chimiques, il est conseillé de réaliser des mesures d'exposition professionnelle sur opérateurs par le biais d'un organisme accrédité et selon la réglementation en vigueur.*

### **Validité du rapport :**

Selon les référentiels en vigueur, sauf avis contraire du client. Les certificats d'étalonnage des appareillages sont annexés en fin de rapport. L'édition du présent rapport doit être approuvée par le responsable ZAACK compétent.

### **Confidentialité :**

Toutes les informations relatives à la connaissance des installations auditées ainsi que tout document et plan du dossier remis par le client seront confidentielles. Les résultats du rapport de performance ne pourront être communiqués à des tiers (sauf accord écrit du client) et le nombre de copies validées par écrit.

Société ZAACK	Pour le compte de : <b>DEPARTEMENT DE L'IMMOBILIER</b>	Rapport normatif n°: <b>R-2025-0410-ZAACK-V1</b>
Responsable : Séverine MORIAU	Responsable : Elodie MONTAIN	Page 5 sur 35
Trame Type rapport ACC-DOC-074 version du 15/09/2023		

### III- CONDITIONS OPERATOIRES DES MESURAGES DES ESSAIS

#### III-1. APPAREILS DE MESURE

DESIGNATION DE L'ESSAI	APPAREILLAGE	REFERENCE (Marque/Type/N°série)	FIN DE VALIDITE ETALONNAGE (JJ/MM/AAAA)
Température / Hygrométrie	Sonde Thermo/hygro	ZAACK QAI ® n°0496 - n°2148 - n°1837 - n°1479 - ® n°2193 - n°1721	18/11/2025
Concentrations en poussières	Analyseur de poussières	ZAACK QAI ® n°0496 - n°2148 - n°1837 - n°1479 - ® n°2193 - n°1721	18/11/2025
Taux de COVt	PID	ZAACK QAI ® n°0496 - n°2148 - n°1837 - n°1479 - ® n°2193 - n°1721	18/11/2025
Taux de CO <sub>2</sub>	NDIR	ZAACK QAI ® n°0496 - n°2148 - n°1837 - n°1479 - ® n°2193 - n°1721	18/11/2025
Taux de H <sub>2</sub> S	Electrochimie	ZAACK QAI ® n°0496 - n°2148 - n°1837 - n°1479 - ® n°2193 - n°1721	18/11/2025










#### III-2. ORGANISATION & PLANIFICATION DES ESSAIS

Il est rappelé que l'ordre de réalisation des essais ne pourra être garanti que si le client a validé nos interventions auprès de son personnel, de ses sous-traitants présents lors des prestations de mesurages ou tout autre personnel intervenant dans les salles contrôlées. Dans le cas contraire, les personnels de ZAACK ne pourraient être tenus responsables des retards induits.

#### III-3. PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE DES MESURAGES

L'ensemble des points de mesurage est représenté ou identifié sur des schémas des salles ou des équipements contrôlés afin de visualiser le plan d'échantillonnage retenu par l'expertise de ZAACK en accord avec le client.

#### LEGENDE

-  **Emplacement des points de mesure des poussières en suspension**
-  **Emplacement des mesures de confort**
-  **Emplacement des prélèvements d'aérobiocontamination**
-  **Emplacement des prélèvements biocontamination des surfaces**
-  **Emplacement des mesures de pressions différentielles**
-  **Emplacement des mesures des taux de CO/CO<sub>2</sub>**
-  **Emplacement des mesures de concentrations en composés chimiques**
-  **Emplacement des Diffuseurs**
-  **Emplacement des Grilles de reprise/extraction**

Société ZAACK	Pour le compte de : <b>DEPARTEMENT DE L'IMMOBILIER</b>	Rapport normatif n°: <b>R-2025-0410-ZAACK-V1</b>
Responsable : Séverine MORIAU	Responsable : Elodie MONTAIN	Page 6 sur 35
Trame Type rapport ACC-DOC-074 version du 15/09/2023		

## IV- NORMES & RECOMMANDATIONS

### IV-1. LOCAUX A POLLUTION NON SPECIFIQUE

#### IV-1.a. Paramètres de confort

Code du travail R232-7-10

DESIGNATIONS DES ESSAIS	OBJECTIF
Température de l'air (hiver)	20 – 22°C
Température de l'air (été)	23 – 26°C
Humidité relative	40 – 70%
Luminosité	300 Lux + éclairage individuel

Norme AFNOR X 35-203 / ISO 7730 :

Ambiances thermiques modérées

DESIGNATIONS DES ESSAIS	OBJECTIF
Vitesse de l'air au niveau du poste de travail	Hiver < 0,15 m/s et Eté < 0,25 m/s
Pression acoustique	< 40 dBA

HCSP – Avis relatif du 21/01/2022 sur la mesure du CO<sub>2</sub> dans l'air intérieur des ERP

ANSES – Avis de juillet 2013 sur les concentrations en CO<sub>2</sub> dans l'air intérieur

NIVEAU	DIOXYDE DE CARBONE (CO <sub>2</sub> ) (ppm)
Cible	< 800
Alerte	800 - 1000
Action	> 1000

#### IV-1.b. Polluants microbiologiques

Valeurs guides proposées par l'OMS :

Différentes valeurs guides existent pour évaluer la contamination microbiologique des locaux tertiaires ou industriels. Nous utiliserons dans la cadre de cette étude les valeurs guides proposées par l'OMS = Biological Agents in Indoor Environments. Assessment of Health Risks. Work Conducted by a WHO Expert Group Between 2000-2003. World Health Organization; 2009

NIVEAU	FLORE TOTALE (ufc/m <sup>3</sup> )	LEVURES & MOISSURES (ufc/m <sup>3</sup> )
CIBLE	< de 750	<250
ALERTE	750 à 1250	250 à 500
ACTION	> 1250	> 500

Société ZAACK	Pour le compte de : <b>DEPARTEMENT DE L'IMMOBILIER</b>	Rapport normatif n°: <b>R-2025-0410-ZAACK-V1</b>
Responsable : Séverine MORIAU	Responsable : Elodie MONTAIN	Page 7 sur 35
Trame Type rapport ACC-DOC-074 version du 15/09/2023		

## Critères du guide ASPEC Hygiénisation des réseaux d'air – Source GHR/COSTIC

Qualité microbiologique des surfaces dans les installations aérauliques

FLORES (-)	NIVEAU CIBLE (ufc/25 cm <sup>2</sup> )	NIVEAU D'ALERTE (ufc/25 cm <sup>2</sup> )	NIVEAU D'ACTION (ufc/25 cm <sup>2</sup> )
Cumul	[0 - 50]	[50 - 100]	> 100
Actions à mener	Contrôles périodiques	Surveillance accrue	Hygiénisation

La présence de germes de l'hospitalisme déclenche le niveau « action ».

### IV-1.c. Polluants physiques

#### Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air (2021)

Selon la taille des particules, on distingue en métrologie les « PM<sub>10</sub> » et les « PM<sub>2,5</sub> » en microns.

- **PM<sub>10</sub>** particules en suspension dans l'air, d'un diamètre aérodynamique (ou diamètre aéraulique) inférieur à 10 micromètres.
- **PM<sub>2,5</sub>** dont le diamètre est inférieur à 2,5 micromètres
- **PM<sub>1</sub>** dont le diamètre est inférieur à 1 micromètre

Il est important de noter que :

- les particules d'un diamètre aérodynamique supérieur à 10 micromètres sont retenues par les voies aériennes supérieures (nez, bouche) ;
- les PM<sub>10</sub> incluent les particules fines, très fines et ultrafines et peuvent pénétrer dans les bronches ;
- les PM<sub>2,5</sub> incluent les particules très fines et ultrafines et pénètrent dans les alvéoles pulmonaires ;
- les PM<sub>1</sub> incluent les particules ultrafines et pénètrent dans les tissus pulmonaires

Les **seuils de référence de l'OMS** sont des recommandations quantitatives fondées sur des éléments factuels et fondées sur l'examen systématique des données concernant les effets nocifs sur la santé (y compris une indication de la forme de la courbe de la concentration-réponse) pour les PM<sub>2,5</sub>, les PM<sub>10</sub>, le NO<sub>2</sub>, l'O<sub>3</sub>, le SO<sub>2</sub> et le CO, pour les durée retenue pour le calcul des moyennes pertinentes et par rapport aux résultats essentiels en termes de santé.

POLLUANTS PHYSIQUES	SEUILS DE REFERENCE		SOURCE
PM <sub>2.5</sub>	Moyenne sur 24 heures (4 jours de dépassement maximum par an)	≤ 15 µg/m <sup>3</sup>	OMS (2021)
	Moyenne annuelle	≤ 5 µg/m <sup>3</sup>	
PM <sub>10</sub>	Moyenne sur 24 heures (4 jours de dépassement maximum par an)	≤ 45 µg/m <sup>3</sup>	OMS (2021)
	Moyenne annuelle	≤ 15 µg/m <sup>3</sup>	

#### IV-1.d. Polluants chimiques

POLLUANTS CHIMIQUES	VALEURS GUIDE AIR INTERIEUR (VGAI) SEUILS DE REFERENCE (OMS)		SOURCE
<b>Monoxyde de Carbone</b> (CO)	Moyenne sur 24 heures (4 jours de dépassement maximum par an)	$\leq 4 \text{ mg/m}^3$ (3500 ppb)	OMS (2021)
<b>Naphtalène</b> (C <sub>10</sub> H <sub>8</sub> )	Exposition > 1 an	$\leq 10 \text{ }\mu\text{g/m}^3$	ANSES (2009)
<b>Trichloroéthylène</b> (C <sub>2</sub> HCl <sub>3</sub> )	Exposition 1 à 14 jours Exposition vie entière	$\leq 800 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ $\leq 2 \text{ }\mu\text{g/m}^3$	ANSES (2009)
<b>Perchloroéthylène</b> (C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub> )	Exposition 1 à 14 jours Exposition > 1 an	$\leq 1380 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ $\leq 250 \text{ }\mu\text{g/m}^3$	ANSES (2010)
<b>Dioxyde d'Azote</b> (NO <sub>2</sub> )	Moyenne sur 24 heures (4 jours de dépassement maximum par an)  Moyenne annuelle	$\leq 25 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ (13,3 ppb)  $\leq 10 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ (5,3 ppb)	OMS (2021)
<b>Dioxyde de Soufre</b> (SO <sub>2</sub> )	Moyenne sur 24 heures (4 jours de dépassement maximum par an)	$< 40 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ (15,3 ppb)	OMS (2021)
<b>Sulfure d'hydrogène</b> (H <sub>2</sub> S)	Nuisance olfactive	$\leq 7 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ sur 30 min (5 ppb)	OMS (2000)
	Impact sur la santé	$\leq 150 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ sur 24h (100,5 ppb)	
	Pour une inhalation chronique	$\leq 2 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ (1,43 ppb)	Inéris (2011)
	Pour une inhalation sub-chronique	$\leq 30 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ (21,5 ppb)	
	Pour une inhalation aiguë	$\leq 100 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ (71,7 ppb)	
<b>Acroléine</b> (C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> O)	Exposition 1 heure Exposition > 1 an	$\leq 6,9 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ $\leq 0,8 \text{ }\mu\text{g/m}^3$	ANSES (2013)
<b>Acétaldéhyde</b> (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O)	Exposition 1 heure Exposition > 1 an	$\leq 3000 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ $\leq 160 \text{ }\mu\text{g/m}^3$	ANSES (2014)
<b>Formaldéhyde</b> (CH <sub>2</sub> O)	Pour une exposition à court terme	$\leq 100 \text{ }\mu\text{g/m}^3$	ANSES (2022)
<b>Benzène</b> (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	Pour une exposition longue durée	$\leq 2 \text{ }\mu\text{g/m}^3$	ANSES (2022)
<b>Toluène</b> (C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> )	A respecter pour une mesure sur le court terme ou le long terme	$\leq 20\,000 \text{ }\mu\text{g/m}^3$	ANSES (2018)
<b>Ozone</b> (O <sub>3</sub> )	Moyenne sur 8 heures (4 jours de dépassement maximum par an)	$\leq 100 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ (50 ppb)	OMS (2021)
<b>COV Totaux</b>	Exposition tolérée sans impact sanitaire	$< 300 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ (80 ppb)	Hygiène de l'air intérieur Agence fédérale allemande pour l'environnement (2013)
	Exposition tolérée avec ventilation active	$> 300 - 1000 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ (80 - 267 ppb)	
	Impacts sur l'hygiène. Niveau toléré pendant 1 an maximum.	$> 1000 - 3000 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ (267 - 800 ppb)	
	Impacts majeurs. Ne peuvent être tolérés + de 1 mois.	$> 3000 - 10000 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ (800 - 2 667 ppb)	
	Situation inacceptable. Utilisation seulement si inévitable pour de courtes période < 8 heures avec ventilation intensive	$> 10000 - 25000 \text{ }\mu\text{g/m}^3$ (2 667 - 6 667 ppb)	

## V- CODIFICATION DES ESSAIS

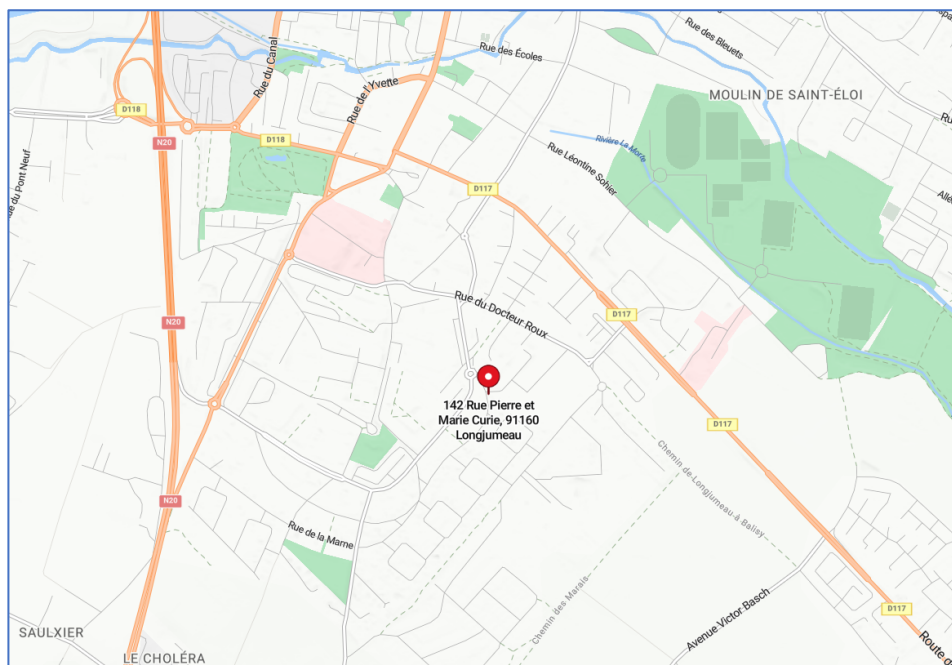
Afin de faciliter la lecture des résultats, Zaack utilise un code couleur :

CIBLE = Respecte les valeurs guide
ALERTE NIVEAU 1 = Risque d'impact sanitaire sur un public sensible, ventilation recommandée
ALERTE NIVEAU 2 = Avoisine ou dépasse les valeurs guide, recherche des sources de polluants fortement recommandée
ACTION = Dépasse les valeurs guide

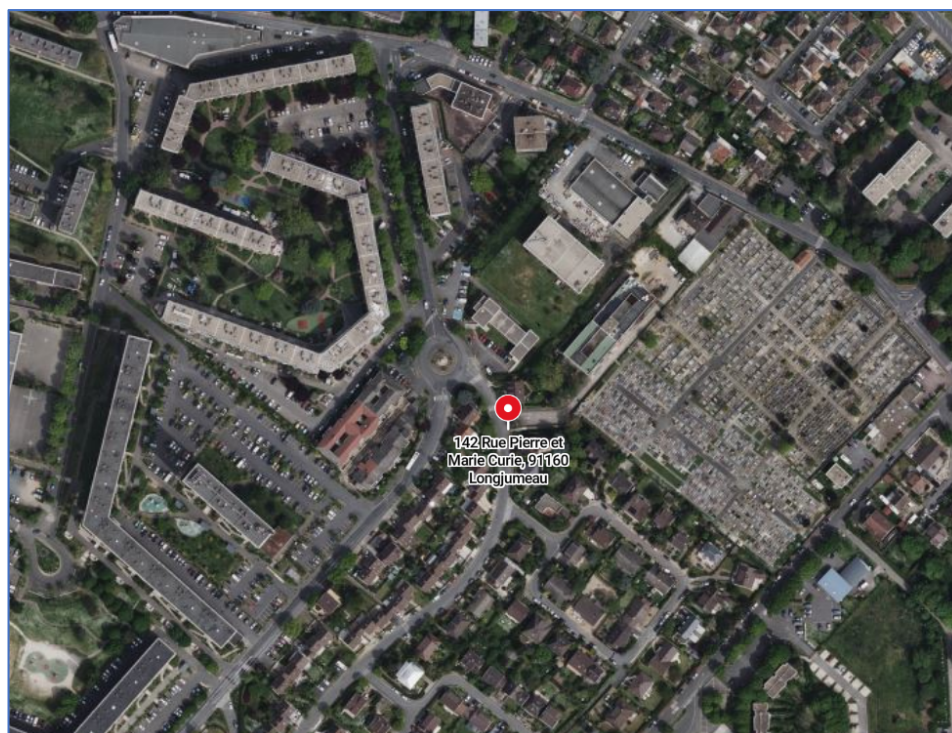
## VI- RESULTATS DES MESURES & PRELEVEMENTS

### VI-1. PLAN D'ECHANTILLONNAGE

L'audit de la qualité de l'air a été réalisé au sein du Tribunal de Proximité situé au 142 rue Pierre et Marie Curie à Longjumeau (91160):



**Figure 01 : Emplacement géographique du site**



**Figure 02 : Vue aérienne du site**

Société ZAACK	Pour le compte de : <b>DEPARTEMENT DE L'IMMOBILIER</b>	Rapport normatif n°: <b>R-2025-0410-ZAACK-V1</b>
Responsable : Séverine MORIAU	Responsable : Elodie MONTAIN	Page 11 sur 35
Trame Type rapport ACC-DOC-074 version du 15/09/2023		





**Figure 03 : Vue de face du site**

Suite aux signalements d'inconfort exprimés par certains agents du tribunal de proximité, une évaluation approfondie de la qualité de l'air intérieur a été engagée afin d'établir un diagnostic précis des conditions environnementales sur site.

