

# Rapport d'étude de la qualité d'air au sein des établissements du groupement scolaire Fénelon Notre- Dame de La Rochelle (17)



**Pour :**  
Ensemble scolaire Fénelon Notre-Dame  
36 rue Massiou  
La Rochelle (17000)

Rapport n° C2S\_ 0000632 \_R1\_V1

N° de version	Rédaction	Relecture	Validation
1	Paolo BRUNO	Maureen BINET	Paolo BRUNO
	11/12/2024	12/12/2024	12/12/2024



contact@ispira.fr

*Siège Social* : Campus ARTEPARC, 595 Rue Pierre Berthier Bâtiment D - 13290 Aix-en-Provence – 04 13 41 98 72  
*Agence IDF* : Immeuble Equinox, 19-23 All. de l'Europe 2è étage, 92110 Clichy - 01 80 88 98 54

## Table des matières

1	Résumé .....	3
2	Contexte .....	4
3	Composés mesurés.....	4
4	Méthodes de mesures de référence.....	6
5	Stratégie de prélèvement.....	8
6	Résultats .....	10
7	Conclusions .....	16
8	Recommandations .....	17
9	Liste des abréviations .....	18
10	Annexes .....	18

## Liste des figures

Figure 1 : Echantillonneur passif Radiello® .....	6
Figure 2 - Pompe bas débit avec cassette et cartouche pour le prélèvement des HAP (fraction particulaire et fraction gazeuse) .....	7
Figure 3 : Capteur AirVisual Pro pour la mesure de CO <sub>2</sub> , T, HR, PM10 et PM2.5 .....	8
Figure 4 – Diagramme de l'air humide reportant les couples température – humidité .....	14

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques du AirVisual Pro.....	8
Tableau 2 : Stratégie de prélèvement .....	8
Tableau 3 - Résultats des analyses de benzène et naphtalène sur les 14 points Radiello .....	10
Tableau 4 - Résultats de toluène, éthylbenzène, m+p-xylène, o-xylène sur les 14 points Radiello	11
Tableau 5 - Résultats des hydrocarbures totaux (TPH) sur les 14 points Radiello .....	12
Tableau 21 : Résultats des mesures de température et d'humidité relative.....	14

## 1 Résumé

Dans le cadre des travaux de réhabilitation de l'ancienne usine à gaz de La Rochelle, des mesures de qualité de l'air intérieur ont été réalisées par la société C2S (groupe ISPIRA) au sein des établissements scolaires Fénelon Notre-Dame les 25 et 26 novembre. 14 points de mesure ont été installés : 11 dans les classes, 2 à l'extérieur, et 1 témoin sur la station Atmo Nouvelle-Aquitaine, située Place de Verdun.

### Polluants mesurés :

Sur les 14 points : BTEX (**benzène**, toluène, éthylbenzène, xylènes), **naphtalène**, hydrocarbures totaux (TPH). Dans trois classes proches du chantier, des microcapteurs ont également mesuré : PM10, PM2.5, CO<sub>2</sub>, température et humidité. Des prélèvements de HAP (Hydrocarbures, Aromatiques, Polycycliques, fraction particulaire et gazeuse) ont complété ces mesures.

### Résultats :

#### 1. BTEX et naphtalène :

- Conformes aux valeurs guides de qualité de l'air intérieur (benzène : 2 µg/m<sup>3</sup>, naphtalène : 10 µg/m<sup>3</sup>) y compris les valeurs maximales relevées.
- Les niveaux extérieurs et proches du chantier sont similaires au point témoin, indiquant une absence d'impact significatif du chantier.

#### 2. Hydrocarbures totaux :

- Concentrations faibles et typiques des environnements scolaires.
- Aucune influence notable du chantier détectée.

#### 3. Poussières en suspension (PM10, PM2.5) :

- Toutes les concentrations sont inférieures aux valeurs guides de l'OMS (PM2.5 : 25 µg/m<sup>3</sup>, PM10 : 50 µg/m<sup>3</sup> sur 24h).
- Conditions sanitaires jugées sûres pour l'accueil des enfants.

#### 4. CO<sub>2</sub> :

- Niveaux conformes pour des environnements occupés en période hivernale, sans risque toxique.
- Ces valeurs indiquent une ventilation à optimiser mais ne représentent pas un danger pour la santé.

#### 5. HAP (naphtalène, phénanthrène) :

- Les niveaux relevés sont largement inférieurs aux valeurs guides ou, pour le phénanthrène, très faibles et dans les normes usuelles.

### Conclusions :

- Les analyses montrent que la qualité de l'air intérieur des établissements respecte les normes en vigueur, garantissant la sécurité des occupants.
- Aucune influence notable des émanations du chantier actuellement à l'arrêt n'a été observée.
- Les conditions mesurées permettent de maintenir l'accueil des élèves sans risque sanitaire.

## 2 Contexte

Dans le cadre des expertises et mesures de qualité de l'air menées à proximité du chantier de réhabilitation de l'ancienne usine à gaz de La Rochelle, la société C2S, du groupe ISPIRA, a été mandatée pour évaluer la qualité de l'air intérieur au sein du groupement scolaire Fénelon Notre-Dame.

Cette mission a été motivée par des signalements d'odeurs et des concentrations élevées de benzène et de naphtalène relevées entre septembre et octobre, potentiellement issues des hydrocarbures émanant des terres polluées et des cuves extraites lors du chantier. L'objectif principal était de dresser un état des lieux actualisé et représentatif de la qualité de l'air, afin de communiquer aux parties prenantes des résultats fiables et pertinents.

Pour ce faire, 14 points de mesure ont été installés les 25 et 26 novembre :

- **11 points** dans les classes, couvrant tous les niveaux scolaires, de la maternelle aux classes secondaires,
- **2 points** à l'extérieur, dans l'enceinte du complexe scolaire,
- **1 point témoin**, situé sur la station Atmo Nouvelle-Aquitaine, Place de Verdun.

De plus, des mesures spécifiques ont été réalisées dans trois classes situées à proximité immédiate du chantier, avec une stratégie de prélèvement pensée pour garantir une représentativité optimale des conditions observées.

## 3 Composés mesurés

Lors de cette étude, les polluants mesurés sur les 14 points sont : le benzène, le toluène, l'éthylbenzène, les xylènes (BTEX), le naphtalène et les hydrocarbures totaux (TPH).

Dans trois classes situées à proximité immédiate du chantier (T103, B208, B105), trois microcapteurs AirVisual (IQAIR) ont été installés pour mesurer, sur une journée :

- Les poussières en suspension (PM10 et PM2.5),
- Le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>),
- La température et l'humidité.