À cet effet, six capteurs QAI® (Qualité de l'Air Intérieur) ont été déployés à des emplacements stratégiques, représentatifs de la diversité des environnements au sein du bâtiment :

- Bureau
- Salle d'audience
- Salle de réunion (vue sur parking)
- Chaufferie
- Salle d'archives
- Puit canadien

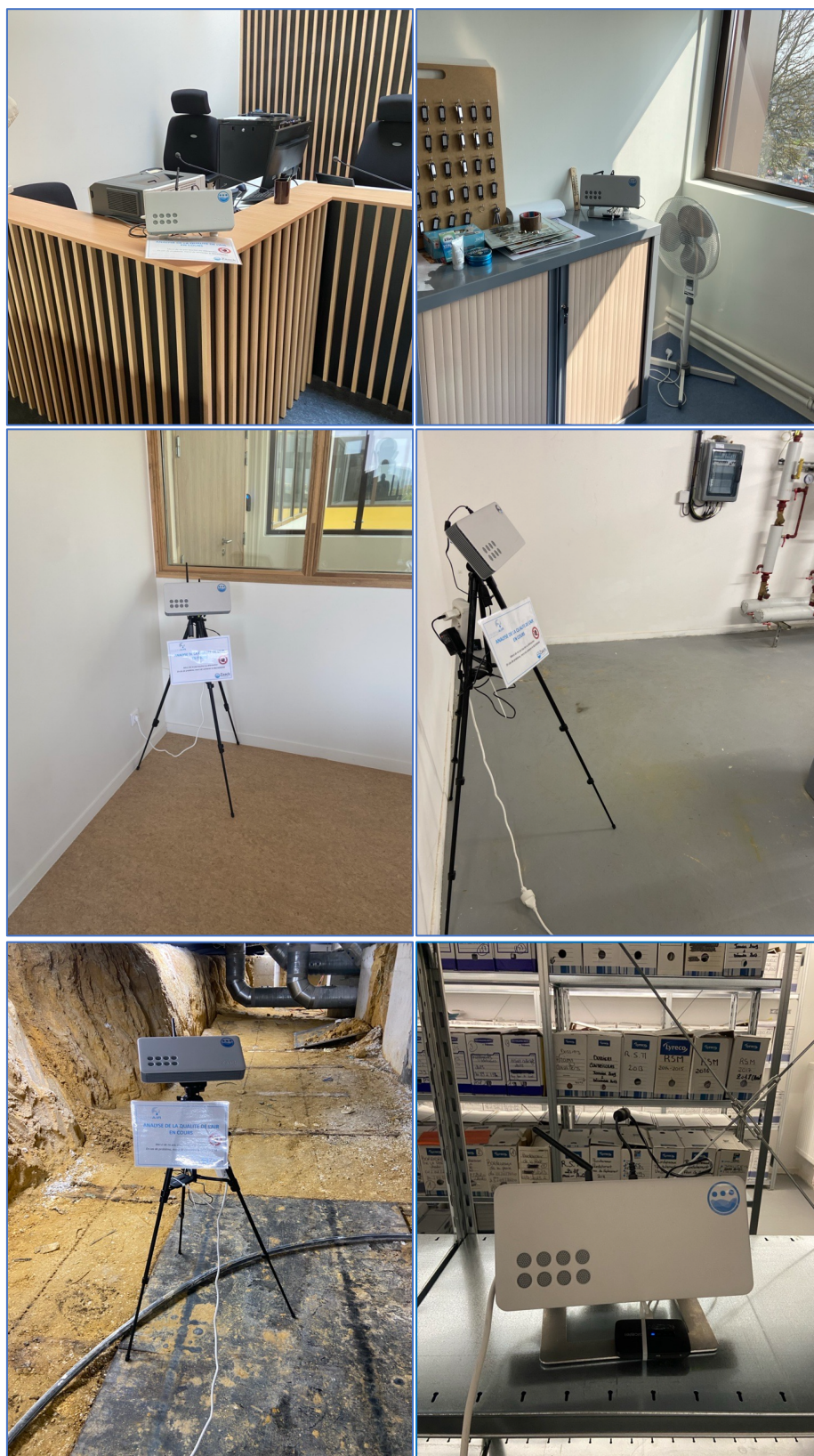
Ces capteurs permettent un suivi en continu et en temps réel de la qualité de l'air, en mesurant une sélection de polluants et paramètres choisis en concertation avec le client.

En complément, des prélèvements microbiologiques ont été réalisés sur ces mêmes zones pour quantifier les concentrations en flore totale, levures/moisissures et aspergillus. Ces analyses ciblent des contaminants fréquemment rencontrés dans les environnements clos, pouvant affecter le confort et la santé des occupants.

L'objectif de cette campagne est de dresser une cartographie complète de la qualité de l'air intérieur, d'identifier les zones à risque éventuelles et de formuler des recommandations adaptées à chaque espace.

Société ZAACK	Pour le compte de : <b>DEPARTEMENT DE L'IMMOBILIER</b>	Rapport normatif n°: <b>R-2025-0410-ZAACK-V1</b>
Responsable : Séverine MORIAU	Responsable : Elodie MONTAIN	Page 12 sur 35
Trame Type rapport ACC-DOC-074 version du 15/09/2023		





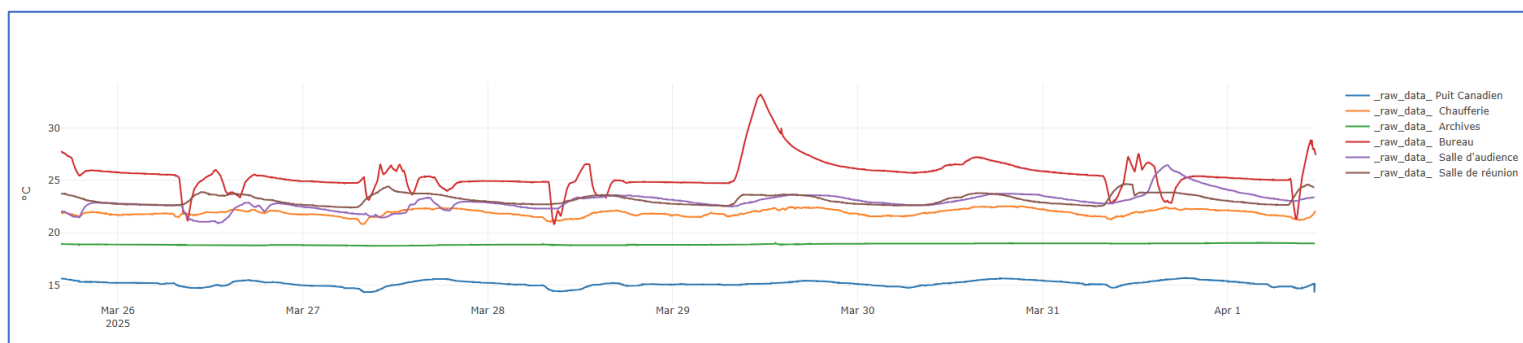
**Figure 04 : Emplacement des capteurs QAI sur le site**

Société ZAACK	Pour le compte de : <b>DEPARTEMENT DE L'IMMOBILIER</b>	Rapport normatif n°: <b>R-2025-0410-ZAACK-V1</b>
Responsable : Séverine MORIAU	Responsable : Elodie MONTAIN	Page 13 sur 35
Trame Type rapport ACC-DOC-074 version du 15/09/2023		

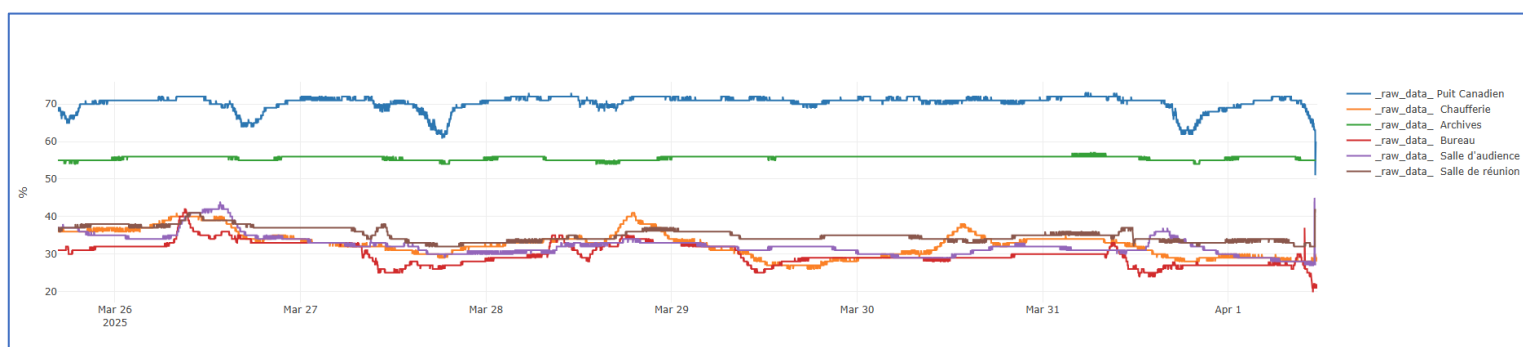
## VI-2. LOCAUX A POLLUTION NON SPECIFIQUE

### VI-2.a. Paramètres de confort

CAPTEUR (n°)	PARAMETRE PHYSIQUE	RESULTAT
		Moyenne sur 14 jours
Salle de réunion	Température (°C)	23.16
	Hygrométrie (% HR)	35.11
Salle d'audience	Température (°C)	22.98
	Hygrométrie (% HR)	32.32
Bureau	Température (°C)	25.52
	Hygrométrie (% HR)	29.99
Archives	Température (°C)	18.89
	Hygrométrie (% HR)	55.64
Chaufferie	Température (°C)	21.89
	Hygrométrie (% HR)	32.65
Puit Canadien	Température (°C)	15.14
	Hygrométrie (% HR)	70.34



**Figure 05 : Evolution temporelle de la température**



**Figure 06 : Evolution temporelle de l'humidité**

Les résultats des mesures de température et d'humidité montrent des conditions de confort variables selon les différents espaces du tribunal. Dans les bureaux, la salle de réunion et la salle d'audience, les températures dépassent la plage idéale recommandée par le code du travail, ce qui peut entraîner un inconfort thermique, notamment dans les bureaux. L'humidité relative est également inférieure à la plage idéale, ce qui peut ajouter une sensation de sécheresse dans l'air.

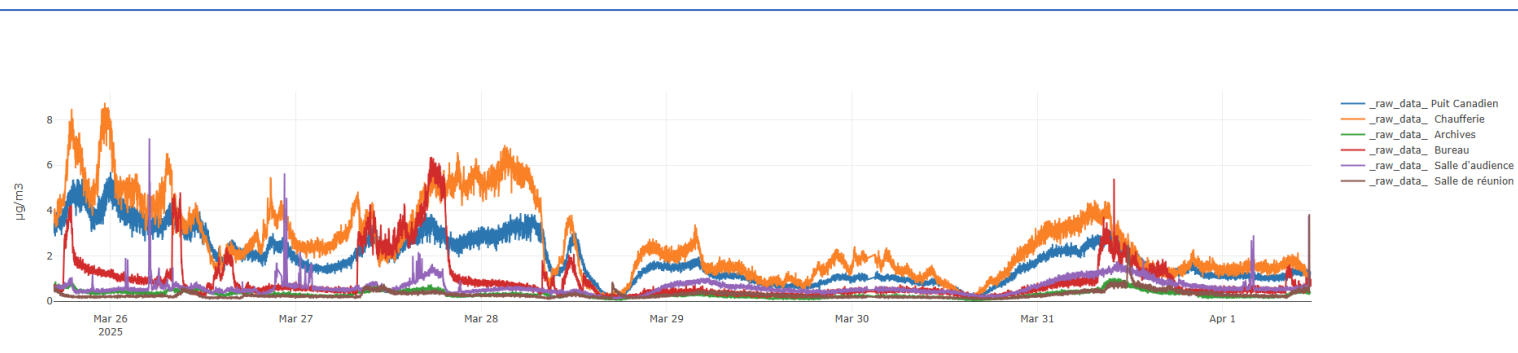
En revanche, la salle d'archive, qui n'est pas un espace fréquemment occupé, affiche des conditions plus adaptées au confort. Les températures dans la chaufferie et le puit canadien restent relativement adaptées, bien que l'humidité élevée dans le puit canadien nécessite une attention particulière.

Il est recommandé d'ajuster les conditions de température et d'humidité dans les espaces régulièrement occupés afin d'améliorer le confort thermique des usagers.

## VI-2.b. Particules fines

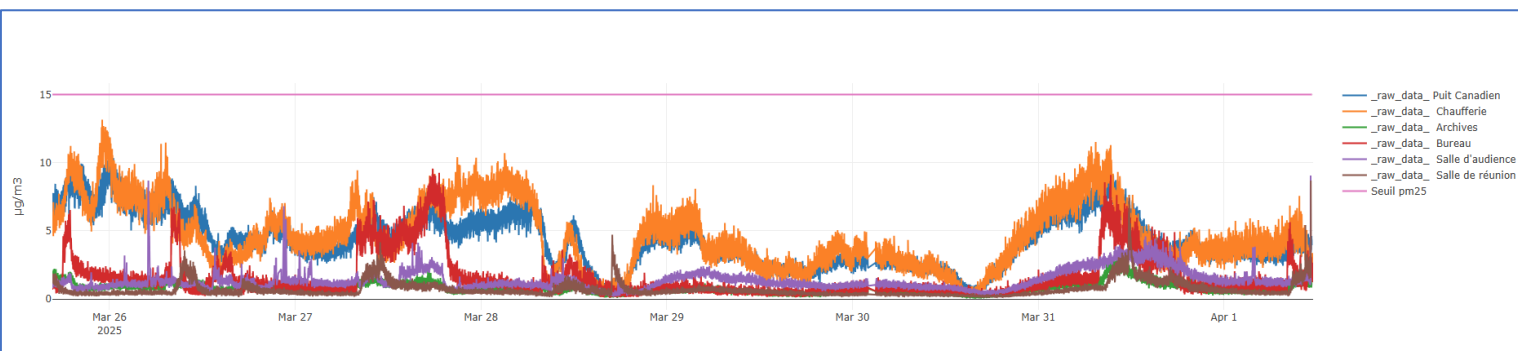
Durée des mesures	7 jours
-------------------	---------

CAPTEUR (n°)	POLLUANTS				CONCENTRATIONS MESUREES		
	Symbole	Unité	Valeur seuil	Exposition Sur	Minimum	Moyenne	Maximale
Salle de réunion	PM <sub>1</sub>	µg/m <sup>3</sup>	N/A	N/A	0.05	0.28	3.84
	PM <sub>2.5</sub>	µg/m <sup>3</sup>	15	24h	0.09	0.69	8.69
			5	Année	0.09	0.69	8.69
	PM <sub>10</sub>	µg/m <sup>3</sup>	45	24h	0.09	1.64	37.62
			15	Année	0.09	1.64	37.62
Salle d'audience	PM <sub>1</sub>	µg/m <sup>3</sup>	N/A	N/A	0.09	0.61	7.51
	PM <sub>2.5</sub>	µg/m <sup>3</sup>	15	24h	0.17	1.39	11.56
			5	Année	0.17	1.39	11.56
	PM <sub>10</sub>	µg/m <sup>3</sup>	45	24h	0.17	2.50	43.24
			15	Année	0.17	2.50	43.24
Bureau	PM <sub>1</sub>	µg/m <sup>3</sup>	N/A	N/A	0.07	0.91	6.37
	PM <sub>2.5</sub>	µg/m <sup>3</sup>	15	24h	0.10	1.54	9.56
			5	Année	0.10	1.54	9.56
	PM <sub>10</sub>	µg/m <sup>3</sup>	45	24h	0.10	2.38	36.85
			15	Année	0.10	2.38	36.85
Archives	PM <sub>1</sub>	µg/m <sup>3</sup>	N/A	N/A	0.02	0.31	1.03
	PM <sub>2.5</sub>	µg/m <sup>3</sup>	15	24h	0.04	0.77	3.10
			5	Année	0.04	0.77	3.10
	PM <sub>10</sub>	µg/m <sup>3</sup>	45	24h	0.04	0.91	15.36
			15	Année	0.04	0.91	15.36
Chaufferie	PM <sub>1</sub>	µg/m <sup>3</sup>	N/A	N/A	0.12	2.58	8.75
	PM <sub>2.5</sub>	µg/m <sup>3</sup>	15	24h	0.15	4.66	13.16
			5	Année	0.15	4.66	13.16
	PM <sub>10</sub>	µg/m <sup>3</sup>	45	24h	0.15	6.45	31.17
			15	Année	0.15	6.45	31.17
Puit Canadien	PM <sub>1</sub>	µg/m <sup>3</sup>	N/A	N/A	0.14	1.89	5.70
	PM <sub>2.5</sub>	µg/m <sup>3</sup>	15	24h	0.40	4.35	10.64
			5	Année	0.40	4.35	10.64
	PM <sub>10</sub>	µg/m <sup>3</sup>	45	24h	0.42	5.35	17.14
			15	Année	0.42	5.35	17.14



**Figure 07 : Evolution temporelle de la concentration en PM<sub>1</sub>**

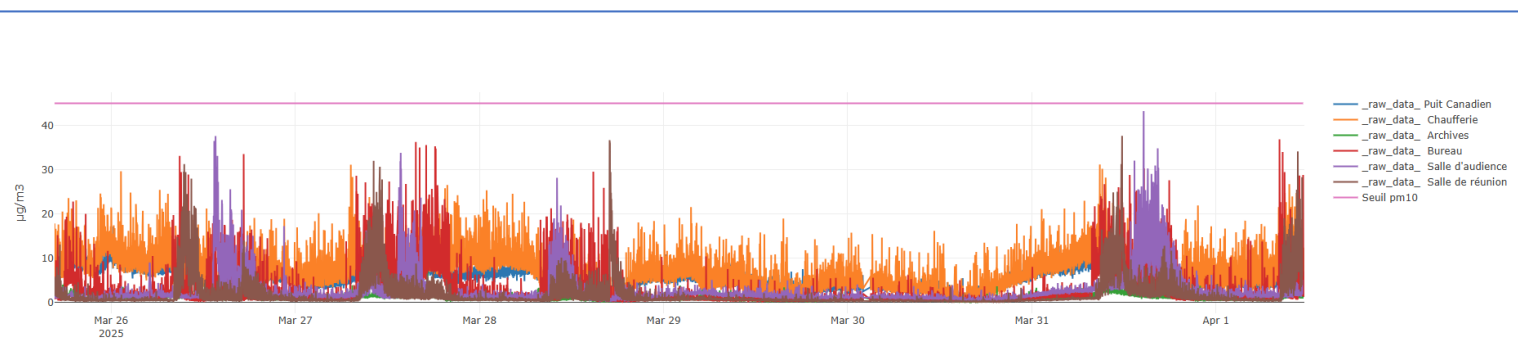
Les concentrations en PM1 sont données à titre indicatif et ne peuvent être interprétées en l'absence de seuil réglementaire les concernant.



**Figure 08 : Evolution temporelle de la concentration en PM<sub>2.5</sub>**

Les moyennes des concentrations des PM<sub>2.5</sub> lissées sur la période de mesure respectent la valeur cible recommandée par l'OMS pour une exposition sur 24h.

Les données enregistrées ne montrent aucun dépassement de seuil sur l'ensemble de la période, confirmant une situation globalement maîtrisée.



**Figure 08 : Evolution temporelle de la concentration en PM<sub>10</sub>**

Les moyennes des concentrations des PM<sub>10</sub> lissées sur la période de mesure respectent la valeur cible recommandée par l'OMS pour une exposition sur 24h.

Les données enregistrées ne montrent aucun dépassement de seuil sur l'ensemble de la période, confirmant une situation globalement maîtrisée.



## VI-2.c. Polluants chimiques

Durée des mesures

7 jours

CAPTEUR (n°)	POLLUANTS				CONCENTRATIONS MESUREES		
	Symbole	Unité	Valeur seuil	Exposition Sur	Minimum	Moyenne	Maximale
Salle de réunion	CO <sub>2</sub>	ppm	Action > 1 000 Alerte [800 – 1000] Cible < 800	-	399.00	505.69	1297.00
	H <sub>2</sub> S	ppb	100.5	Moyenne sur 24 h (Impact sur la santé)	2.67	12.10	19.25
	COVT	ppb	80	Exposition tolérée sans impact sanitaire	/	/	/
			80 – 267	Exposition tolérée sur 24 heures avec ventilation active	/	/	/
			267 – 800	Impacts sur l'hygiène. Niveau toléré pendant 1 an maximum.	702.97	760,78	769.04
			800 – 2667	Impacts majeurs. Ne peuvent être tolérés + de 1 mois.	/	/	/
			2667 – 6667	Situation inacceptable. Utilisation seulement si inévitable pour de courtes période < 8 heures avec ventilation intensive	/	/	/
Salle d'audience	CO <sub>2</sub>	ppm	Action > 1 000 Alerte [800 – 1000] Cible < 800	-	361.00	446.39	1842.00
	H <sub>2</sub> S	ppb	100.5	Moyenne sur 24 h (Impact sur la santé)	0.47	4.68	28.47
	COVT	ppb	80	Exposition tolérée sans impact sanitaire	/	/	/
			80 – 267	Exposition tolérée sur 24 heures avec ventilation active	/	/	/
			267 – 800	Impacts sur l'hygiène. Niveau toléré pendant 1 an maximum.	566.88	609.65	707.93
			800 – 2667	Impacts majeurs. Ne peuvent être tolérés + de 1 mois.	/	/	/
			2667 – 6667	Situation inacceptable. Utilisation seulement si inévitable pour de courtes période < 8 heures avec ventilation intensive	/	/	/
Bureau	CO <sub>2</sub>	ppm	Action > 1 000 Alerte [800 – 1000] Cible < 800	-	381.00	466.14	881.00
	H <sub>2</sub> S	ppb	100.5	Moyenne sur 24 h (Impact sur la santé)	0.02	2.96	11.91
	COVT	ppb	80	Exposition tolérée sans impact sanitaire	/	/	/
			80 – 267	Exposition tolérée sur 24 heures avec ventilation active	/	/	/
			267 – 800	Impacts sur l'hygiène. Niveau toléré pendant 1 an maximum.	669.85	765.10	/
			800 – 2667	Impacts majeurs. Ne peuvent être tolérés + de 1 mois.	/	/	809.50
			2667 – 6667	Situation inacceptable. Utilisation seulement si inévitable pour de courtes période < 8 heures avec ventilation intensive	/	/	/

Société ZAACK

Pour le compte de :  
**DEPARTEMENT DE L'IMMOBILIER**

Rapport normatif n°:  
**R-2025-0410-ZAACK-V1**

Responsable : Séverine MORIAU

Responsable : Elodie MONTAIN

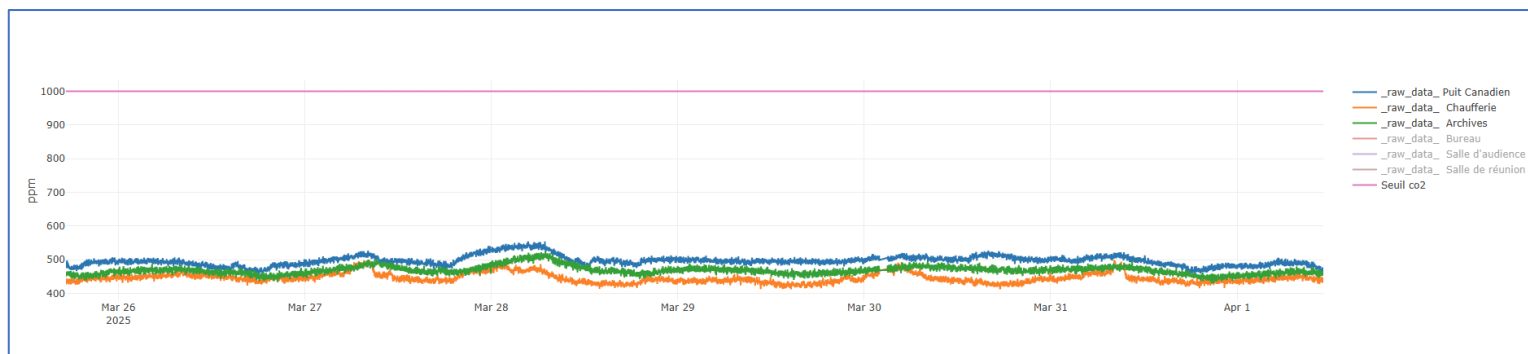
Page 17 sur 35

Trame Type rapport ACC-DOC-074 version du 15/09/2023

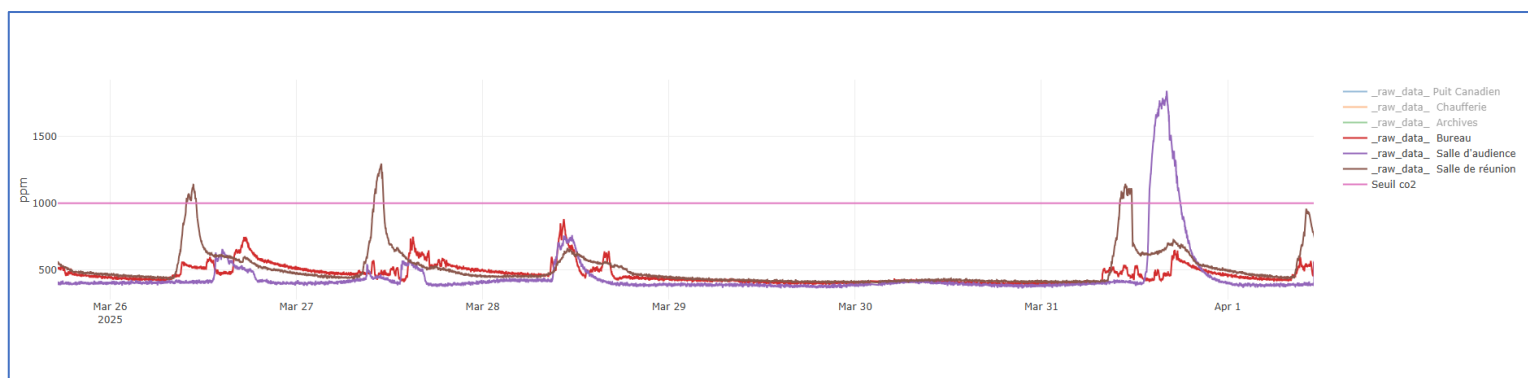
CAPTEUR (n°)	POLLUANTS				CONCENTRATIONS MESUREES		
	Symbole	Unité	Valeur seuil	Exposition Sur	Minimum	Moyenne	Maximale
Archives	CO <sub>2</sub>	ppm	Action > 1 000 Alerte [800 – 1000] Cible < 800	-	429.00	467.85	525.00
	H <sub>2</sub> S	ppb	100.5	Moyenne sur 24 h (Impact sur la santé)	3.51	34.44	75.10
	COVT	ppb	80	Exposition tolérée sans impact sanitaire	/	/	/
			80 – 267	Exposition tolérée sur 24 heures avec ventilation active	/	/	/
			267 – 800	Impacts sur l'hygiène. Niveau toléré pendant 1 an maximum.	640.82	667.35	749.75
			800 – 2667	Impacts majeurs. Ne peuvent être tolérés + de 1 mois.	/	/	/
			2667 – 6667	Situation inacceptable. Utilisation seulement si inévitable pour de courtes période < 8 heures avec ventilation intensive	/	/	/

CAPTEUR (n°)	POLLUANTS				CONCENTRATIONS MESUREES		
	Symbole	Unité	Valeur seuil	Exposition Sur	Minimum	Moyenne	Maximale
Chaufferie	CO <sub>2</sub>	ppm	Action > 1 000 Alerte [800 – 1000] Cible < 800	-	412.00	444.87	499.00
	H <sub>2</sub> S	ppb	100.5	Moyenne sur 24 h (Impact sur la santé)	12.10	18.97	26.83
	COVT	ppb	80	Exposition tolérée sans impact sanitaire	/	/	/
			80 – 267	Exposition tolérée sur 24 heures avec ventilation active	/	/	/
			267 – 800	Impacts sur l'hygiène. Niveau toléré pendant 1 an maximum.	683.39	705.05	732.70
			800 – 2667	Impacts majeurs. Ne peuvent être tolérés + de 1 mois.	/	/	/
			2667 – 6667	Situation inacceptable. Utilisation seulement si inévitable pour de courtes période < 8 heures avec ventilation intensive	/	/	/

CAPTEUR (n°)	POLLUANTS				CONCENTRATIONS MESUREES		
	Symbole	Unité	Valeur seuil	Exposition Sur	Minimum	Moyenne	Maximale
Puit Canadien	CO <sub>2</sub>	ppm	Action > 1 000 Alerte [800 – 1000] Cible < 800	-	445.00	496.26	798.00
	H <sub>2</sub> S	ppb	100.5	Moyenne sur 24 h (Impact sur la santé)	32.98	35.43	44.09
	COVT	ppb	80	Exposition tolérée sans impact sanitaire	/	/	/
			80 – 267	Exposition tolérée sur 24 heures avec ventilation active	/	/	/
			267 – 800	Impacts sur l'hygiène. Niveau toléré pendant 1 an maximum.	/	/	/
			800 – 2667	Impacts majeurs. Ne peuvent être tolérés + de 1 mois.	857.02	887.61	1057.85
			2667 – 6667	Situation inacceptable. Utilisation seulement si inévitable pour de courtes période < 8 heures avec ventilation intensive	/	/	/



**Figure 09 : Evolution temporelle de la concentration en CO<sub>2</sub> pour le puit canadien, la chaufferie et les archives**

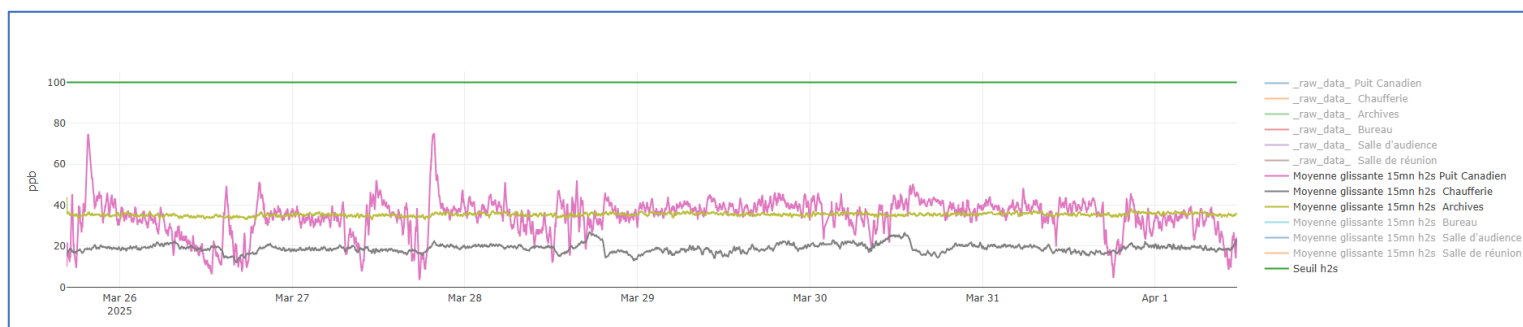


**Figure 10 : Evolution temporelle de la concentration en CO<sub>2</sub> pour le bureau, la salle d'audience et la salle réunion**

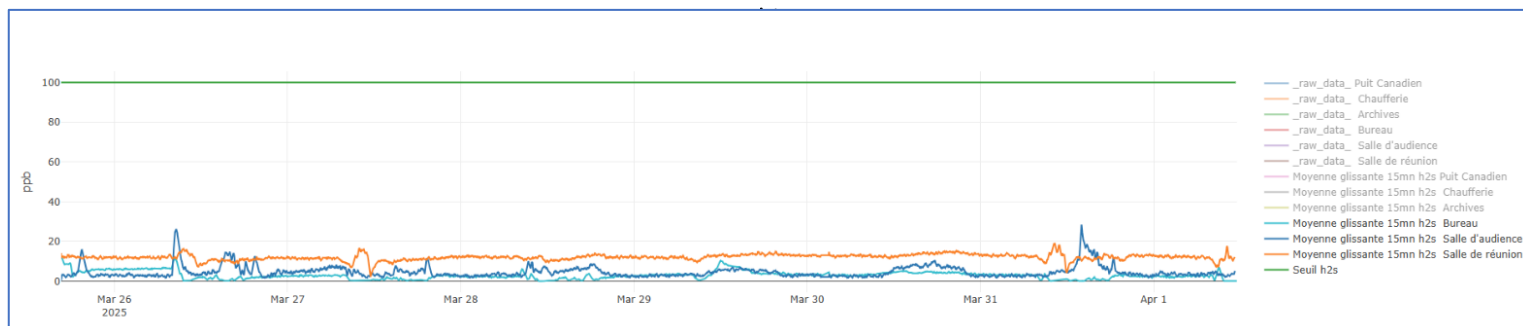
La concentration moyenne en CO<sub>2</sub> respecte le seuil de recommandation de 1000 ppm pour chaque point de mesure. L'analyse des données révèle deux groupes distincts d'espaces au sein du tribunal. Les archives, la chaufferie et le puits canadien, généralement inoccupés, affichent des niveaux de CO<sub>2</sub> stables sans pics notables. En revanche, les bureaux, la salle d'audience et la salle de réunion, soumis à une occupation régulière, présentent des pics de CO<sub>2</sub> correspondant aux périodes d'utilisation. Les variations de concentration ne suivent pas un schéma cyclique prévisible, avec des hausses à divers moments de la journée et des baisses lors des fermetures, notamment pendant les week-ends.