Par ailleurs, des prélèvements d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ont été effectués dans les mêmes classes, à la fois sur la fraction particulaire (poussières en suspension) et sur la fraction gazeuse.

### **BTEX et naphtalène**

Les BTEX (Benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), Toluène (C<sub>7</sub>H<sub>8</sub>), Ethylbenzène (C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>) et Xylène (C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>)) sont des composés présentant des propriétés toxiques de la famille des Composés Organiques Volatils (COV). Le naphtalène (C<sub>10</sub>H<sub>8</sub>) est un composé retrouvé lors de pollutions liées aux hydrocarbures (fioul, pétrole, etc...).

Le **benzène** (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) est un composé organique volatil qui appartient à la famille des hydrocarbures aromatiques monocycliques, pouvant facilement se trouver sous forme gazeuse à l'air libre.

Les principales voies d'exposition de la population au benzène viennent de l'extérieur : les vapeurs d'essence, les gaz d'échappement, les émanations industrielles, ainsi que la combustion du bois.

L'inhalation de benzène peut être associée à l'apparition de nausées et d'irritations des muqueuses. Le benzène a été classé cancérigène par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC), qui dépend de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Le benzène étant un gaz très stable, la mesure de benzène à l'air intérieur est utilisée pour vérifier l'impact de la pollution extérieure (trafic routier, industrie chimique) sur l'air intérieur des bâtiments investigués.

### **TPH**

Les TPH (Total Petroleum Hydrocarbons) sont des composés organiques dérivés du pétrole de formule brute  $C_nH_m$ . Pour cette analyse, les TPH volatils ont été mesurés.

### **HAP**

Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) sont des molécules composées d'atomes de carbone et d'hydrogène dont la structure comprend au moins deux cycles aromatiques condensés. Les HAP sont générés lors de la combustion incomplète de matériaux organiques (y compris les plastiques et matériaux synthétiques). On parle alors de HAP pyrolytiques. Les HAP sont donc considérés des indicateurs pour l'évaluation des impacts des incendies. À forte dose, de nombreuses molécules appartenant à cette famille de composés sont toxiques pour l'être humain, avec des effets mutagènes et cancérigènes constatés ou supposés.

### **Paramètres de confort**

Les paramètres de confort comprennent la température, l'humidité relative et la mesure du  $CO_2$ .

Le dioxyde de carbone ( $CO_2$ ) est un gaz incolore et inodore. Le  $CO_2$  naturellement présent dans l'atmosphère est majoritairement émis à l'air ambiant par les processus de combustion, ainsi que par la respiration humaine. Le  $CO_2$  est un indicateur de confinement de l'air, puisque sa concentration est liée à l'occupation humaine et au renouvellement de l'air. C'est un paramètre important pour juger de la qualité de l'air intérieur d'un local. Une concentration élevée (à partir de 1500 ppm) en  $CO_2$  peut avoir un effet sur l'attention et les performances psychomotrices.

La température et l'humidité relative permettent de définir si les conditions de confort sont optimales ou non. Ces paramètres influent sur la perception de l'environnement et de la qualité de l'air intérieur, et sont donc à prendre en considération. De plus, l'hygrométrie et la température jouent directement sur la qualité de l'air intérieur, car ils peuvent favoriser le développement de moisissures. Leurs effets sanitaires propres peuvent être multiples, allant du rhume causé par le froid et la forte humidité, à la déshydratation par de fortes températures et une humidité relative faible.

### **Poussières PM10 et PM2.5**

Les particules fines peuvent être à l'origine de nombreux problèmes de santé. Elles sont composées de sels (nitrates, sulfates, carbonates...), de composés carbonés organiques (HAP, oxydes...) et d'éléments traces tels que certains métaux lourds. Les sources sont multiples : activités humaines, combustion, chauffage, trafic routier ou procédés industriels.

Les particules de diamètre inférieur à  $10 \mu m$  ( $PM_{10}$ , ou poussières thoraciques) ne sont pas retenues par les voies respiratoires supérieures (nez et bouche) et pénètrent ainsi dans les bronches. Les particules de diamètre inférieur à  $2.5 \mu m$  ( $PM_{2.5}$ , ou poussières alvéolaires) peuvent pénétrer les alvéoles pulmonaires ce qui les rend d'autant plus néfastes pour l'organisme.

## 4 Méthodes de mesures de référence

Les Composés Organiques Volatils, le benzène, le toluène, l'éthylbenzène, les xylènes (BTEX), le naphtalène et les hydrocarbures totaux (TPH), sont mesurés à l'aide d'un échantillonneur passif de la marque Radiello®. Le dispositif Radiello® est composé d'une cartouche adsorbante, d'un corps diffusif et d'un support.

L'échantillonneur diffusif comprend deux surfaces cylindriques et coaxiales, la première diffusive et la seconde adsorbante. Sous un gradient de concentration, les molécules pénètrent la surface diffusive et sont piégées par la surface adsorbante. L'échantillonneur par diffusion est exposé à l'air pendant une durée définie. La concentration du gaz recherché en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  est ensuite calculée à partir de la masse du composé retrouvée sur le tube après analyse et du débit de piégeage défini par le fabricant.

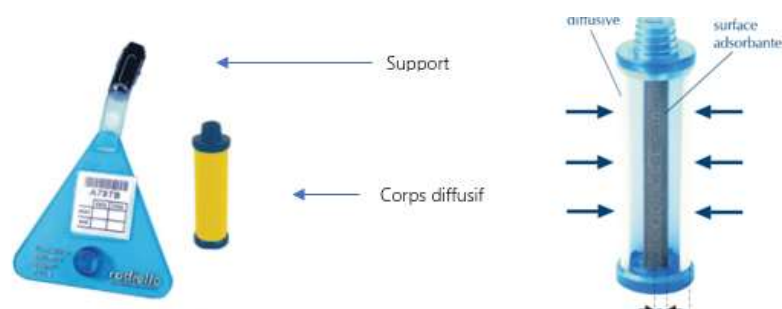


Figure 1 : Echantillonneur passif Radiello®

Pour la recherche des COV et du benzène, la cartouche utilisée (Radiello® code 145) est un tube de 4,8 mm de diamètre en filet acier inoxydable rempli avec  $350 \pm 10$  mg de charbon graphité. Les mesures sont conduites conformément à la norme NF EN ISO 16017-2. Lors de l'analyse, les composés piégés sont désorbés par désorption thermique, puis analysés par chromatographie gazeuse couplée à un détecteur FID ou MS.