Les dépassements les plus significatifs enregistrés, avec leurs valeurs des concentrations maximales et la durée de chaque dépassement, sont présentés ci-dessous :

- Salle de réunion :
  - Pic maximal de 1138 ppm le 26/03/2025 à partir de 09h50 pour une durée de 01 heure et 15 min.
  - Pic maximal de 1297 ppm le 27/03/2025 à partir de 09h58 pour une durée de 01 heure et 17 min.
  - Pic maximal de 1145 ppm le 31/03/2025 à partir de 10h04 pour une durée de 01 heure et 51 min.
- Salle d'audience :
  - Pic maximal de 1842 ppm le 31/03/2025 à partir de 13h52 pour une durée de 03 heures et 50 min.

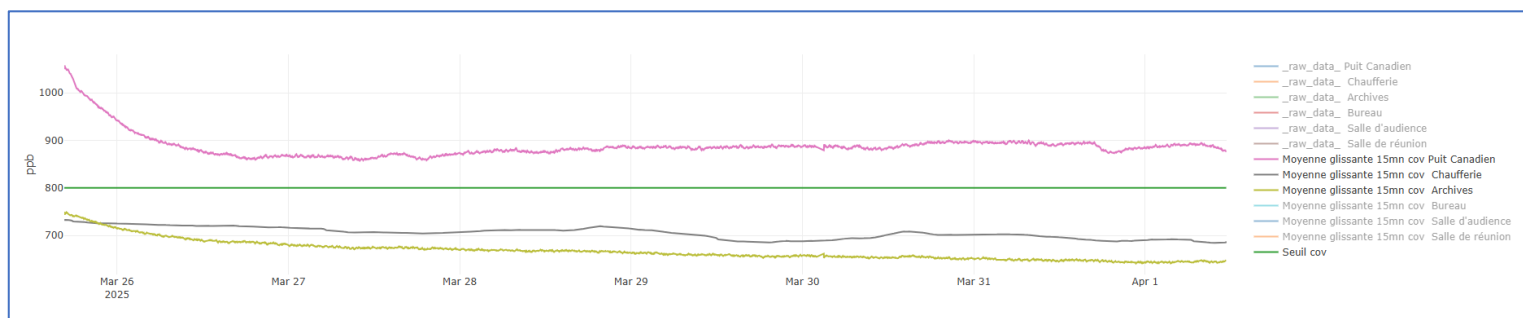


**Figure 11 : Evolution temporelle de la concentration en  $H_2S$  pour le puit canadien, la chaufferie et les**

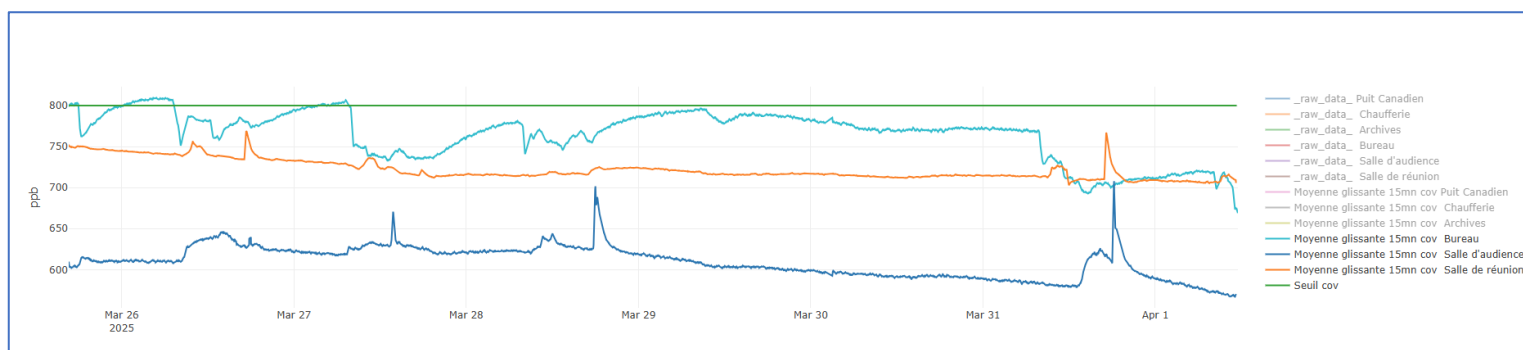


**Figure 12 : Evolution temporelle de la concentration en  $H_2S$  pour le bureau, la salle d'audience et la salle réunion**

La moyenne des concentrations de  $H_2S$  est inférieure à la valeur seuil recommandée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) pour chaque point de mesure, et aucun pic n'a été constaté. Cependant, le comportement observé au niveau du puit canadien suggère une présence de  $H_2S$  dans l'air de cet espace. De plus, la salle d'archives, située à proximité immédiate du puit canadien, présentent des concentrations similaires, indiquant également la présence de  $H_2S$  dans l'air de cette zone.



**Figure 13 : Evolution temporelle de la concentration en COV pour le puit canadien, la chaufferie et les archives**



**Figure 14 : Evolution temporelle de la concentration en COV pour le bureau, la salle d'audience et la salle réunion**

Société ZAACK	Pour le compte de : <b>DEPARTEMENT DE L'IMMOBILIER</b>	Rapport normatif n°: <b>R-2025-0410-ZAACK-V1</b>
Responsable : Séverine MORIAU	Responsable : Elodie MONTAIN	Page 20 sur 35
Trame Type rapport ACC-DOC-074 version du 15/09/2023		



La concentration moyenne en composés organiques volatils totaux (COVT) dans le bureau, la salle d'audience, la salle de réunion, la chaufferie et la salle d'archives est inférieure au seuil de 800 ppb. Selon le référentiel allemand, ce niveau correspond au niveau 3, indiquant quelques impacts sur l'hygiène. Ce niveau est toléré pendant un maximum de 12 mois, avec une recommandation de rechercher les sources d'émission et d'augmenter la ventilation. Des dépassements occasionnels et de courte durée ont été enregistrés tout au long de la période de l'audit.

En revanche, la concentration moyenne en COVT dans le puit canadien est supérieure au seuil de 800 ppb. Ce niveau correspond au niveau 4 du référentiel allemand, associé à des impacts majeurs sur l'hygiène, ne pouvant être tolérés plus de 1 mois. Des dépassements continus du seuil ont été enregistrés tout au long de la période de l'audit.

On peut noter que les composés organiques volatils totaux englobent une grande quantité de composés, et de familles de composés. Tous n'ont pas la même nocivité pour la santé. Il est conseillé de compléter le présent monitoring effectué sur les COV totaux en ciblant la recherche de Benzène et de Formaldéhyde. Ces deux composés font partie de ceux dont la nocivité pour la santé est reconnue.

## VI-2.d. Polluants microbiologiques

Volume d'air pompé :	250 Litres
----------------------	------------

LOCALISATION	PARAMETRE			CONCENTRATIONS MESUREES
	Polluant	Unité	Valeur seuil d'alerte	
Numéro 1 - 1 : Bureau	Flore mésophile totale	UFC/m <sup>3</sup>	750 à 1250	324
	Levures et Moisissures	UFC/m <sup>3</sup>	250 à 500	<4
	Aspergillus	UFC/m <sup>3</sup>	N/A	Absence
Numéro 2 - 1 : Salle de réunion côté fenêtre	Flore mésophile totale	UFC/m <sup>3</sup>	750 à 1250	312
	Levures et Moisissures	UFC/m <sup>3</sup>	250 à 500	28
	Aspergillus	UFC/m <sup>3</sup>	N/A	Absence
Numéro 2 - 2 : Salle de réunion table zone milieu	Flore mésophile totale	UFC/m <sup>3</sup>	750 à 1250	284
	Levures et Moisissures	UFC/m <sup>3</sup>	250 à 500	24
	Aspergillus	UFC/m <sup>3</sup>	N/A	Présence
Numéro 2 - 3 : Salle de réunion zone fond	Flore mésophile totale	UFC/m <sup>3</sup>	750 à 1250	348
	Levures et Moisissures	UFC/m <sup>3</sup>	250 à 500	20
	Aspergillus	UFC/m <sup>3</sup>	N/A	Absence
Numéro 3 - 1 : Salle d'audience côté rapporteur	Flore mésophile totale	UFC/m <sup>3</sup>	750 à 1250	96
	Levures et Moisissures	UFC/m <sup>3</sup>	250 à 500	4
	Aspergillus	UFC/m <sup>3</sup>	N/A	Absence
Numéro 3 - 2 : Salle d'audience côté public	Flore mésophile totale	UFC/m <sup>3</sup>	750 à 1250	164
	Levures et Moisissures	UFC/m <sup>3</sup>	250 à 500	12
	Aspergillus	UFC/m <sup>3</sup>	N/A	Absence
Numéro 4 - 1 : Puit canadien entrée	Flore mésophile totale	UFC/m <sup>3</sup>	750 à 1250	224
	Levures et Moisissures	UFC/m <sup>3</sup>	250 à 500	40
	Aspergillus	UFC/m <sup>3</sup>	N/A	Absence
Numéro 4 - 2 : Puit canadien zone milieu	Flore mésophile totale	UFC/m <sup>3</sup>	750 à 1250	184
	Levures et Moisissures	UFC/m <sup>3</sup>	250 à 500	32
	Aspergillus	UFC/m <sup>3</sup>	N/A	Absence
	Flore mésophile totale	UFC/m <sup>3</sup>	750 à 1250	100

Société ZAACK	Pour le compte de : <b>DEPARTEMENT DE L'IMMOBILIER</b>	Rapport normatif n°: <b>R-2025-0410-ZAACK-V1</b>
Responsable : Séverine MORIAU	Responsable : Elodie MONTAIN	Page 21 sur 35
Trame Type rapport ACC-DOC-074 version du 15/09/2023		

Numéro 4 - 3 : Puit canadien zone fond	Levures et Moisissures	UFC/m <sup>3</sup>	250 à 500	12
	Aspergillus	UFC/m <sup>3</sup>	N/A	Absence
Numéro 4 - 4 : Puit canadien zone fond droit	Flore mésophile totale	UFC/m <sup>3</sup>	750 à 1250	216
	Levures et Moisissures	UFC/m <sup>3</sup>	250 à 500	28
	Aspergillus	UFC/m <sup>3</sup>	N/A	Absence
Numéro 4 - 5 : Puit canadien zone entrée droit	Flore mésophile totale	UFC/m <sup>3</sup>	750 à 1250	268
	Levures et Moisissures	UFC/m <sup>3</sup>	250 à 500	44
	Aspergillus	UFC/m <sup>3</sup>	N/A	Absence
Numéro 5 - 1 : Salle chaufferie zone rangement	Flore mésophile totale	UFC/m <sup>3</sup>	750 à 1250	344
	Levures et Moisissures	UFC/m <sup>3</sup>	250 à 500	80
	Aspergillus	UFC/m <sup>3</sup>	N/A	Absence
Numéro 5 - 2 : Salle chaufferie zone chaufferie	Flore mésophile totale	UFC/m <sup>3</sup>	750 à 1250	232
	Levures et Moisissures	UFC/m <sup>3</sup>	250 à 500	32
	Aspergillus	UFC/m <sup>3</sup>	N/A	Absence
Numéro 5 - 3 : Salle chaufferie allée	Flore mésophile totale	UFC/m <sup>3</sup>	750 à 1250	204
	Levures et Moisissures	UFC/m <sup>3</sup>	250 à 500	48
	Aspergillus	UFC/m <sup>3</sup>	N/A	Présence
Numéro 6 - 1 : Archives zone fond	Flore mésophile totale	UFC/m <sup>3</sup>	750 à 1250	72
	Levures et Moisissures	UFC/m <sup>3</sup>	250 à 500	20
	Aspergillus	UFC/m <sup>3</sup>	N/A	Présence
Numéro 6 - 2 : Archives zone milieu	Flore mésophile totale	UFC/m <sup>3</sup>	750 à 1250	120
	Levures et Moisissures	UFC/m <sup>3</sup>	250 à 500	20
	Aspergillus	UFC/m <sup>3</sup>	N/A	Présence
Numéro 6 - 3 : Archives zone entrée	Flore mésophile totale	UFC/m <sup>3</sup>	750 à 1250	164
	Levures et Moisissures	UFC/m <sup>3</sup>	250 à 500	24
	Aspergillus	UFC/m <sup>3</sup>	N/A	Absence
Numéro 6 - 4 : Archives zone entrée puit c	Flore mésophile totale	UFC/m <sup>3</sup>	750 à 1250	104
	Levures et Moisissures	UFC/m <sup>3</sup>	250 à 500	28
	Aspergillus	UFC/m <sup>3</sup>	N/A	Absence

Il est important de noter qu'il n'existe pas de valeurs limites réglementaires spécifiques pour ces composés spécifiques dans l'air intérieur. Cependant, des seuils de référence sont établis à partir de recommandations législatives et de lignes directrices internationales, telles que celles de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et les normes de qualité de l'air intérieur en France.

Les résultats des analyses effectuées sur les 18 points montrent la présence de flore mésophile totale, de levures et de moisissures dans l'ensemble des zones échantillonnées. Bien que les concentrations varient selon les zones, elles demeurent généralement inférieures aux seuils d'alerte recommandés.

Concernant les Aspergillus, leur présence a été détectée dans certaines zones spécifiques :

- Salle de réunion (point de mesure effectué sur la table de réunion)
- Allée de la salle de chaufferie
- Archives

## VII- CONCLUSIONS et PRECONISATIONS

### Contexte

Un monitoring des paramètres de confort, des particules fines et des polluants chimiques a été réalisé dans les locaux du Tribunal de Proximité de Longjumeau entre le 25/03/2025 et 01/04/2025.

Durant la réalisation des mesures, les locaux étaient en activité habituelle.

Les locaux audités ont été monitorés durant une période de 7 jours afin de suivre l'évolution de la température (T°C), de l'humidité (HR%), des concentrations en particules fines (PM<sub>1</sub>, PM<sub>2.5</sub> et PM<sub>10</sub>), du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), du sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S) et des composés organiques volatils totaux (COVt).

Des prélèvements microbiologiques ont été effectués le 25 mars 2025, avec 18 points de mesure stratégiquement définis au sein du site. Ces prélèvements visent à quantifier la flore totale, les levures, les moisissures et les Aspergillus, afin de mettre en place des mesures correctives appropriées et de prévenir toute récurrence de la contamination.

Pour chaque composé mesuré, les graphiques des évolutions temporelles de concentrations de polluants ont été tracés et sont présentés sous les tableaux de résultats en partie VI du rapport. Les résultats des concentrations moyennes relevées sont comparés aux valeurs cibles recommandées selon le référentiel applicable en matière de qualité d'air intérieur.

Dans la synthèse présentée ci-dessous, les sources potentielles d'émission de polluants et des premières pistes de préconisations ont été identifiées.

### Résultats, sources possibles d'émissions et premières pistes d'amélioration

#### Particules fines PM<sub>1</sub>, PM<sub>2.5</sub> et PM<sub>10</sub>

Les concentrations relevées de **PM<sub>1</sub>** sont données à titre indicatif et ne peuvent être interprétées en l'absence de seuil réglementaire les concernant.

Les concentrations moyennes en **PM<sub>2.5</sub>** et **PM<sub>10</sub>** relevées dans les différents points de mesure **respectent** les recommandations de l'OMS pour des expositions court terme (24h) et long terme (1 année).

Aucun dépassement de seuil n'a été enregistré tout au long de l'audit.

Les hausses de concentrations semblent provenir d'événements ponctuels qui peuvent être d'origine anthropique ou d'origine extérieure aux locaux. Plusieurs hypothèses peuvent être faites sur la provenance des particules :

- Activité humaine à l'intérieur des locaux qui remet en suspension les particules fines déjà présentes.
- Ouverture des ouvrants (portes et fenêtres) qui laisse entrer les particules fines de l'extérieur.
- D'autres hypothèses peuvent être faites : utilisation d'aérosols, phase de ménage des locaux, etc...

Au vu des résultats obtenus, on peut conclure qu'il n'y a pas de pollution avérée persistante liée aux particules fines mais on observe seulement des fluctuations quotidiennes qui semblent être justifiées par l'activité.

Société ZAACK	Pour le compte de : <b>DEPARTEMENT DE L'IMMOBILIER</b>	Rapport normatif n°: <b>R-2025-0410-ZAACK-V1</b>
Responsable : Séverine MORIAU	Responsable : Elodie MONTAIN	Page 23 sur 35
Trame Type rapport ACC-DOC-074 version du 15/09/2023		

## Dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)

Les concentrations moyennes en **Dioxyde de Carbone (CO<sub>2</sub>)** relevées sont **inférieures** à la valeur seuil de 1000 ppm.

Le CO<sub>2</sub> est une molécule produite par le corps humain lors de la respiration et sa concentration dans l'air intérieur est corrélée à l'occupation du lieu.

Il est donc indispensable d'optimiser le fonctionnement de la ventilation afin d'augmenter l'apport en air neuf selon ce taux d'occupation. Intensifier la ventilation durant les heures d'occupation de la salle de réunion ou de la salle d'audience permet de diminuer la concentration en CO<sub>2</sub> dans l'air.

## Sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S)

Les concentrations moyennes en **sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S)** sont **inférieures** à la valeur cible recommandée par l'OMS mais une légère présence de ce polluant est tout de même constaté au niveau de la zone du puit canadien. Les principales sources potentielles pouvant expliquer la présence de ce polluant dans l'air sont présentées ci-dessous :

- Sol non bétonné avec présence de terre : les sols riches en matière organique et en sulfates peuvent héberger des bactéries sulfato-réductrices. Ces micro-organismes réduisent les sulfates en H<sub>2</sub>S en décomposant la matière organique présente dans le sol.
- Humidité élevée : une forte humidité crée un environnement propice à l'activité des bactéries sulfato-réductrices. L'humidité favorise les conditions nécessaires à ces bactéries pour produire du H<sub>2</sub>S.
- Espace semi-enterré : les zones souterraines ou semi-enterrées comme la zone du puit canadien ont tendance à avoir une ventilation naturelle limitée, ce qui peut entraîner une accumulation de H<sub>2</sub>S produit localement.
- Présence d'eau stagnante à différents endroits du puit canadien.

Afin d'atténuer ces concentrations dans l'air, il est recommandé de :

- Résoudre des problèmes d'humidité et d'eau stagnante : Il est impératif de localiser et de réparer les fuites d'eau, d'éliminer les zones d'eau stagnante et d'assécher les surfaces humides. Ces actions sont essentielles pour réduire les conditions favorables à la production de H<sub>2</sub>S.
- Améliorer la ventilation et la circulation de l'air au niveau du puit canadien

En prenant ces mesures, il est possible de réduire la présence de H<sub>2</sub>S dans la zone du puit canadien et d'assurer un environnement de travail sûr pour le personnel de maintenance en particulier.

## Composés Organiques Volatils totaux (COVt)

Les concentrations moyennes relevées en **Composés Organiques Volatils totaux (COVt)** se situent dans l'intervalle du **niveau 3** (267 - 800 ppb) pour bureau, la salle d'audience, la salle de réunion, la chaufferie et la salle d'archives : quelques impacts sur l'hygiène, niveau toléré pendant un maximum de 12 mois, recherche des sources et augmentation de la ventilation recommandée.

Pour la zone du puit canadien, la concentration se situe dans l'intervalle du **niveau 4** (800 – 2667 ppb) : impacts majeurs sur l'hygiène, l'exposition ne peut y être tolérée plus de 1 mois.

Une telle concentration peut avoir un impact négatif sur la santé des travailleurs dans cette zone, provoquer des irritations des voies respiratoires, des maux de tête, des vertiges, et des effets à long terme sur le système nerveux central. Elle peut également affecter l'hygiène des espaces de travail, notamment en raison de l'accumulation de substances chimiques indésirables dans l'air.

Les composés organiques volatils (COV) sont un mélange de gaz et d'odeurs émis par de nombreuses toxines et produits chimiques que l'on retrouve dans les produits de la vie quotidienne dont les plus connues sont vernis, colles, peintures, revêtements, matériaux,... Dans le contexte du tribunal de proximité de Longjumeau, et particulier pour le puit canadien, les sources possibles sont :

Société ZAACK	Pour le compte de : <b>DEPARTEMENT DE L'IMMOBILIER</b>	Rapport normatif n°: <b>R-2025-0410-ZAACK-V1</b>
Responsable : Séverine MORIAU	Responsable : Elodie MONTAIN	Page 24 sur 35
Trame Type rapport ACC-DOC-074 version du 15/09/2023		

- Matériaux de construction et équipements techniques : les gaines de ventilation, isolants, colles, peintures ou revêtements présents dans cette zone peuvent émettre des COV.
- Humidité et moisissures : la forte humidité et la présence d'eau stagnante favorisent la croissance de moisissures, qui peuvent émettre des COV, notamment des alcools et des aldéhydes.
- Systèmes de ventilation mal entretenus : ces systèmes, s'ils ne sont pas correctement filtrés ou entretenus, peuvent accumuler et recirculer des COV dans l'air intérieur.
- Activité de nettoyage et de maintenance :
  - Les produits de nettoyage (solvants, désinfectants, etc.) utilisés dans l'entretien des équipements et des espaces de travail peuvent libérer des COV dans l'air.
  - Des procédés de dégraissage ou d'autres tâches de maintenance avec des produits chimiques volatils.

Pour atténuer leur présence dans l'air, il est fortement recommandé de suivre les préconisations suivantes :

- Renforcement de la ventilation du puit canadien : Installer des systèmes de ventilation mécanique pour assurer un renouvellement d'air adéquat et réduire la concentration de COV.
- Contrôle de l'humidité : maintenir un taux d'humidité relative inférieur à 60 % pour inhiber la croissance des moisissures.
- Optimiser la structure de la zone du puit canadien en minimisant la quantité de terre présente et en appliquant une finition en béton sur les sols et les murs.

Il est important de noter que l'absence de climatisation dans les espaces tels que le bureau et la salle de réunion, combinée à une exposition directe au soleil, peut entraîner une élévation de la température intérieure. Cette augmentation thermique favorise l'évaporation des composés organiques volatils (COV) présents dans l'air, contribuant ainsi à une concentration accrue de ces polluants. Pour atténuer cette situation et améliorer la qualité de l'air intérieur, voici quelques préconisations :

- Renforcer la ventilation naturelle : ouvrez régulièrement les fenêtres afin d'évacuer l'air vicié et introduire de l'air frais, réduisant ainsi la concentration de COV.
- Augmenter le débit du système de ventilation, et vérifier son bon fonctionnement : ceci permet un renouvellement constant de l'air intérieur en extrayant l'air vicié et en introduisant de l'air neuf filtré.
- Installer des stores ou des films anti-UV sur les fenêtres.
- Réduire les émissions de COV à la source :
  - Limiter l'utilisation de produits d'entretien chimiques en favorisant des alternatives naturelles ou écologiques, et éviter le surdosage.
  - Opter pour des produits ecolabellisés et biodégradables, ou utiliser des produits courants tels que le vinaigre blanc, le bicarbonate de soude, le savon noir ou le citron.
  - Éviter l'utilisation de diffuseurs ou parfums d'ambiance, qui constituent une source importante de COV.
- Utiliser des purificateurs d'air : ces appareils sont conçus pour éliminer les polluants de l'air, y compris les COV. En équipant les espaces concernés de purificateurs d'air adaptés, il est possible de réduire significativement la concentration de ces composés.

Sur du long terme, nous recommandons la mise en place d'un système de monitoring de la qualité de l'air permanent afin de mieux suivre les dépassements de seuils sur l'ensemble de ces polluants.

## Polluants microbiologiques

En complément, des prélèvements microbiologiques ont été réalisés sur ces mêmes zones pour quantifier les concentrations en flore totale, levures/moisissures et aspergillus.

Les concentrations relevées en moisissures dans les zones analysées varient, avec des valeurs notables dans des espaces tels que la chaufferie et le puit canadien. Ces zones, souvent caractérisées par une humidité élevée et une

Société ZAACK	Pour le compte de : <b>DEPARTEMENT DE L'IMMOBILIER</b>	Rapport normatif n°: <b>R-2025-0410-ZAACK-V1</b>
Responsable : Séverine MORIAU	Responsable : Elodie MONTAIN	Page 25 sur 35
Trame Type rapport ACC-DOC-074 version du 15/09/2023		

ventilation potentiellement insuffisante, constituent des environnements propices au développement fongique. Les sources potentielles de moisissures peuvent inclure :

- Humidité élevée : les zones avec une forte humidité favorisent la croissance des moisissures.
- Infiltrations d'eau : les fuites provenant des canalisations peuvent introduire l'humidité nécessaire au développement des moisissures.
- Ventilation insuffisante : un manque de circulation d'air peut entraîner une accumulation d'humidité et favoriser la prolifération fongique.

Pour réduire la présence de moisissures et améliorer la qualité de l'air intérieur, les actions suivantes sont recommandées :

- Renforcement de la ventilation : assurer une ventilation adéquate dans toutes les zones, en particulier celles identifiées avec des niveaux d'humidité élevés, pour prévenir l'accumulation d'humidité et limiter la croissance des moisissures.
- Réparation des fuites : identifier et réparer rapidement toute source d'infiltration d'eau, qu'il s'agisse de fuites, de canalisations défectueuses ou d'autres points d'entrée d'humidité.
- Contrôle de l'humidité : maintenir un taux d'humidité relative inférieur à 60 % à l'intérieur des locaux pour décourager la croissance des moisissures. L'utilisation de déshumidificateurs peut être bénéfique dans les zones sujettes à l'humidité.
- Nettoyage des surfaces contaminées : les surfaces affectées par les moisissures doivent être nettoyées avec des solutions appropriées, en veillant à éliminer les colonies fongiques et à prévenir leur réapparition.

En mettant en œuvre ces mesures, il est possible de maintenir un environnement intérieur sain, de prévenir les problèmes liés aux moisissures et d'assurer le bien-être des occupants.

## VIII- RESSOURCES DOCUMENTAIRES

Guide OMS 2021 , Lignes Directives OMS relatives à la qualité d'air, accès : <https://www.who.int/fr/news/item/22-09-2021-new-who-global-air-quality-guidelines-aim-to-save-millions-of-lives-from-air-pollution>

Association de promotion de la qualité d'air intérieur (APQAI), Ouvrage « La qualité d'air intérieur » Edition 2021.




## ANNEXES

### ANNEXE A – CERTIFICATS D'ETALONNAGE


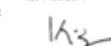

Intervalle d'étalonnage interne = 12 mois  $\pm$  1 mois (Selon recommandation Constructeur et norme NF EN ISO 14-644-3 : 2019)

Cf. Procédure Maintenance des Instruments - IGIENAIR – ACC-DOC-038




Société ZAACK	Pour le compte de : <b>DEPARTEMENT DE L'IMMOBILIER</b>	Rapport normatif n°: <b>R-2025-0410-ZAACK-V1</b>
Responsable : Séverine MORIAU	Responsable : Elodie MONTAIN	Page 26 sur 35
Trame Type rapport ACC-DOC-074 version du 15/09/2023		

 <b>CONSTAT DE VERIFICATION</b>		Référentiel interne Zaack						
<b>N° du certificat :</b> <b>Désignation du capteur :</b> <b>Marque / Modèle :</b> <b>Numéro de série :</b> <b>Paramètres surveillés :</b>	CV - 18/11/2024 - 496 - ZAACK Boîtier de mesure de la Qualité de l'Air Intérieur Zaack / Zaack-QAI 496 Confort : Température - Humidité relative - Pression atmosphérique Particules : PM <sub>10</sub> - PM <sub>2.5</sub> - PM <sub>1</sub> Molécules : CO <sub>2</sub> - CO - NO <sub>2</sub> - O <sub>3</sub> - COVT - H <sub>2</sub> S	<b>Périodicité :</b> <b>Date d'étalonnage :</b> <b>Date du précédent étalonnage :</b>  <b>Société d'étalonnage :</b> <b>Localisation de l'étalonnage :</b>  <b>Conditions d'étalonnage :</b>						
<b>Identification du client :</b>		Annuelle 18/11/2024 - Zaack 2 rue des communes 78260 Achères T°C : 22,2 °C HR : 40,2%						
<b>METHODE DE MESURE</b>								
<p>La vérification des micro-capteurs intégrés dans le Zaack QAI est basée sur une mesure comparative avec des étalons de référence rattachés aux étalons nationaux et au système international d'unités. Le laboratoire Zaack est équipé d'un parc complet d'appareils de référence composé notamment d'un analyseur de monoxyde et de dioxyde de carbone (CO/CO<sub>2</sub>) par absorption IR, d'un analyseur d'ozone (O<sub>3</sub>) par absorption UV, d'un analyseur d'oxydes d'azote (NOx) par chimiluminescence, d'un analyseur simultané de particules fines et granulomètre des aérosols (PM) ainsi que d'un instrument de contrôle pour les composés organiques volatils totaux (COVT) et paramètres de confort.</p> <p>Le capteur Zaack QAI peut être vérifié par l'intermédiaire de deux méthodes différentes, il peut être placé dans une enceinte climatique permettant de tester certains papiers de concentration (méthode active), ou il peut être positionné en ambiance dans une pièce ventilée après une mise à zéro donnée (méthode passive).</p> <p>La vérification est réalisée après stabilisation du capteur et les modifications sont réalisées sur une base de contrôle de concentrations de polluants relatives à un instant t.</p> <p>Un réglage ou un remplacement de capteur, selon le cas échéant, est effectué en cas de non-conformité.</p>								
<b>IDENTIFICATION APPAREILS ETALONS</b>								
REFERENCE	DESIGNATION	MARQUE	TYPE	N° SERIE	PERIODICITE	DATE	VALIDITE	N° CERTIFICAT
ZAACK - LABO - R4	INSTRUMENT DE MESURE QUALITE AIR	TSI	7575-K Q-TRACK	7575K-285803	TRIMANUE	12/03/2024	12/03/2027	CE INSTRUM 202503 2024
ZAACK - LABO - R5	SONDE VOC	TSI	986	P0038041	ANNUELLE	13/03/2024	13/03/2025	CE SONDE P0038041 2024
ZAACK - LABO - R9	COMPTEUR OPTIQUE	PALAS	FIDAS200	15486	ANNUELLE	25/06/2024	25/06/2025	CE FIDAS200 10486 2024
ZAACK - LABO - R11	ANALYSEUR MONOXYDE DE CARBONE	TELEDYNE	T330	4530	ANNUELLE	10/01/2024	10/01/2025	CE P33077_3_LINE_2024
ZAACK - LABO - R12	ANALYSEUR DIOXYDE DE CARBONE	TELEDYNE	T330	378	ANNUELLE	09/01/2024	09/01/2025	CE P33077_3_LINE_2024
ZAACK - LABO - R13	ANALYSEUR OZONE	TELEDYNE	T430	4982	ANNUELLE	10/01/2024	10/01/2025	CE P33077_2_LINE_2024
ZAACK - LABO - R10	ANALYSEUR COVOTE DIAZOTE	TELEDYNE	T330	5411	ANNUELLE	29/04/2024	29/04/2025	CE P33077_4_LINE_2024
<b>TESTS DE FONCTIONNEMENT A LA RECEPTION</b>								
Vérification de l'état général du capteur Vérification de l'état de la pile RTC (Real-Time Clock) Vérification du fonctionnement de l'alimentation Vérification du fonctionnement des voyants	<input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel <input type="checkbox"/> Défaillant <input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel <input type="checkbox"/> Défaillant <input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel <input type="checkbox"/> Défaillant	Vérification de l'état des micro-capteurs Vérification de la connectivité du capteur Vérification de la mise à jour firmware <input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel <input type="checkbox"/> Défaillant <input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel <input type="checkbox"/> Défaillant						
<b>RESULTATS D'ETALONNAGE</b>								
Paramètre	Valeur de référence (V <sub>ref</sub> )	Valeur indicateur (V)	Erreur de justesse (E <sub>j</sub> = V <sub>i</sub> - V <sub>ref</sub> )	Erreur maximale tolérée (EMT)	Déclaration de conformité			
Température T (°C)	22,2	22,0	-0,2	± 1,0 °C	CONFORME			
Humidité Relative HR (%)	40,2	40,1	-0,1	± 1,0 %	CONFORME			
Pression Atmosphérique PA (hPa)	1013,0	1013,1	0,1	± 2,0 hPa	CONFORME			
<b>VERIFICATION :  E<sub>j</sub>  &lt; EMT</b>								
Polluant	Valeur de référence (V <sub>ref</sub> )	Valeur indicateur (V)	Erreur de justesse (E <sub>j</sub> = V <sub>i</sub> - V <sub>ref</sub> )	Erreur maximale tolérée (EMT)	Déclaration de conformité			
Particules fines PM <sub>10</sub> (µg/m³)	19,98	21,21	1,23	± 2,00 µg/m³	CONFORME			
Particules fines PM <sub>2.5</sub> (µg/m³)	30,77	32,87	2,10	± 5,00 µg/m³	CONFORME			
Particules fines PM <sub>10</sub> (µg/m³)	65,32	67,94	2,62	± 20,00 µg/m³	CONFORME			
Dioxyde de carbone CO <sub>2</sub> (ppm)	800	796	-4,0	± 10 ppm	CONFORME			
Monoxyde de carbone CO (ppb)	650	645	-5,0	± 20 ppb	CONFORME			
Dioxyde d'azote NO <sub>2</sub> (ppb)	30	31	1,0	± 15 ppb	CONFORME			
Ozone O <sub>3</sub> (ppb)	15	17	2,0	± 15 ppb	CONFORME			
Sulfure d'hydrogène H <sub>2</sub> S (ppb)	15	11	-4,0	± 15 ppb	CONFORME			
Composés organiques volatils totaux COVT (ppb)	680	686	6,0	± 50 ppb	CONFORME			
<b>DECLARATION DE CONFORMITE</b>								
<b>Ajustage / Réglage :</b> <input type="checkbox"/> Oui (résultat "As Found" ≠ résultat "As Left") <input checked="" type="checkbox"/> Non (résultat "As Found" = résultat "As Left")								
<b>Déclaration de conformité :</b> <input checked="" type="checkbox"/> CONFORME <input type="checkbox"/> NON CONFORME								
<b>Remarque :</b> Les résultats ne se rapportent qu'aux paramètres soumis à essai.								
<b>Date de fin de validité :</b> 18/11/2025		<b>Intervenant :</b> Z.KRIDENE <b>Date :</b> 18/11/2024 <b>Signature :</b> 		<b>Responsable :</b> S.MORIAU <b>Date :</b> 19/11/2024 <b>Signature :</b> 				