Les résultats des concentrations sont calculés selon cette expression :

$$C = \frac{m}{Q \cdot t}$$

Avec :

- C : concentration du composé ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- m : masse du composé quantifiée ( $\mu\text{g}$ )
- Q : débit de piégeage du composé ( $\text{m}^3/\text{min}$ )
- t : temps d'exposition (min)

La mesure des HAP en phase particulaire ne peut être réalisée que par prélèvement actif (à l'exception du naphtalène), les débits de diffusion des HAP sur supports passifs n'étant pas connus à ce jour.

Les prélèvements sont réalisés sur une résine XAD-2 (mesure des HAP gazeux), et un filtre de quartz dans une cassette Milipore (mesure des HAP particulaires) en série reliés à une pompe de prélèvement bas débit.

La méthode d'échantillonnage des HAP est décrite par la fiche MetroPol INRS 332. Cette fiche étant adaptée à la mesure des HAP en milieu industriel, les volumes de prélèvement sont adaptés à la comparaison avec les Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle (hors recommandations CNAM). Dans le cadre d'analyses post-incendie, la comparaison doit être effectuée avec les Valeurs Guides de l'Air Intérieur, plus contraignantes, et tenir compte de la recommandation de la CNAM pour le benzo(a)pyrène. Le volume de prélèvement conseillé est donc de 1800 L, soit un prélèvement à un débit de 1,5 L/min sur une durée de 20 à 24h.

Les échantillons sont analysés par chromatographie en phase gazeuse (méthode adaptée des fiches MetroPol M-325 et MetroPol M-332).



Figure 2 - Pompe bas débit avec cassette et cartouche pour le prélèvement des HAP (fraction particulaire et fraction gazeuse)

#### Particules fines PM2.5 et PM10 et des paramètres de confort (CO<sub>2</sub>, température et humidité)

Pour la mesure en continu des particules présentes dans l'air, des capteurs AirVisual Pro de la société IQAir ont été utilisés. Le AirVisual Pro est un enregistreur portable permettant de réaliser des mesures en continu lors des campagnes de mesures. La fréquence d'échantillonnage est de 5 minutes. Concernant les particules PM<sub>10</sub>, les concentrations sont extrapolées à partir des concentrations mesurées en PM<sub>2,5</sub>.

Le tableau 1 présente les caractéristiques techniques de l'appareil AirVisual Pro.

Tableau 1 : Caractéristiques du AirVisual Pro

Caractéristiques techniques du capteur interne				
	PM	CO <sub>2</sub>	Température	Humidité
Méthode de détection/type de capteur	Capteur laser	Spectrométrie d'absorption infrarouge non dispersive	CMOS	Captif
Résolution	1 µg/m <sup>3</sup>	1 ppm	0,1°C	1%



Figure 3 : Capteur AirVisual Pro pour la mesure de CO<sub>2</sub>, T, HR, PM10 et PM2.5

## 5 Stratégie de prélèvement

Les prélèvements et mesures d'air ambiant ont été réalisés selon les méthodes de référence évoquées précédemment. La campagne de mesure sur site a eu lieu sur les journées du 25 et 26 novembre 2024.

Les prélèvements réalisés sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2 : Stratégie de prélèvement

Localisation	Dispositif et polluants mesurés
F101	Radiello COV : BETX, Naphtalène, TPH
F201	Radiello COV : BETX, Naphtalène, TPH
T103*	Radiello COV : BETX, Naphtalène, TPH. AirVisual : T, HR, CO <sub>2</sub> , PM10, PM2.5. Pompe : HAP
T301	Radiello COV : BETX, Naphtalène, TPH
A208	Radiello COV : BETX, Naphtalène, TPH
B208*	Radiello COV : BETX, Naphtalène, TPH. AirVisual : T, HR, CO <sub>2</sub> , PM10, PM2.5. Pompe : HAP
B112	Radiello COV : BETX, Naphtalène, TPH

B105*	Radiello COV : BETX, Naphtalène, TPH. AirVisual : T, HR, CO <sub>2</sub> , PM10, PM2.5. Pompe : HAP
M16	Radiello COV : BETX, Naphtalène, TPH
M1	Radiello COV : BETX, Naphtalène, TPH
E16	Radiello COV : BETX, Naphtalène, TPH
Extérieur 1 : escalier à proximité du chantier	Radiello COV : BETX, Naphtalène, TPH
Extérieur 2 : cour intérieur derrière mur d'escalade	Radiello COV : BETX, Naphtalène, TPH
Extérieur – point témoin Place de Verdun	Radiello COV : BETX, Naphtalène, TPH

\* classes situées à proximité immédiate du chantier (T103, B208, B105)

Afin de garantir une bonne représentativité des résultats, les prélèvements pour le mercure, les BTEX, naphtalène, COHV et TPH ont été effectués sur une période de 24h consécutives. Le débit des pompes de prélèvement a été fixé afin de garantir des limites de quantification inférieures à 30ng/m<sup>3</sup> pour le mercure, à 2 µg/m<sup>3</sup> pour les BTEX et le naphtalène, et des limites de quantification inférieures à 30 µg/m<sup>3</sup> pour les TPH.

Les prélèvements ont été effectués par un ingénieur d'ISPIRA habilité et formé aux méthodes d'échantillonnage et de mesure de la qualité de l'air.

## 6 Résultats

Les calculs des concentrations sont repris dans les tableaux ci-après présentant les teneurs rencontrées ainsi que les seuils de références suivants :

- Valeurs-guides définies par le décret n° 2022-1689 du 27 décembre 2022 pour le benzène et le formaldéhyde pour une école en activité.
- Valeurs Guide de l'Air Intérieur (VGAI) proposées par l'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire, de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail (ANSES) – pour les expositions à long terme (supérieures à 1 an).

Tableau 3 - Résultats des analyses de benzène et naphtalène sur les 14 points Radiello

Localisation	Benzène µg/m <sup>3</sup>	VGAI Benzène	Naphtalène µg/m <sup>3</sup>	VGAI Naphtalène
F101	1,5	2 µg/m <sup>3</sup>	0,87	10 µg/m <sup>3</sup>
F201	1,2		0,65	
T103*	1,8		0,31	
T301	1,6		0,79	
A208	2,2		0,41	
B208*	1,2		0,48	
B112	0,59		0,22	
B105*	1,5		0,36	
M16	0,85		0,29	
M1	0,95		0,38	
E16	1,1		0,58	
Extérieur 1 : escalier à proximité du chantier	1,3		0,23	
Extérieur 2 : cour intérieur derrière mur d'escalade	1,0		0,45	
Extérieur – point témoin Place de Verdun	1,3		< 0,23	

\* classes situées à proximité immédiate du chantier (T103, B208, B105)