		CONSTAT DE VERIFICATION		Référentiel interne Zaack				
<b>N° du certificat :</b> <b>Désignation du capteur :</b> <b>Marque / Modèle :</b> <b>Numéro de série :</b> <b>Paramètres surveillés :</b> <b>Identification du client :</b>	CV - 18/11/2024 - 1837 - ZAACK Boîtier de mesure de la Qualité de l'Air Intérieur Zaack / Zaack-QAI 1837 Confort : Température - Humidité relative - Pression atmosphérique Particules : PM <sub>10</sub> - PM <sub>2.5</sub> - PM <sub>10-2.5</sub> Molécules : CO <sub>2</sub> - CO - NO <sub>2</sub> - O <sub>3</sub> - COVT - H <sub>2</sub> S	<b>Périodicité :</b> <b>Date d'étalonnage :</b> <b>Date du précédent étalonnage :</b> <b>Société d'étalonnage :</b> <b>Localisation de l'étalonnage :</b> <b>Conditions d'étalonnage :</b>	Annuelle 18/11/2024 - Zaack 2 rue des communes 78260 Achères T°C : 22,2 °C HR : 40,2%					
METHODE DE MESURE								
La vérification des micro-capteurs intégrés dans le Zaack QAI est basée sur une mesure comparative avec des étalons de référence rattachés aux étalons nationaux et au système international d'unités. Le laboratoire Zaack est équipé d'un plein complet d'appareils de référence composé notamment d'un analyseur de monoxyde et de dioxyde de carbone (CO/CO <sub>2</sub> ) par absorption IR, d'un analyseur d'ozone (O <sub>3</sub> ) par absorption UV, d'un analyseur d'oxyde d'azote (NOx) par chimiluminescence, d'un analyseur simultané de particules fines et granulométrie des aérosols (PM) ainsi que d'un instrument de contrôle pour les composés organiques volatils totaux (COVT) et paramètres de confort. Le capteur Zaack QAI peut être vérifié par l'intermédiaire de deux méthodes différentes, il peut être placé dans une enceinte climatique permettant de tester certains paliers de concentration (méthode active), ou il peut être positionné en ambiance dans une pièce ventilée après une mise à zéro donnée (méthode passive). La vérification est réalisée après stabilisation du capteur et les modifications sont établies sur une base de contrôle de concentrations de polluants relevées à un instant t. Un réglage ou un remplacement de capteur, selon le cas échéant, est effectué en cas de non-conformité.								
IDENTIFICATION APPAREILS ETALONS								
REFERENCE	DESIGNATION	MARQUE	TYPE	N° SERIE	PERIODECITE	DATE	VALIDITE	N° CERTIFICAT
ZAACK - LABO - R4	RESTAURANT DE MESURE QUALITE AIR	TSI	7575-X Q-TRACK	7575X-2020-003	TRIENNALE	12/03/2024	12/03/2027	CE INSTRUM 2020/003 2024
ZAACK - LABO - R6	SOURCE VOC	TSI	968	P00180041	ANNUELLE	13/03/2024	13/03/2025	CE SOURCE P00180041 2024
ZAACK - LABO - R9	COMPTEUR OPTIQUE	PAULAS	FDAS203	1E468	ANNUELLE	25/08/2024	25/08/2025	CE FDAS203 10488 2024
ZAACK - LABO - R11	MONOXYDE DE CARBONE	TELEDYNE	T330	4530	ANNUELLE	10/01/2024	10/01/2025	CE P330777_1_LINE_2024
ZAACK - LABO - R12	DIOXYDE DE CARBONE	TELEDYNE	T360	376	ANNUELLE	09/01/2024	09/01/2025	CE P330777_1_LINE_2024
ZAACK - LABO - R13	ANALYSEUR OZONE	TELEDYNE	T430	4887	ANNUELLE	10/01/2024	10/01/2025	CE P330777_2_LINE_2024
ZAACK - LABO - R10	ANALYSEUR COMPOSE ORGANIQUES VOLATILS	TELEDYNE	T300	3411	ANNUELLE	28/04/2024	28/04/2025	CE P330777_4_LINE_2024
TESTS DE FONCTIONNEMENT A LA RECEPTION								
Vérification de l'état général du capteur <input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel <input type="checkbox"/> Défaillant Vérification de l'état de la pile RTC (Real-Time Clock) <input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel <input type="checkbox"/> Défaillant Vérification du fonctionnement de l'alimentation <input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel <input type="checkbox"/> Défaillant Vérification du fonctionnement des voyants <input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel <input type="checkbox"/> Défaillant					Vérification de l'état des micro-capteurs <input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel <input type="checkbox"/> Défaillant Vérification de la connectivité du capteur <input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel <input type="checkbox"/> Défaillant Vérification de la mise à jour firmware <input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel <input type="checkbox"/> Défaillant			
RESULTATS D'ETALONNAGE					VERIFICATION :  e <sub>j</sub>   < EMT			
Paramètre	Valeur de référence (V <sub>ref</sub> )	Valeur indicateur (V)	Erreur de justesse (E <sub>j</sub> = V <sub>i</sub> - V <sub>ref</sub> )	Erreur maximale tolérée (EMT)	Déclaration de conformité			
Température T (°C)	22,2	22,2	0,0	± 1,0 °C	CONFORME			
Humidité Relative HR (%)	40,2	40,1	-0,1	± 1,0 %	CONFORME			
Pression Atmosphérique PA (hPa)	1013,0	1013,0	0,0	± 2,0 hPa	CONFORME			
Polluant	Valeur de référence (V <sub>ref</sub> )	Valeur indicateur (V)	Erreur de justesse (E <sub>j</sub> = V <sub>i</sub> - V <sub>ref</sub> )	Erreur maximale tolérée (EMT)	Déclaration de conformité			
Particules fines PM <sub>10</sub> (µg/m³)	19,98	21,04	1,06	± 2,00 µg/m³	CONFORME			
Particules fines PM <sub>2.5</sub> (µg/m³)	30,77	32,44	1,67	± 5,00 µg/m³	CONFORME			
Particules fines PM <sub>10-2.5</sub> (µg/m³)	65,32	67,83	2,51	± 20,00 µg/m³	CONFORME			
Dioxyde de carbone CO <sub>2</sub> (ppm)	800	800	0,0	± 10 ppm	CONFORME			
Monoxyde de carbone CO (ppb)	650	652	2,0	± 20 ppb	CONFORME			
Dioxyde d'azote NO <sub>2</sub> (ppb)	30	33	3,0	± 15 ppb	CONFORME			
Ozone O <sub>3</sub> (ppb)	15	17	2,0	± 15 ppb	CONFORME			
Sulfure d'hydrogène H <sub>2</sub> S (ppb)	15	12	-3,0	± 15 ppb	CONFORME			
Composés organiques volatils totaux COVT (ppb)	680	689	9,0	± 50 ppb	CONFORME			
DECLARATION DE CONFORMITE								
<b>Ajustage / Réglage :</b> <input type="checkbox"/> Oui (résultat "As Found" ≠ résultat "As Left") <input checked="" type="checkbox"/> Non (résultat "As Found" = résultat "As Left") <b>Déclaration de conformité :</b> <input checked="" type="checkbox"/> CONFORME <input type="checkbox"/> NON CONFORME <b>Remarque :</b> Les résultats ne se rapportent qu'aux paramètres soumis à essai. <b>Date de fin de validité :</b> 18/11/2025 <b>Intervenant :</b> Z.KRIDENE <b>Responsable :</b> S.MORIAU <b>Date :</b> 18/11/2024 <b>Signature :</b>  <b>Date :</b> 18/11/2024 <b>Signature :</b> 								



		CONSTAT DE VERIFICATION		Référéntiel interne Zaack							
<b>N° du certificat :</b> <b>Désignation du capteur :</b> <b>Marque / Modèle :</b> <b>Numéro de série :</b> <b>Paramètres surveillés :</b>	CV - 18/11/2024 - 2148 - ZAACK Boîtier de mesure de la Qualité de l'Air Intérieur Zaack / Zaack-QAI 2148 Confort : Température - Humidité relative - Pression atmosphérique Particules : PM <sub>2.5</sub> - PM <sub>2.5</sub> - PM <sub>10</sub> Molécules : CO <sub>2</sub> - CO - NO <sub>2</sub> - O <sub>3</sub> - COVT - H <sub>2</sub> S	<b>Périodicité :</b> <b>Date d'étalonnage :</b> <b>Date du précédent étalonnage :</b>	Annuelle 18/11/2024 -								
<b>Identification du client :</b>		<b>Société d'étalonnage :</b> <b>Localisation de l'étalonnage :</b>		Zaack 2 rue des communes 78260 Achères							
		<b>Conditions d'étalonnage :</b>		T°C : 22,2 °C HR : 40,2%							
METHODE DE MESURE											
La vérification des micro-capteurs intégrés dans le Zaack QAI ® est basée sur une mesure comparative avec des étalons de référence rattachés aux étalons nationaux et au système international d'unité. Le laboratoire Zaack est équipé d'un parc complet d'appareils de référence composé notamment d'un analyseur de monoxyde et de dioxyde de carbone (CO/CO <sub>2</sub> ) par absorption IR, d'un analyseur d'ozone (O <sub>3</sub> ) par absorption UV, d'un analyseur d'oxydes d'azote (NOx) par chimiluminescence, d'un analyseur simultané de particules fines et granulométrie des aérosols (PM) ainsi que d'un instrument de contrôle pour les composés organiques volatils totaux (COVT) et paramètres de confort. Le capteur Zaack QAI peut être vérifié par l'intermédiaire de deux méthodes différentes, il peut être placé dans une enceinte climatique permettant de tester certains paramètres de concentration (méthode active), ou il peut être positionné en ambiance dans une pièce ventilée après une mise à zéro soignée (méthode passive). La vérification est réalisée après stabilisation du capteur et les modifications sont établies sur une base de contrôle de concentrations de polluants relevées à un instant t. Un réglage ou un remplacement de capteur, selon le cas échéant, est effectué en cas de non-conformité.											
IDENTIFICATION APPAREILS ETALONS											
REFERENCE	DESIGNATION	MARQUE	TYPE	N° SERIE	PERIODECITE	DATE	VALIDITE	N° CERTIFICAT			
ZAACK - LABO - R4	INSTRUMENT DE MESURE QUALITE AIR	TSI	7575 4 Q-TINCK	75154 025503	TREMANUE	12/03/2024	12/03/2027	CE INST/IRM 202503 2024			
ZAACK - LABO - R5	SONDE VOC	TSI	968	P20380041	MANUELLE	13/03/2024	13/03/2025	CE SONDE P20380041 2024			
ZAACK - LABO - R6	COMPTEUR OPTIQUE	PAULS	FIDAS203	15468	MANUELLE	25/06/2024	25/06/2025	CE FIDAS203 10468 2024			
ZAACK - LABO - R11	MEMOIRE DE CALIBRE	TELEDYNE	T330	4530	MANUELLE	10/01/2024	10/01/2025	P230777_3_LINE_2024			
ZAACK - LABO - R12	ANALYSEUR DIOXYDE DE CARBONE	TELEDYNE	T330	376	MANUELLE	09/01/2024	09/01/2025	P230777_1_LINE_2024			
ZAACK - LABO - R13	ANALYSEUR OZONE	TELEDYNE	T430	4962	MANUELLE	10/01/2024	10/01/2025	CE P230777_2_LINE_2024			
ZAACK - LABO - R10	ANALYSEUR COVT D'AZOTE	TELEDYNE	T330	5411	MANUELLE	29/04/2024	29/04/2025	CE P230777_4_LINE_2024			
TESTS DE FONCTIONNEMENT A LA RECEPTION											
Vérification de l'état général du capteur Vérification de l'état de la pile RTC (Real-Time Clock) Vérification du fonctionnement de l'alimentation Vérification du fonctionnement des voyants			<input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel <input type="checkbox"/> Défaillant <input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel <input type="checkbox"/> Défaillant <input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel <input type="checkbox"/> Défaillant <input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel <input type="checkbox"/> Défaillant			Vérification de l'état des micro-capteurs Vérification de la connectivité du capteur Vérification de la mise à jour firmware			<input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel <input type="checkbox"/> Défaillant <input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel <input type="checkbox"/> Défaillant <input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel <input type="checkbox"/> Défaillant		
RESULTATS D'ETALONNAGE					VERIFICATION :  e <sub>j</sub>   < EMT						
Paramètre	Valeur de référence (V <sub>ref</sub> )	Valeur indicateur (V <sub>i</sub> )	Erreur de justesse (E <sub>j</sub> = V <sub>i</sub> - V <sub>ref</sub> )	Erreur maximale tolérée (EMT)	Déclaration de conformité						
Température T (°C)	22,2	22,2	0,0	± 1,0 °C	CONFORME						
Humidité Relative HR (%)	40,2	40,0	-0,2	± 1,0 %	CONFORME						
Pression Atmosphérique PA (hPa)	1013,0	1013,0	0,0	± 2,0 hPa	CONFORME						
Polluant	Valeur de référence (V <sub>ref</sub> )	Valeur indicateur (V <sub>i</sub> )	Erreur de justesse (E <sub>j</sub> = V <sub>i</sub> - V <sub>ref</sub> )	Erreur maximale tolérée (EMT)	Déclaration de conformité						
Particules fines PM <sub>2.5</sub> (µg/m³)	19,98	21,62	1,64	± 2,00 µg/m³	CONFORME						
Particules fines PM <sub>2.5</sub> (µg/m³)	30,77	32,84	2,07	± 5,00 µg/m³	CONFORME						
Particules fines PM <sub>10</sub> (µg/m³)	65,32	67,90	2,58	± 20,00 µg/m³	CONFORME						
Dioxyde de carbone CO <sub>2</sub> (ppm)	800	802	2,0	± 10 ppm	CONFORME						
Monoxyde de carbone CO (ppb)	650	645	-5,0	± 20 ppb	CONFORME						
Dioxyde d'azote NO <sub>2</sub> (ppb)	30	32	2,0	± 15 ppb	CONFORME						
Ozone O <sub>3</sub> (ppb)	15	16	1,0	± 15 ppb	CONFORME						
Sulfure d'hydrogène H <sub>2</sub> S (ppb)	15	12	-3,0	± 15 ppb	CONFORME						
Composés organiques volatils totaux COVT (ppb)	680	688	8,0	± 50 ppb	CONFORME						
DECLARATION DE CONFORMITE											
<b>Ajustage / Réglage :</b> <input type="checkbox"/> Oui (résultat "As Found" ≠ résultat "As Left") <input checked="" type="checkbox"/> Non (résultat "As Found" = résultat "As Left")											
<b>Déclaration de conformité :</b> <input checked="" type="checkbox"/> CONFORME <input type="checkbox"/> NON CONFORME											
<b>Remarque :</b> Les résultats ne se rapportent qu'aux paramètres soumis à essai.											
<b>Date de fin de validité :</b> 18/11/2025		<b>Intervenant :</b> Z.KRIDENE <b>Date :</b> 18/11/2024 <b>Signature :</b> 		<b>Responsable :</b> S.MORIAU <b>Date :</b> 19/11/2024 <b>Signature :</b> 							