### Observations :

- Les valeurs de benzène et de naphtalène relevées à l'intérieur des classes des établissements scolaires sont conformes aux valeurs guides de qualité de l'air intérieur. Elles indiquent que l'air intérieur des classes respecte les seuils définis par le décret<sup>1</sup> en vigueur. Même la valeur maximale observée (2,2 µg/m<sup>3</sup> pour le benzène dans la classe A208) s'inscrit statistiquement dans cette conformité.
- Les points de mesure extérieurs, y compris celui situé à proximité du chantier, présentent des teneurs en benzène et en naphtalène similaires à celles relevées au point témoin situé Place de Verdun. Cela indique que, dans les conditions des prélèvements réalisés les 25 et 26 novembre derniers, les établissements du

<sup>1</sup> Décret n° 2022-1689 du 27 décembre 2022 modifiant le code de l'environnement en matière de surveillance de la qualité de l'air intérieur

groupement scolaire Fénelon Notre-Dame ne semblent pas être impactés par d'éventuelles émanations provenant du chantier actuellement à l'arrêt.

Tableau 4 - Résultats de toluène, éthylbenzène, m+p-xylène, o-xylène sur les 14 points Radiello

Localisation	Toluène µg/m <sup>3</sup>	VGAI Toluène	Ethylbenzène µg/m <sup>3</sup>	VGAI Ethylbenzène	m+p- Xylène µg/m <sup>3</sup>	VGAI m+p- Xylène	o- Xylène µg/m <sup>3</sup>	VGAI o- Xylène
F101	2,3	20 000 µg/m <sup>3</sup>	1,1	2 22 000 µg/m <sup>3</sup> <sup>3</sup> 1 500 µg/m <sup>3</sup>	1,4	--	0,59	--
F201	3,4		1,1		1,4		0,63	
T103*	2,4		1,0		1,4		0,49	
T301	2,8		1,4		2,2		1,1	
A208	1,8		0,84		0,9		0,4	
B208*	2,3		1,1		1,5		0,63	
B112	1,2		0,49		0,63		0,28	
B105*	1,7		0,81		0,92		0,41	
M16	1,6		0,74		1,2		0,48	
M1	1,9		0,87		0,94		0,40	
E16	1,5		0,75		0,78		0,33	
Extérieur 1 : escalier à proximité du chantier	1,2		0,45		0,44		0,19	
Extérieur 2 : cour intérieur derrière mur d'escalade	1,0		0,52		0,46		0,2	
Extérieur - point témoin Place de Verdun	1,8		0,67		0,83		0,4	

\* classes situées à proximité immédiate du chantier (T103, B208, B105)

#### Observations :

- Les concentrations de toluène et d'éthylbenzène relevées à l'intérieur des classes des établissements scolaires sont toutes conformes aux valeurs guides de qualité de l'air intérieur.
- Concernant le m+p-xylène et le o-xylène, l'ANSES n'a pas défini de valeurs guides de qualité de l'air intérieur. Toutefois, les concentrations relevées pour ces composés à l'intérieur des classes sont très faibles et correspondent aux niveaux généralement observés dans l'air intérieur dans ce type d'environnement.
- Les points de mesure extérieurs, y compris celui situé à proximité du chantier, présentent des teneurs en toluène, éthylbenzène, m+p-xylène et o-xylène similaires à celles relevées au point témoin situé Place de Verdun. Cela indique que, dans les conditions des prélèvements réalisés les 25 et 26 novembre derniers, les établissements du groupement scolaire Fénelon Notre-Dame ne semblent pas être impactés par d'éventuelles émanations provenant du chantier de réhabilitation actuellement à l'arrêt.

<sup>2</sup> VGAI court terme : pour une exposition de 24 heures

<sup>3</sup> VGAI long terme : pour une exposition > 1 an

Tableau 5 - Résultats des hydrocarbures totaux (TPH) sur les 14 points Radiello

Localisation	TPH Aliphatiques µg/m <sup>3</sup>						TPH Aromatiques µg/m <sup>3</sup>					VGAJ TPH
	C5-C6	C6-C7	>C7-C8	>C8-C10	>C10-C12	>C12-C16	C6-C7	>C7-C8	>C8-C10	>C10-C12	>C12-C16	
F101	10,3	14,6	1,6	20,9	15,3	6,3	1,5	2,3	6,9	9,7	<0,19	--
F201	13,0	3,4	1,9	22,5	5,3	7,0	1,2	3,4	7,7	9,4	<0,19	
T103*	3,1	1,1	1,4	10,7	1,0	3,4	1,8	2,4	6,7	4,1	<0,18	
T301	10,6	1,9	2,4	25,1	38,9	8,1	1,6	2,8	10,6	11,7	<0,19	
A208	3,8	4,0	1,1	10,2	7,6	7,9	2,2	1,8	5,4	3,9	<0,19	
B208*	8,2	4,6	2,4	15,0	5,8	5,2	1,2	2,3	7,4	5,7	<0,18	
B112	3,3	2,9	0,81	10,1	<0,26	3,1	0,59	1,2	3,3	2,2	<0,18	
B105*	7,6	34,0	1,5	25,3	3,4	2,8	1,5	1,7	5,8	3,5	<0,18	
M16	3,3	1,1	1,7	10,8	<0,28	3,3	0,85	1,6	5,2	4,4	<0,20	
M1	1,6	7,2	1,7	21,3	3,4	5,1	0,95	1,9	5,7	4,5	<0,20	
E16	1,7	0,95	1,4	15,7	28,3	6,8	1,1	1,5	4,8	2,9	<0,20	
Extérieur 1 : escalier à proximité du chantier	0,18	0,42	0,51	5,1	<0,26	1,1	1,3	1,2	2,1	0,73	<0,19	
Extérieur 2 : cour intérieur derrière mur d'escalade	<0,17	0,37	0,70	8,2	11,8	2,1	1,00	1,0	2,9	1,7	<0,20	
Extérieur - point témoin Place de Verdun	0,26	0,40	0,87	4,7	<0,30	1,4	1,3	1,8	3,9	1,1	<0,21	

\* classes situées à proximité immédiate du chantier (T103, B208, B105)

### Observations :

- L'ANSES n'a pas défini de valeurs guides de qualité de l'air intérieur pour les hydrocarbures totaux. Cependant, les concentrations relevées à l'intérieur des classes sont très faibles et correspondent aux niveaux généralement observés dans l'air intérieur des établissements recevant du public.
- Les points de mesure extérieurs, y compris celui situé à proximité du chantier, présentent des teneurs en hydrocarbures totaux similaires à celles relevées au point témoin situé Place de Verdun. Cela suggère que, dans les conditions des prélèvements réalisés les 25 et 26 novembre derniers, les établissements du groupement scolaire Fénelon Notre-Dame ne semblent pas être impactés par d'éventuelles émanations provenant du chantier de réhabilitation actuellement à l'arrêt.

## Mesures de CO<sub>2</sub>

### Salle T103 :

- Inoccupée pendant la période de mesures
- Valeur moyenne de concentration de CO<sub>2</sub> : **600 ppm**
- Valeur maximale de concentration de CO<sub>2</sub> : **700 ppm**

### Salle B208 :

- Occupée le 25/11 entre 13h00 et 17h30 environ
- Valeur moyenne de concentration de CO<sub>2</sub> : **1200 ppm**
- Valeur maximale de concentration de CO<sub>2</sub> : **1600 ppm**

### Salle B105 :

- Occupée le 25/11 entre 13h00 et 17h30 environ
- Valeur moyenne de concentration de CO<sub>2</sub> : **1600 ppm**
- Valeur maximale de concentration de CO<sub>2</sub> : **4500 ppm**

## Observations :

- Ces niveaux de concentration en CO<sub>2</sub> **n'ont pas d'impact toxique**. Lorsque nous parlons de seuils « mauvais » ou « critiques », il s'agit d'une indication relative au taux de renouvellement d'air, et non à un danger direct pour la santé. Vous trouverez en pièce jointe un document officiel réglementaire pour référence.
- Ces résultats sont tout à fait **normaux** dans des environnements intérieurs occupés et non ventilés. Nous suivons plus de 1000 établissements scolaires en France, et ces niveaux de CO<sub>2</sub> sont typiques en période hivernale, notamment avec le chauffage allumé et une ventilation naturelle temporairement réduite.
- Les conditions sanitaires, au regard des mesures de CO<sub>2</sub> relevées, permettent de continuer à accueillir les enfants en toute sécurité.

## Recommandations :

Conformément aux recommandations du Ministère et du CSTB, nous conseillons d'aérer les classes pendant **10 minutes à la fin de chaque cours** lorsque celles-ci sont inoccupées.

## Température et humidité relative

Pour l'humidité relative et la température, les moyennes calculées sur les périodes d'occupation des locaux sont résumées dans le tableau et le graphique ci-dessous.

Tableau 6 : Résultats des mesures de température et d'humidité relative

Emplacement	Température	Humidité relative
	°C	%
<b>T103</b> Inoccupée pendant la période de mesures	19,07	63
<b>B208</b> Occupée le 25/11 entre 13h00 et 17h30 environ	20,9	64,2
<b>B105</b> Occupée le 25/11 entre 13h00 et 17h30 environ	20,7	67,6

Le graphique ci-dessous permet de visualiser dans quelle zone de confort se trouvent les espaces instrumentées, en fonction de la température et de l'humidité.

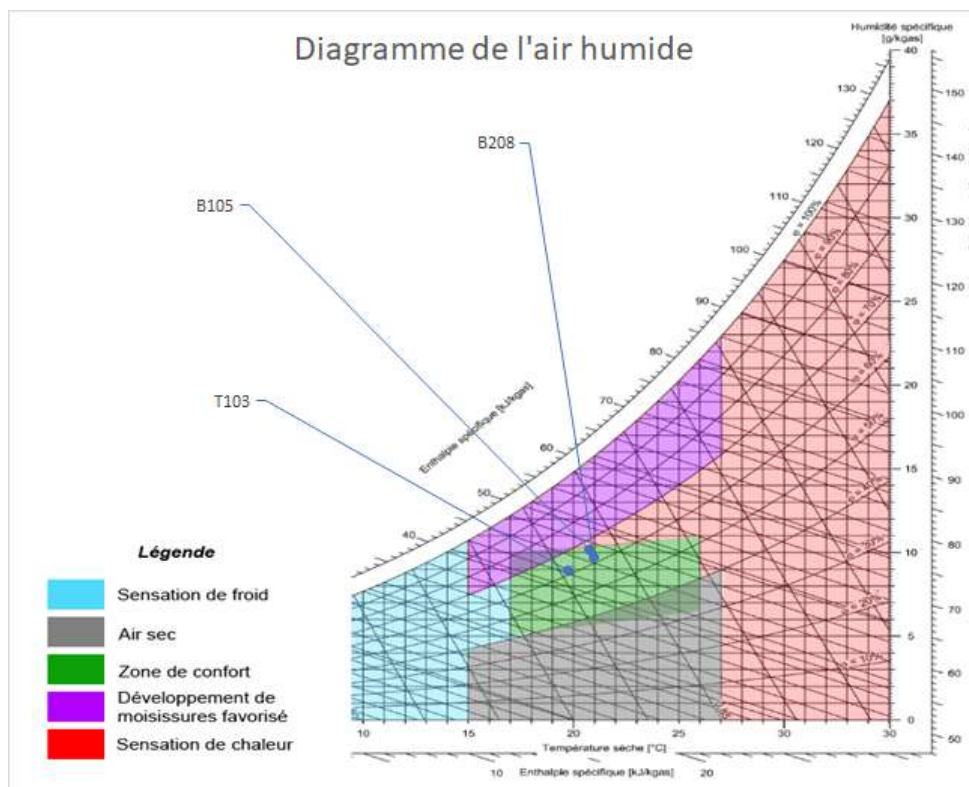


Figure 4 - Diagramme de l'air humide reportant les couples température - humidité

Les paramètres relevés dans les trois salles de classe instrumentées (T103, B208, B105) confirment qu'elles se situent dans la zone de confort optimale définie par l'OQEI. En effet, la température

(entre 18 et 22°C) et l'humidité relative (entre 40 et 70%) respectent les seuils recommandés pour garantir une sensation de confort intérieur.

### Mesures de poussières en suspension dans l'air PM10 et PM2.5

#### Salle T103 :

- Inoccupée pendant la période de mesures
- Valeur moyenne de concentration de PM10 : **11,4 µg/m<sup>3</sup>**
- Valeur moyenne de concentration de PM2.5 : **5,0 µg/m<sup>3</sup>**

#### Salle B208 :

- Occupée le 25/11 entre 13h00 et 17h30 environ
- Valeur moyenne de concentration de PM10 : **21,4 µg/m<sup>3</sup>**
- Valeur moyenne de concentration de PM2.5 : **7,8 µg/m<sup>3</sup>**

#### Salle B105 :

- Occupée le 25/11 entre 13h00 et 17h30 environ
- Valeur moyenne de concentration de PM10 : **1,0 µg/m<sup>3</sup>**
- Valeur moyenne de concentration de PM2.5 : **0,9 µg/m<sup>3</sup>**

#### Observations :

- Pour les particules présentes dans l'air intérieur, l'Anses ne propose pas de Valeur Guide de l'Air Intérieur (VGAi) pour des expositions aiguës et chroniques mais elle recommande la mise en œuvre, par les politiques publiques, des valeurs guides de l'OMS pour l'amélioration de la qualité de l'air intérieur :
  - **Sur 24 heures : 25 µg/m<sup>3</sup> pour les PM2.5 et 50 µg/m<sup>3</sup> pour les PM10.**
  - **Sur le long terme : 10 µg/m<sup>3</sup> pour les PM2.5 et 20 µg/m<sup>3</sup> pour les PM10**
- Tous les résultats sont inférieurs aux valeurs guide de l'OMS.
- Les conditions sanitaires, au regard des mesures de poussières en suspension PM10 et PM2.5 relevées, permettent de continuer à accueillir les enfants en toute sécurité.