		<h1>CONSTAT DE VERIFICATION</h1>		Référentiel interne Zaack	
<b>N° du certificat :</b> CV - 18/11/2024 - 1479 - ZAACK <b>Désignation du capteur :</b> Boîtier de mesure de la Qualité de l'Air Intérieur <b>Marque / Modèle :</b> Zaack / Zaack-QAI <b>Numéro de série :</b> 1479 <b>Paramètres surveillés :</b> Confort : Température - Humidité relative - Pression atmosphérique Particules : PM <sub>1</sub> - PM <sub>2.5</sub> - PM <sub>10</sub> Molécules : CO <sub>2</sub> - CO - NO <sub>2</sub> - D <sub>3</sub> - COVT - H <sub>2</sub> S		<b>Périodicité :</b> Annuelle <b>Date d'étalonnage :</b> 18/11/2024 <b>Date du précédent étalonnage :</b> -		<b>Société d'étalonnage :</b> Zaack <b>Localisation de l'étalonnage :</b> 2 rue des communes 78260 Achères	
<b>Identification du client :</b> -		<b>Conditions d'étalonnage :</b> T°C : 22,2 °C HR : 40,2%			

**METHODE DE MESURE**

La vérification des micro-capteurs intégrés dans le Zaack QAI ® est basée sur une mesure comparative avec des étalons de référence rattachés aux étalons nationaux et au système international d'unités. Le laboratoire Zaack est équipé d'un parc complet d'appareils de référence composé notamment d'un analyseur de monoxyde et de dioxyde de carbone (CO/CO<sub>2</sub>) par absorption IR, d'un analyseur d'ozone (O<sub>3</sub>) par absorption UV, d'un analyseur d'oxydes d'azote (NOx) par chimiluminescence, d'un analyseur simultané de particules fines et granulométrie des aérosols (PM) ainsi que d'un instrument de contrôle pour les composés organiques volatils totaux (COVT) et paramètres de confort. Le capteur Zaack QAI peut être vérifié par l'intermédiaire de deux méthodes différentes, il peut être placé dans une enceinte climatique permettant de tester certains paramètres de concentration (méthode active), ou il peut être positionné en ambiance dans une pièce ventilée après une mise à zéro donnée (méthode passive). La vérification est réalisée après stabilisation du capteur et les modifications sont établies sur une base de contrôle de concentrations de polluants relevées à un instant t. Un réglage ou un remplacement de capteur, selon le cas échéant, est effectué en cas de non-conformité.

IDENTIFICATION APPAREILS ETALONS								
REFERENCE	DESIGNATION	MARQUE	TYPE	N° SERIE	PERIODECITE	DATE	VALIDITE	N° CERTIFICAT
ZAACK - LABO - R4	INSTRUMENT DE MESURE QUALITE AIR	TSI	TSI X-G-TRACK	7813X-202003	THEORIQUE	12/03/24	12/03/27	CE 801794M-202003-2024
ZAACK - LABO - R5	Sonde VOC	TSI	884	P2080001	ANNUELLE	13/03/24	13/03/25	CE 80826 P2080001-2024
ZAACK - LABO - R9	COMPTEUR OPTIQUE	PHAS	FEM020	10088	ANNUELLE	24/03/24	24/03/25	CE FEM020-10188-2024
ZAACK - LABO - R11	ANALYSEUR DE MONOXYDE DE CARBONE	TELEDYNE	T300	4370	ANNUELLE	10/01/24	10/01/25	P038777_3_LNE_2024
ZAACK - LABO - R12	ANALYSEUR DE MONOXYDE DE CARBONE	TELEDYNE	T300	378	ANNUELLE	09/01/24	09/01/25	P038777_1_LNE_2024
ZAACK - LABO - R13	ANALYSEUR CO2	TELEDYNE	T400	4807	ANNUELLE	10/01/24	10/01/25	CE P038777_2_LNE_2024
ZAACK - LABO - R10	ANALYSEUR COVTS	TELEDYNE	T200	5411	ANNUELLE	29/04/24	29/04/25	CE P038777_4_LNE_2024

TESTS DE FONCTIONNEMENT A LA RECEPTION					
Vérification de l'état général du capteur	<input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel	<input type="checkbox"/> Défaillant	Vérification de l'état des micro-capteurs	<input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel	<input type="checkbox"/> Défaillant
Vérification de l'état de la pile RTC (Real-Time Clock)	<input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel	<input type="checkbox"/> Défaillant	Vérification de la connectivité du capteur	<input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel	<input type="checkbox"/> Défaillant
Vérification du fonctionnement de l'alimentation	<input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel	<input type="checkbox"/> Défaillant	Vérification de la mise à jour firmware	<input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel	<input type="checkbox"/> Défaillant
Vérification du fonctionnement des voyants	<input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel	<input type="checkbox"/> Défaillant			

RESULTATS D'ETALONNAGE				VERIFICATION :  e <sub>j</sub>   < EMT	
Paramètre	Valeur de référence (V <sub>ref</sub> )	Valeur indicateur (V)	Erreur de justesse (E <sub>j</sub> =V <sub>i</sub> -V <sub>ref</sub> )	Erreur maximale tolérée (EMT)	Déclaration de conformité
Température T (°C)	22,2	22,1	-0,1	± 1,0 °C	CONFORME
Humidité relative HR (%)	40,2	40,1	-0,1	± 1,0 %	CONFORME
Pression Atmosphérique PA (hPa)	1013,0	1013,0	0,0	± 2,0 hPa	CONFORME
Polluant	Valeur de référence (V <sub>ref</sub> )	Valeur indicateur (V)	Erreur de justesse (E <sub>j</sub> =V <sub>i</sub> -V <sub>ref</sub> )	Erreur maximale tolérée (EMT)	Déclaration de conformité
Particules fines PM <sub>1</sub> (µg/m³)	19,96	20,56	0,58	± 2,00 µg/m³	CONFORME
Particules fines PM <sub>2.5</sub> (µg/m³)	30,77	31,58	0,81	± 5,00 µg/m³	CONFORME
Particules fines PM <sub>10</sub> (µg/m³)	65,32	66,98	1,66	± 20,00 µg/m³	CONFORME
Dioxyde de carbone CO <sub>2</sub> (ppm)	800	798	-2,0	± 10 ppm	CONFORME
Monoxyde de carbone CO (ppb)	650	655	5,0	± 20 ppb	CONFORME
Dioxyde d'azote NO <sub>2</sub> (ppb)	30	32	2,0	± 15 ppb	CONFORME
Ozone O <sub>3</sub> (ppb)	15	17	2,0	± 15 ppb	CONFORME
Sulfure d'hydrogène H <sub>2</sub> S (ppb)	15	12	-3,0	± 15 ppb	CONFORME
Composés organiques volatils totaux COVT (ppb)	680	685	5,0	± 50 ppb	CONFORME

**DECLARATION DE CONFORMITE**

Ajustage / Réglage : ☐ Oui (résultat "As Found" ≠ résultat "As Left") ☒ Non (résultat "As Found" = résultat "As Left")  
 Déclaration de conformité : ☒ CONFORME ☐ NON CONFORME  
 Remarque : Les résultats ne se rapportent qu'aux paramètres soumis à essai.

Date de fin de validité : 18/11/2025 Intervenant : Z.KRIDENE Date : 18/11/2024 Signature : 	Responsable : S.MORIAU Date : 19/11/2024 Signature : 
---	--

		<h1>CONSTAT DE VERIFICATION</h1>		Référentiel interne Zaack	
<b>N° du certificat :</b> <b>Désignation du capteur :</b> <b>Marque / Modèle :</b> <b>Numéro de série :</b> <b>Paramètres surveillés :</b> <b>Identification du client :</b>	CV - 18/11/2024 - 1721 - ZAACK Boîtier de mesure de la Qualité de l'Air Intérieur Zaack / Zaack-QAI 1721 Confort : Température - Humidité relative - Pression atmosphérique Particules : PM <sub>1</sub> - PM <sub>2.5</sub> - PM <sub>10</sub> Molécules : CO <sub>2</sub> - CO - NO <sub>2</sub> - O <sub>3</sub> - COVT - H <sub>2</sub> S			<b>Périodicité :</b> <b>Date d'étalonnage :</b> <b>Date du précédent étalonnage :</b> <b>Société d'étalonnage :</b> <b>Localisation de l'étalonnage :</b> <b>Conditions d'étalonnage :</b>	Annuelle 18/11/2024 - Zaack 2 rue des communes 78260 Achères T°C : 22,2 °C HR : 40,2%

**METHODE DE MESURE**

La vérification des micro-capteurs intégrés dans le Zaack QAI ® est basée sur une mesure comparative avec des étalons de référence rattachés aux étalons nationaux et au système international d'unités. Le laboratoire Zaack est équipé d'un parc complet d'appareils de référence composé notamment d'un analyseur de monoxyde de carbone (CO/CO<sub>2</sub>) par absorption IR, d'un analyseur d'ozone (O<sub>3</sub>) par absorption UV, d'un analyseur d'oxydes d'azote (NOx) par chimiluminescence, d'un analyseur simultané de particules fines et granulométrie des aérosols (PM) ainsi que d'un instrument de contrôle pour les composés organiques volatils totaux (COVT) et paramètres de confort. Le capteur Zaack QAI peut être vérifié par l'intermédiaire de deux méthodes différentes. Il peut être placé dans une enceinte climatique permettant de tester certains paramètres de concentration (méthode active), ou il peut être positionné en ambiance dans une pièce ventilée après une mise à zéro soignée (méthode passive). La vérification est réalisée après stabilisation du capteur et les modifications sont établies sur une base de contrôle de concentrations de polluants relevées à un instant t. Un réglage ou un remplacement de capteur, selon le cas échéant, est effectué en cas de non-conformité.

IDENTIFICATION APPAREILS ETALONS							
REFERENCE	DESIGNATION	MARQUE	TYPE	N° SERIE	PERIODECITE	DATE	N° CERTIFICAT
ZAACK - LABO - R6	ANALYSEUR DE MESURE QUALITE AIR	TSI	TS75-KQ-TRACK	75100-000003	TRIMANUE	13/03/2024	CE INSTRUM 200000-2024
ZAACK - LABO - R6	SERVEUR VOC	TSI	888	P00000001	ANNUELLE	13/03/2024	CE SENSOR P0000001-2024
ZAACK - LABO - R6	COMPTEUR OPTIQUE	PELAS	PEM0200	10008	ANNUELLE	26/06/2024	CE PELAS000 10008-2024
ZAACK - LABO - R11	ANALYSEUR DE MONOXYDE DE	TELEDYNE	T320	4570	ANNUELLE	10/01/2024	P036777_3_LNE_2024
ZAACK - LABO - R12	ANALYSEUR DE DIOXYDE DE CARBONE	TELEDYNE	T390	370	ANNUELLE	09/01/2024	P036777_3_LNE_2024
ZAACK - LABO - R13	ANALYSEUR COZONE	TELEDYNE	T420	4882	ANNUELLE	10/01/2024	CE P036777_3_LNE_2024
ZAACK - LABO - R10	ANALYSEUR OXYDE D'AZOTE	TELEDYNE	T330	5011	ANNUELLE	26/06/2024	CE P036777_3_LNE_2024

TESTS DE FONCTIONNEMENT A LA RECEPTION			
Vérification de l'état général du capteur Vérification de l'état de la pile RTC (Real-Time Clock) Vérification du fonctionnement de l'alimentation Vérification du fonctionnement des voyants	<input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel <input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel <input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel <input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel	<input type="checkbox"/> Défaillant <input type="checkbox"/> Défaillant <input type="checkbox"/> Défaillant <input type="checkbox"/> Défaillant	Vérification de l'état des micro-capteurs Vérification de la connectivité du capteur Vérification de la mise à jour firmware

RESULTATS D'ETALONNAGE				VERIFICATION :  e <sub>j</sub>   < EMT	
Paramètre	Valeur de référence (V <sub>ref</sub> )	Valeur indicateur (V <sub>i</sub> )	Erreur de justesse (E <sub>j</sub> =V <sub>i</sub> -V <sub>ref</sub> )	Erreur maximale tolérée (EMT)	Déclaration de conformité
Température T (°C)	22,2	22,3	0,1	± 1,0 °C	CONFORME
Humidité Relative HR (%)	40,2	40,2	0,0	± 1,0 %	CONFORME
Pression Atmosphérique PA (hPa)	1013,0	1013,0	0,0	± 2,0 hPa	CONFORME
Polluant	Valeur de référence (V <sub>ref</sub> )	Valeur indicateur (V <sub>i</sub> )	Erreur de justesse (E <sub>j</sub> =V <sub>i</sub> -V <sub>ref</sub> )	Erreur maximale tolérée (EMT)	Déclaration de conformité
Particules fines PM <sub>1</sub> (µg/m³)	19,96	21,54	1,56	± 2,00 µg/m³	CONFORME
Particules fines PM <sub>2.5</sub> (µg/m³)	30,77	33,21	2,44	± 5,00 µg/m³	CONFORME
Particules fines PM <sub>10</sub> (µg/m³)	65,32	66,94	1,62	± 20,00 µg/m³	CONFORME
Dioxyde de carbone CO <sub>2</sub> (ppm)	800	802	2,0	± 10 ppm	CONFORME
Monoxyde de carbone CO (ppb)	650	651	1,0	± 20 ppb	CONFORME
Dioxyde d'azote NO <sub>2</sub> (ppb)	30	31	1,0	± 15 ppb	CONFORME
Ozone O <sub>3</sub> (ppb)	15	16	1,0	± 15 ppb	CONFORME
Sulfure d'hydrogène H <sub>2</sub> S (ppb)	15	14	-1,0	± 15 ppb	CONFORME
Composés organiques volatils totaux COVT (ppb)	680	687	7,0	± 50 ppb	CONFORME

DECLARATION DE CONFORMITE	
<b>Ajustage / Réglage :</b> <input type="checkbox"/> Oui (résultat "As Found" ≠ résultat "As Left") <input checked="" type="checkbox"/> Non (résultat "As Found" = résultat "As Left")	<b>Déclaration de conformité :</b> <input checked="" type="checkbox"/> CONFORME <input type="checkbox"/> NON CONFORME
<b>Remarque :</b> Les résultats ne se rapportent qu'aux paramètres soumis à essai.	

<b>Date de fin de validité :</b> 18/11/2025	<b>Intervenant :</b> Z.KRIDENE <b>Date :</b> 18/11/2024 <b>Signature :</b> 	<b>Responsable :</b> S.MORIAU <b>Date :</b> 19/11/2024 <b>Signature :</b> 
---	--	---

		<h1>CONSTAT DE VERIFICATION</h1>		Référentiel interne Zaack	
<b>N° du certificat :</b> <b>Désignation du capteur :</b> <b>Marque / Modèle :</b> <b>Numéro de série :</b> <b>Paramètres surveillés :</b>	CV - 18/11/2024 - 2193 - ZAACK Boîtier de mesure de la Qualité de l'Air Intérieur Zaack / Zaack-QAI 2193 Confort : Température - Humidité relative - Pression atmosphérique Particules : PM <sub>1</sub> - PM <sub>2.5</sub> - PM <sub>10</sub> Molécules : CO <sub>2</sub> - CO - NO <sub>2</sub> - O <sub>3</sub> - COVT - H <sub>2</sub> S			<b>Périodicité :</b> <b>Date d'étalonnage :</b> <b>Date du précédent étalonnage :</b>  <b>Société d'étalonnage :</b> <b>Localisation de l'étalonnage :</b>  <b>Conditions d'étalonnage :</b>	Annuelle 18/11/2024 - Zaack 2 rue des communes 78260 Achères T°C : 22,2 °C HR : 40,2%
<b>Identification du client :</b>					

## METHODE DE MESURE

La vérification des micro-capteurs intégrés dans le Zaack QAI® est basée sur une mesure comparative avec des étalons de référence rattachés aux étalons nationaux et au système international d'unités. Le laboratoire Zaack est équipé d'un parc complet d'appareils de référence composé notamment d'un analyseur de monoxyde et de dioxyde de carbone (CO/CO<sub>2</sub>) par absorption IR, d'un analyseur d'ozone (O<sub>3</sub>) par absorption UV, d'un analyseur d'oxydes d'azote (NOx) par chimiluminescence, d'un analyseur simultané de particules fines et granulométrie des aérosols (PM) ainsi que d'un instrument de contrôle pour les composés organiques volatils totaux (COVT) et paramètres de confort. Le capteur Zaack QAI peut être vérifié par l'intermédiaire de deux méthodes différentes. Il peut être placé dans une enceinte climatique permettant de tester certains paliers de concentration (méthode active), ou il peut être positionné en ambience dans une pièce ventilée après une mise à zéro soignée (méthode passive). La vérification est réalisée après stabilisation du capteur et les modifications sont établies sur une base de contrôle de concentrations de polluants relevées à un instant. Un réglage ou un remplacement de capteur, selon le cas échéant, est effectué en cas de non-conformité.