## 7 Conclusions

Les concentrations de benzène et de naphthalène relevées dans les classes respectent les valeurs guides de qualité de l'air intérieur définies par le décret en vigueur. La valeur maximale observée (2,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour le benzène dans la classe A208) reste statistiquement conforme aux seuils réglementaires, témoignant de l'absence de risque pour les occupants.

Les concentrations de toluène et d'éthylbenzène mesurées dans les classes sont également toutes conformes aux normes en vigueur. Ces niveaux, faibles et stables, indiquent une absence d'impact notable lié aux activités du chantier.

Concernant les xylènes (m+p-xylène et o-xylène), bien que l'ANSES n'ait pas défini de valeurs guides de qualité de l'air intérieur, les concentrations relevées sont très faibles, correspondant aux niveaux généralement observés dans des environnements scolaires similaires.

Les hydrocarbures totaux mesurés, bien qu'eux aussi dépourvus de valeurs guides spécifiques, présentent des concentrations faibles et typiques d'environnements recevant du public.

Influence du chantier : Les points de mesure extérieurs, y compris celui situé à proximité immédiate du chantier, présentent des teneurs en benzène, naphthalène, toluène, éthylbenzène, xylènes et hydrocarbures totaux similaires à celles relevées au point témoin situé Place de Verdun.

Dans les trois classes instrumentées à proximité du chantier (T103, B208, B105) :

- Les concentrations de particules fines (PM10 et PM2.5) mesurées dans l'air intérieur sont toutes inférieures aux valeurs recommandées par l'OMS : 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les PM10 et 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les PM2.5 sur 24 heures. Ces résultats attestent que la qualité de l'air est conforme et que les poussières en suspension ne représentent pas de risque sanitaire pour les occupants.
- Les niveaux de CO<sub>2</sub> relevés, bien qu'indiquant un taux de renouvellement d'air à optimiser, n'ont aucun impact toxique et restent normaux pour des environnements intérieurs occupés en période hivernale. Ces valeurs sont typiques des établissements où le chauffage est actif et la ventilation naturelle temporairement réduite.
- Les mesures de température et d'humidité relative montrent que les locaux se situent dans la zone de confort définie par l'OQEI, avec des températures comprises entre 18 et 22°C et une humidité relative entre 40 et 70%. Ces conditions garantissent un confort optimal pour les occupants.

**Les analyses globales confirment que la qualité de l'air intérieur des établissements scolaires respecte les normes en vigueur, garantissant à la fois la sécurité sanitaire et le confort des élèves et du personnel.**

Ces observations montrent qu'à la date des prélèvements (25 et 26 novembre), les établissements scolaires ne subissent pas d'impact significatif des émanations potentiellement liées au chantier de réhabilitation actuellement à l'arrêt.

Aucune influence notable du chantier, même pour les classes situées à proximité immédiate, n'a été constatée. Les concentrations relevées sont similaires à celles observées au point témoin, indiquant que les activités environnantes n'affectent pas la qualité de l'air intérieur.

## 8 Recommandations

### 1. Aération des locaux

Aérer les salles de classe pendant 10 minutes à la fin de chaque cours, lorsqu'elles sont inoccupées, afin d'améliorer le renouvellement de l'air. Cette mesure est conforme aux recommandations du Ministère et du CSTB.

### 2. Surveillance pendant le chantier

- Mettre en place un système de mesure et de surveillance indépendant pour suivre et gérer les éventuels impacts sur la qualité de l'air dès la reprise des travaux.
- Maintenir ce dispositif tout au long du chantier, y compris au-delà de la phase actuelle de réhabilitation, prévue pour 2025 et 2026.

### 3. Anticipation des évolutions réglementaires

Se préparer aux nouvelles obligations sur la qualité de l'air intérieur en appliquant les dispositions du [Décret n° 2022-1690 du 27 décembre 2022](#).

Ces dispositions doivent prendre en compte :

- La gestion du CO<sub>2</sub> : bien que les niveaux relevés soient conformes et sans danger, renforcer la gestion de la ventilation, notamment en hiver, pour maintenir des concentrations de CO<sub>2</sub> optimales.
- Le suivi à long terme : mettre en place un programme de surveillance régulière de la qualité de l'air intérieur, incluant :
  - Le suivi des principaux polluants.
  - Le contrôle des paramètres de confort (température, humidité relative). Cela permettra d'anticiper toute évolution liée aux travaux, aux activités environnantes ou aux variations climatiques.

## 9 Liste des abréviations

ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du travail

ARS : Agence Régionale de Santé

BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylène

CIRC : Centre International de Recherche sur le Cancer

COV : Composés Organiques Volatils

CSTB : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

EEA : European Environmental Agency

GC-MS : Chromatographie Gazeuse Spectrométrie de Masse

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

LQ : Limite de Quantification

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

OQEI : Observatoire de la Qualité des Environnements Intérieurs

QAI : Qualité de l'Air Intérieur

TPH : Total Petroleum Hydrocarbon

VGAI : Valeur Guide de l'Air Intérieur

## 10 Annexes

Rapport du laboratoire TERA - Rapport d'essais 24AF26320

Rapport du laboratoire WESSLING – Rapport d'essais 0002176



## RAPPORT D'ESSAIS

Affaire N° 24AF26320

Commande N° C0000668

### Présentation générale

<b>Affaire N°</b>	24AF26320	<b>Version du rapport :</b>	0
<b>Client :</b>	C2S Conseil Chimie Service	<b>Référence client :</b>	-
<b>Adresse :</b>	CAMPUS ARTEPARC - BATIMENT D, 13290 AIX EN PROVENCE		
<b>Commande client :</b>	C0000668	<b>Devis client :</b>	24DE38347_V1
<b>Date de fin des prélèvements :</b>	26/11/2024		
<b>Date de réception des échantillons :</b>	28/11/2024	<b>Rapport transmis le :</b>	02/12/2024
<b>Réerves éventuelles :</b>	-		

Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai. TERA Environnement n'est pas responsable des informations transmises par le client et se dégage de toute responsabilité relative aux durées, températures, volumes de prélèvement ou emplacements notamment. Les concentrations calculées ne sont donc jamais portées par l'accréditation et sont sujettes à caution. Pour les prélèvements passifs, si la température d'exposition n'est pas renseignée, elle sera considérée à 20°C par défaut. Les résultats s'appliquent aux échantillons tels qu'ils ont été reçus.

Les milieux sont spécifiés ainsi : AIA=Air ambiant / ALT=Air des Lieux de Travail / AGA=Gaz des sols - Emission-Air des lieux de travail / AEX=Air à l'émission / GDS=Gaz contenus dans les sols / Eau=Eaux / QAI = Qualité de l'air intérieur / HTS= Hautes technologies - Santé / LAR=LABREF30-ERP / DIV=Divers / SUR=Conta de surface / ADBLUE / CAP= Location de capteurs

### Présentation des échantillons - Nombre total d'échantillons : 16

Paramètres à analyser	Milieu	Références échantillons	Emplacement client	Température d'exposition	Exposition(min)
Pack BTEX-N (Basse LQ)	QAI	5226	PLACE DE VERDUN	12.9°C	1134
Coupes TPH C5-C16	QAI	5226	PLACE DE VERDUN	12.9°C	1134
Pack BTEX-N (Basse LQ)	QAI	1794	F101	12.9°C	1273
Coupes TPH C5-C16	QAI	1794	F101	12.9°C	1273
Pack BTEX-N (Basse LQ)	QAI	1173	F201	12.9°C	1271
Coupes TPH C5-C16	QAI	1173	F201	12.9°C	1271
Pack BTEX-N (Basse LQ)	QAI	5756	T103	12.9°C	1335
Coupes TPH C5-C16	QAI	5756	T103	12.9°C	1335
Pack BTEX-N (Basse LQ)	QAI	5596	T301	12.9°C	1297
Coupes TPH C5-C16	QAI	5596	T301	12.9°C	1297
Pack BTEX-N (Basse LQ)	QAI	5778	A208	12.9°C	1294
Coupes TPH C5-C16	QAI	5778	A208	12.9°C	1294
Pack BTEX-N (Basse LQ)	AIA	3212	EXTERIEUR 1 : ESCALIER BOIS	12.9°C	1310
Coupes TPH C5-C16	AIA	3212	EXTERIEUR 1 : ESCALIER BOIS	12.9°C	1310
Pack BTEX-N (Basse LQ)	QAI	5579	B208	12.9°C	1341
Coupes TPH C5-C16	QAI	5579	B208	12.9°C	1341
Pack BTEX-N (Basse LQ)	QAI	1738	B112	12.9°C	1326
Coupes TPH C5-C16	QAI	1738	B112	12.9°C	1326
Pack BTEX-N (Basse LQ)	QAI	1155	B105	12.9°C	1342
Coupes TPH C5-C16	QAI	1155	B105	12.9°C	1342
Pack BTEX-N (Basse LQ)	QAI	5736	M16	12.9°C	1225
Coupes TPH C5-C16	QAI	5736	M16	12.9°C	1225
Pack BTEX-N (Basse LQ)	QAI	5609	M1	12.9°C	1232
Coupes TPH C5-C16	QAI	5609	M1	12.9°C	1232
Pack BTEX-N (Basse LQ)	AIA	1460	EXTERIEUR 2 : ARBRE	12.9°C	1212
Coupes TPH C5-C16	AIA	1460	EXTERIEUR 2 : ARBRE	12.9°C	1212
Pack BTEX-N (Basse LQ)	QAI	3258	E16	12.9°C	1226
Coupes TPH C5-C16	QAI	3258	E16	12.9°C	1226
Pack BTEX-N (Basse LQ)	QAI	5591	BLANC 1	12.9°C	-
Coupes TPH C5-C16	QAI	5591	BLANC 1	12.9°C	-
Pack BTEX-N (Basse LQ)	QAI	150	BLANC 2	12.9°C	-
Coupes TPH C5-C16	QAI	150	BLANC 2	12.9°C	-



# RAPPORT D'ESSAIS

Affaire N° 24AF26320

Commande N° C0000668

Rad code 145 pour COVs	Numéro de lot : -	Lieu de réalisation des essais : Crolles								Date d'essais : 28/11/2024
		Masses en ng / support								
Composés	N°CAS	5226	1794	1173	5756	5596	5778	3212	5579	
Benzene	71-43-2	38.7	50.0	39.3	64.1	52.8	75.1	45.3	43.6	
Toluene	108-88-3	58.7	82.2	121	90.9	104	64.3	43.5	88.6	
Ethylbenzene	100-41-4	18.3	32.3	33.3	32.6	43.8	26.4	14.4	36.4	
m+p - Xylene	108-38-3 / 106-42-3	23.7	44.3	43.6	46.3	70.3	29.2	14.5	49.3	
o - Xylene	95-47-6	10.5	17.3	18.4	15.2	32.9	11.9	5.9	19.7	
Naphtalene	91-20-3	<5.0	20.8	15.6	7.8	19.2	9.9	5.7	12.1	
Aliphatiques C5-C6	-	7.1	314	396	98.6	330	118	5.7	262	
Aliphatiques C6-C7	-	10.8	443	102	35.1	57.5	123	13.1	147	
Aliphatiques >C7-C8	-	22.9	47.8	55.1	43.8	72.8	32.9	15.6	76.0	
Aliphatiques >C8-C10	-	113	564	605	303	689	279	142	424	
Aliphatiques >C10-C12	-	<5.0	281	98.2	19.8	732	143	<5.0	113	
Aliphatiques >C12-C16	-	18.1	90.4	101	62.2	136	135	18.3	92.8	
Aromatiques C6-C7	-	38.7	50.0	39.3	64.1	52.8	75.1	45.3	43.6	
Aromatiques >C7-C8	-	58.7	82.2	121	90.9	104	64.3	43.5	88.6	
Aromatiques >C8-C10	-	106	206	233	211	324	166	65.4	236	
Aromatiques >C10-C12	-	25.7	253	247	113	312	104	19.7	158	
Aromatiques >C12-C16	-	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	

Les incertitudes sont présentées en annexe 1 de ce rapport.