IDENTIFICATION APPAREILS ETALONS							
REFERENCE	DESIGNATION	MARQUE	TYPE	N° SERIE	PERIODICITE	DATE	N° CERTIFICAT
ZAACK - LABO - R4	INSTRUMENT DE MESURE QUALITE AIR	TSI	TSI X-Q-TRACK	7615X-205003	TRIMONALE	12/01/2024	CE INSTRUM 205003 2024
ZAACK - LABO - R5	Sonde VOC	TSI	989	P2080041	ANNUELLE	13/01/2024	CE SONDE P2080041 2024
ZAACK - LABO - R6	COMPTEUR OPTIQUE	PHLAS	FEANGSD	10486	ANNUELLE	25/06/2024	CE FEANGSD 10486 2024
ZAACK - LABO - R7	ANALYSEUR DE MOLECULES DE CARBONE	TELEDYNE	T300	4570	ANNUELLE	10/01/2023	P208777_3_LIN_2024
ZAACK - LABO - R12	ANALYSEUR DE MOLECULES DE CARBONE	TELEDYNE	T300	379	ANNUELLE	09/01/2023	P208777_1_LIN_2024
ZAACK - LABO - R13	ANALYSEUR CO2	TELEDYNE	T400	4982	ANNUELLE	10/01/2023	CE P208777_2_LIN_2024
ZAACK - LABO - R15	ANALYSEUR COVT	TELEDYNE	T300	5111	ANNUELLE	29/06/2024	CE P208777_4_LIN_2024

## TESTS DE FONCTIONNEMENT A LA RECEPTION

Vérification de l'état général du capteur	<input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel	<input type="checkbox"/> Défaillant	Vérification de l'état des micro-capteurs	<input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel	<input type="checkbox"/> Défaillant
Vérification de l'état de la pile RTC (Real-Time Clock)	<input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel	<input type="checkbox"/> Défaillant	Vérification de la connectivité du capteur	<input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel	<input type="checkbox"/> Défaillant
Vérification du fonctionnement de l'alimentation	<input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel	<input type="checkbox"/> Défaillant	Vérification de la mise à jour firmware	<input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel	<input type="checkbox"/> Défaillant
Vérification du fonctionnement des voyants	<input checked="" type="checkbox"/> Fonctionnel	<input type="checkbox"/> Défaillant			

RESULTATS D'ETALONNAGE				VERIFICATION :  e <sub>j</sub>   < EMT	
Paramètre	Valeur de référence (V <sub>ref</sub> )	Valeur indicateur (V)	Erreur de justesse (E <sub>j</sub> = V - V <sub>ref</sub> )	Erreur maximale tolérée (EMT)	Déclaration de conformité
Température T (°C)	22,2	22,3	0,1	± 1,0 °C	CONFORME
Humidité Relative HR (%)	40,2	40,2	0,0	± 1,0 %	CONFORME
Pression Atmosphérique PA (hPa)	1013,0	1013,0	0,0	± 2,0 hPa	CONFORME
Polluant	Valeur de référence (V <sub>ref</sub> )	Valeur indicateur (V)	Erreur de justesse (E <sub>j</sub> = V - V <sub>ref</sub> )	Erreur maximale tolérée (EMT)	Déclaration de conformité
Particules fines PM <sub>10</sub> (µg/m³)	19,98	21,54	1,56	± 2,00 µg/m³	CONFORME
Particules fines PM <sub>2.5</sub> (µg/m³)	30,37	33,21	2,84	± 5,00 µg/m³	CONFORME
Particules fines PM <sub>10</sub> (µg/m³)	65,32	66,94	1,62	± 20,00 µg/m³	CONFORME
Dioxyde de carbone CO <sub>2</sub> (ppm)	800	802	2,0	± 10 ppm	CONFORME
Monoxyde de carbone CO (ppb)	650	651	1,0	± 20 ppb	CONFORME
Dioxyde d'azote NO <sub>2</sub> (ppb)	30	31	1,0	± 15 ppb	CONFORME
Ozone O <sub>3</sub> (ppb)	15	16	1,0	± 15 ppb	CONFORME
Sulfure d'hydrogène H <sub>2</sub> S (ppb)	15	14	-1,0	± 15 ppb	CONFORME
Composés organiques volatils totaux COVT (ppb)	680	687	7,0	± 50 ppb	CONFORME

## DECLARATION DE CONFORMITE

**Ajustage / Réglage :** ☐ Oui (résultat "As Found" ≠ résultat "As Left") ☒ Non (résultat "As Found" = résultat "As Left")  
**Déclaration de conformité :** ☒ CONFORME ☐ NON CONFORME  
**Remarque :** Les résultats ne se rapportent qu'aux paramètres soumis à essai.

<b>Date de fin de validité :</b> 18/11/2025 <b>Intervenant :</b> Z.KRIDENE <b>Date :</b> 18/11/2024 <b>Signature :</b> 	<b>Responsable :</b> S. MORIAU <b>Date :</b> 19/11/2024 <b>Signature :</b> 
---	--

## ANNEXE B - RESULTAS ANALYSE MICROBIOLOGIQUE

Rapport d'essai n° : UPA25-012744-1  
Projet : Tribunal Longjumeau 91

**WESSLING**   
part of ALS Limited  
WESSLING France  
21 de Courtabouff  
3 Avenue de Norvège  
91140 Villebon-sur-Yvette  
Tél : +33 (0)1 64 47 65 38  
labo.parts@wessling.fr • www.wessling.fr

Le 31.03.2025

N° d'échantillon		25-043435-01	25-043435-02	25-043435-03	25-043435-04
Désignation d'échantillon	Unité	Numéro 1 - 1 : Salle bureau	Numéro 2 - 1 : Salle de réunion côté fenêtre	Numéro 2 - 2 : Salle de réunion zone milieu	Numéro 2 - 3 : Salle de réunion zone fond

### Analyses microbiologiques

*Aspergillus sp.* - Méthode Interne - Réalisé par WESSLING Paris (France)

<i>Aspergillus sp.</i>		absence	absence	presence	absence
------------------------	--	---------	---------	----------	---------

Microorganismes dans salles blanches - NF EN 17141 - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Micro-organismes aérobies à 30 °C / volume prélevé		81	78	71	87
Micro-organismes aérobies à 30 °C / m³		324	312	284	348
Levures et moisissures 30°C / volume prélevé		<1	7	6	5
Levures et moisissures 30°C / m³		<4	28	24	20
Volume de prélèvement	l	250	250	250	250

< : résultat inférieur à la limite de quantification

### Informations sur les échantillons

Date de réception :	25.03.2025	25.03.2025	25.03.2025	25.03.2025
Type d'échantillon :	Boîte de gélose	Boîte de gélose	Boîte de gélose	Boîte de gélose
Date de prélèvement :	25.03.2025	25.03.2025	25.03.2025	25.03.2025
Quantité d'échantillon :	1 GELOSE	1 GELOSE	1 GELOSE	1 GELOSE
Température à réception (C°) :	16	16	16	16
Début des analyses :	25.03.2025	25.03.2025	25.03.2025	25.03.2025
Fin des analyses :	31.03.2025	31.03.2025	31.03.2025	31.03.2025
Préleveur :	Client	Client	Client	Client

Rapport d'essai n° : UPA25-012744-1  
Projet : Tribunal Longjumeau 91

**WESSLING**   
part of ALS Limited  
WESSLING France  
21 de Courtabouff  
3 Avenue de Norvège  
91140 Villebon-sur-Yvette  
Tél : +33 (0)1 64 47 65 38  
labo.parts@wessling.fr • www.wessling.fr

Le 31.03.2025

N° d'échantillon		25-043435-05	25-043435-06	25-043435-07	25-043435-08
Désignation d'échantillon	Unité	Numéro 3 - 1 : Salle d'audience côté rapporteur	Numéro 3 - 2 : Salle d'audience côté public	Numéro 4 - 1 : Puit canadien entrée	Numéro 4 - 2 : Puit canadien zone milieu

### Analyses microbiologiques

*Aspergillus sp.* - Méthode Interne - Réalisé par WESSLING Paris (France)

<i>Aspergillus sp.</i>		absence	absence	absence	absence
------------------------	--	---------	---------	---------	---------

Microorganismes dans salles blanches - NF EN 17141 - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Micro-organismes aérobies à 30 °C / volume prélevé		24	41	56	46
Micro-organismes aérobies à 30 °C / m³		96	164	224	184
Levures et moisissures 30°C / volume prélevé		1	3	10	8
Levures et moisissures 30°C / m³		4	12	40	32
Volume de prélèvement	l	250	250	250	250

### Informations sur les échantillons

Date de réception :	25.03.2025	25.03.2025	25.03.2025	25.03.2025
Type d'échantillon :	Boîte de gélose	Boîte de gélose	Boîte de gélose	Boîte de gélose
Date de prélèvement :	25.03.2025	25.03.2025	25.03.2025	25.03.2025
Quantité d'échantillon :	1 GELOSE	1 GELOSE	1 GELOSE	1 GELOSE
Température à réception (C°) :	16	16	16	16
Début des analyses :	25.03.2025	25.03.2025	25.03.2025	25.03.2025
Fin des analyses :	31.03.2025	31.03.2025	31.03.2025	31.03.2025
Préleveur :	Client	Client	Client	Client

Société ZAACK	Pour le compte de : <b>DEPARTEMENT DE L'IMMOBILIER</b>	Rapport normatif n°: <b>R-2025-0410-ZAACK-V1</b>
Responsable : Séverine MORIAU	Responsable : Elodie MONTAIN	Page 33 sur 35
Trame Type rapport ACC-DOC-074 version du 15/09/2023		



Rapport d'essai n° : UPA25-012744-1  
Projet : Tribunal Longjumeau 91



Le 31.03.2025

N° d'échantillon		25-043435-13	25-043435-14	25-043435-15	25-043435-16
Désignation d'échantillon	Unité	Numéro 5 - 2 : Salle chaufferie zone chaufferie	Numéro 5 - 3 : Salle chaufferie zone milieu	Numéro 6 - 1 : Archives zone fond	Numéro 6 - 2 : Archives zone milieu

#### Analyses microbiologiques

*Aspergillus sp.* - Méthode interne - Réalisé par WESSLING Paris (France)

<i>Aspergillus sp.</i>		absence	presence	presence	presence
------------------------	--	---------	----------	----------	----------

Microorganismes dans salles blanches - NF EN 17141 - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Micro-organismes aérobies à 30 °C / volume prélevé		58	51	18	30
Micro-organismes aérobies à 30 °C / m³		232	204	72	120
Levures et moisissures 30°C / volume prélevé		8	12	5	5
Levures et moisissures 30°C / m³		32	48	20	20
Volume de prélèvement	I	250	250	250	250

#### Informations sur les échantillons

Date de réception :		25.03.2025	25.03.2025	25.03.2025	25.03.2025
Type d'échantillon :		Boîte de gélose	Boîte de gélose	Boîte de gélose	Boîte de gélose
Date de prélèvement :		25.03.2025	25.03.2025	25.03.2025	25.03.2025
Quantité d'échantillon :		1 GELOSE	1 GELOSE	1 GELOSE	1 GELOSE
Température à réception (C°) :		16	16	16	16
Début des analyses :		25.03.2025	25.03.2025	25.03.2025	25.03.2025
Fin des analyses :		31.03.2025	31.03.2025	31.03.2025	31.03.2025
Préleveur :		Client	Client	Client	Client

Rapport d'essai n° : UPA25-012744-1  
Projet : Tribunal Longjumeau 91



Le 31.03.2025

N° d'échantillon		25-043435-09	25-043435-10	25-043435-11	25-043435-12
Désignation d'échantillon	Unité	Numéro 4 - 3 : Puit canadien zone fond	Numéro 4 - 4 : Puit canadien zone fond droit	Numéro 4 - 5 : Puit canadien zone entrée droit	Numéro 5 - 1 : Salle chaufferie zone rangement

#### Analyses microbiologiques

*Aspergillus sp.* - Méthode interne - Réalisé par WESSLING Paris (France)

<i>Aspergillus sp.</i>		absence	absence	absence	absence
------------------------	--	---------	---------	---------	---------

Microorganismes dans salles blanches - NF EN 17141 - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Micro-organismes aérobies à 30 °C / volume prélevé		25	54	67	86
Micro-organismes aérobies à 30 °C / m³		100	216	268	344
Levures et moisissures 30°C / volume prélevé		3	7	11	20
Levures et moisissures 30°C / m³		12	28	44	80
Volume de prélèvement	I	250	250	250	250

#### Informations sur les échantillons

Date de réception :		25.03.2025	25.03.2025	25.03.2025	25.03.2025
Type d'échantillon :		Boîte de gélose	Boîte de gélose	Boîte de gélose	Boîte de gélose
Date de prélèvement :		25.03.2025	25.03.2025	25.03.2025	25.03.2025
Quantité d'échantillon :		1 GELOSE	1 GELOSE	1 GELOSE	1 GELOSE
Température à réception (C°) :		16	16	16	16
Début des analyses :		25.03.2025	25.03.2025	25.03.2025	25.03.2025
Fin des analyses :		31.03.2025	31.03.2025	31.03.2025	31.03.2025
Préleveur :		Client	Client	Client	Client

Société ZAACK	Pour le compte de : <b>DEPARTEMENT DE L'IMMOBILIER</b>	Rapport normatif n°: <b>R-2025-0410-ZAACK-V1</b>
Responsable : Séverine MORIAU	Responsable : Elodie MONTAIN	Page 34 sur 35
Trame Type rapport ACC-DOC-074 version du 15/09/2023		

Rapport d'essai n° : UPA25-012744-1  
Projet : Tribunal Longjumeau 91

**WESSLING**   
part of **ALS Limited**  
WESSLING France  
ZI de Courtabouf  
3 Avenue de Norvège  
91140 Villabon-sur-Yvette  
Tél : +33 (0)1 64 47 65 36  
labo.paris@wessling.fr • www.wessling.fr

Le 31.03.2025

N° d'échantillon		25-043435-17	25-043435-18	25-043435-19
Désignation d'échantillon	Unité	Numéro 6 - 3 : Archives zone entrée	Numéro 6 - 4 : Archives zone entrée puit canadien	Témoin

#### Analyses microbiologiques

*Aspergillus sp.* - Méthode interne - Réalisé par WESSLING Paris (France)

Aspergillus sp.		absence	absence	absence
-----------------	--	---------	---------	---------

*Microorganismes dans salles blanches - NF EN 17141 - Réalisé par WESSLING Paris (France)*

Micro-organismes aérobies à 30 °C / volume prélevé		41	26	<1
Micro-organismes aérobies à 30 °C /m³		164	104	
Levures et moisissures 30°C / volume prélevé		6	7	<1
Levures et moisissures 30°C / m³		24	28	
Volume de prélèvement	l	250	250	

< : résultat inférieur à la limite de quantification

#### Informations sur les échantillons

Date de réception :	25.03.2025	25.03.2025	25.03.2025
Type d'échantillon :	Boîte de gélose	Boîte de gélose	Boîte de gélose
Date de prélèvement :	25.03.2025	25.03.2025	25.03.2025
Quantité d'échantillon :	1 GELOSE	1 GELOSE	1 GELOSE
Température à réception (C°) :	16	16	16
Début des analyses :	25.03.2025	25.03.2025	25.03.2025
Fin des analyses :	31.03.2025	31.03.2025	31.03.2025
Préleveur :	Client	Client	Client

Société ZAACK	Pour le compte de : <b>DEPARTEMENT DE L'IMMOBILIER</b>	Rapport normatif n°: <b>R-2025-0410-ZAACK-V1</b>
Responsable : Séverine MORIAU	Responsable : Elodie MONTAIN	Page 35 sur 35
Trame Type rapport ACC-DOC-074 version du 15/09/2023		