Rad code 145 pour COVs	Numéro de lot : -	Lieu de réalisation des essais : Crolles								Date d'essais : 28/11/2024
		Masses en ng / support								
Composés	N°CAS	1738	1155	5736	5609	1460	3258	5591	150	
Benzene	71-43-2	20.4	54.3	27.1	30.6	31.6	34.1	9.0	7.7	
Toluene	108-88-3	46.5	63.6	56.0	65.8	34.2	50.3	<5.0	<5.0	
Ethylbenzene	100-41-4	15.7	26.3	21.8	26.0	15.2	22.2	<5.0	<5.0	
m+p - Xylene	108-38-3 / 106-42-3	20.8	30.9	35.6	29.0	14.0	24.1	<5.0	<5.0	
o - Xylene	95-47-6	8.6	12.8	13.7	11.5	5.5	9.3	<5.0	<5.0	
Naphtalene	91-20-3	5.6	9.0	6.8	8.9	10.2	13.3	<5.0	<5.0	
Aliphatiques C5-C6	-	106	246	96.0	46.2	<5.0	49.0	<5.0	<5.0	
Aliphatiques C6-C7	-	91.0	1 090	32.2	213	10.9	27.9	<5.0	<5.0	
Aliphatiques >C7-C8	-	24.9	47.3	48.9	48.6	19.6	39.3	<5.0	<5.0	
Aliphatiques >C8-C10	-	283	717	281	555	211	407	<5.0	<5.0	
Aliphatiques >C10-C12	-	<5.0	66.4	<5.0	61.2	206	503	<5.0	39.7	
Aliphatiques >C12-C16	-	54.6	48.2	54.9	71.0	28.5	93.8	16.1	5.1	
Aromatiques C6-C7	-	20.4	54.3	27.1	30.6	31.6	34.1	9.0	7.7	
Aromatiques >C7-C8	-	46.5	63.6	56.0	65.8	34.2	50.3	<5.0	<5.0	
Aromatiques >C8-C10	-	105	182	151	164	83.5	139	<5.0	<5.0	
Aromatiques >C10-C12	-	61.3	95.5	112	114	43.5	74.1	<5.0	<5.0	
Aromatiques >C12-C16	-	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	

Les incertitudes sont présentées en annexe 1 de ce rapport.



## RAPPORT D'ESSAIS

Affaire N° 24AF26320

Commande N° C0000668

### Rad code 145 pour COVs

Composés	N°CAS	Résultats en µg/m <sup>3</sup>							
		5226	1794	1173	5756	5596	5778	3212	5579
Benzene	71-43-2	1.3	1.5	1.2	1.8	1.6	2.2	1.3	1.2
Toluene	108-88-3	1.8	2.3	3.4	2.4	2.8	1.8	1.2	2.3
Ethylbenzene	100-41-4	0.67	1.1	1.1	1.0	1.4	0.84	0.45	1.1
m+p - Xylene	108-38-3 / 106-42-3	0.83	1.4	1.4	1.4	2.2	0.90	0.44	1.5
o - Xylene	95-47-6	0.40	0.59	0.63	0.49	1.1	0.40	0.19	0.63
Naphthalene	91-20-3	<0.23	0.87	0.65	0.31	0.79	0.41	0.23	0.48
Aliphatiques C5-C6	-	0.26	10.3	13.0	3.1	10.6	3.8	0.18	8.2
Aliphatiques C6-C7	-	0.40	14.6	3.4	1.1	1.9	4.0	0.42	4.6
Aliphatiques >C7-C8	-	0.87	1.6	1.9	1.4	2.4	1.1	0.51	2.4
Aliphatiques >C8-C10	-	4.7	20.9	22.5	10.7	25.1	10.2	5.1	15.0
Aliphatiques >C10-C12	-	<0.30	15.3	5.3	1.0	38.9	7.6	<0.26	5.8
Aliphatiques >C12-C16	-	1.4	6.3	7.0	3.4	8.1	7.9	1.1	5.2
Aromatiques C6-C7	-	1.3	1.5	1.2	1.8	1.6	2.2	1.3	1.2
Aromatiques >C7-C8	-	1.8	2.3	3.4	2.4	2.8	1.8	1.2	2.3
Aromatiques >C8-C10	-	3.9	6.9	7.7	6.7	10.6	5.4	2.1	7.4
Aromatiques >C10-C12	-	1.1	9.7	9.4	4.1	11.7	3.9	0.73	5.7
Aromatiques >C12-C16	-	<0.21	<0.19	<0.19	<0.18	<0.19	<0.19	<0.19	<0.18

### Rad code 145 pour COVs

Composés	N°CAS	Résultats en µg/m <sup>3</sup>							
		1738	1155	5736	5609	1460	3258	5591	150
Benzene	71-43-2	0.59	1.5	0.85	0.95	1.00	1.1	-	-
Toluene	108-88-3	1.2	1.7	1.6	1.9	1.0	1.5	-	-
Ethylbenzene	100-41-4	0.49	0.81	0.74	0.87	0.52	0.75	-	-
m+p - Xylene	108-38-3 / 106-42-3	0.63	0.92	1.2	0.94	0.46	0.78	-	-
o - Xylene	95-47-6	0.28	0.41	0.48	0.40	0.20	0.33	-	-
Naphthalene	91-20-3	0.22	0.36	0.29	0.38	0.45	0.58	-	-
Aliphatiques C5-C6	-	3.3	7.6	3.3	1.6	<0.17	1.7	-	-
Aliphatiques C6-C7	-	2.9	34.0	1.1	7.2	0.37	0.95	-	-
Aliphatiques >C7-C8	-	0.81	1.5	1.7	1.7	0.70	1.4	-	-
Aliphatiques >C8-C10	-	10.1	25.3	10.8	21.3	8.2	15.7	-	-
Aliphatiques >C10-C12	-	<0.26	3.4	<0.28	3.4	11.8	28.3	-	-
Aliphatiques >C12-C16	-	3.1	2.8	3.3	5.1	2.1	6.8	-	-
Aromatiques C6-C7	-	0.59	1.5	0.85	0.95	1.00	1.1	-	-
Aromatiques >C7-C8	-	1.2	1.7	1.6	1.9	1.0	1.5	-	-
Aromatiques >C8-C10	-	3.3	5.8	5.2	5.7	2.9	4.8	-	-
Aromatiques >C10-C12	-	2.2	3.5	4.4	4.5	1.7	2.9	-	-
Aromatiques >C12-C16	-	<0.18	<0.18	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	-	-



**RAPPORT D'ESSAIS**

Affaire N° 24AF26320

Commande N° C0000668

**Annexe**

Composés	Supports	Nome	Technique analytique	Incertitude basse %	Incertitude haute %	LQ	Unité
Ethylbenzène	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	30	5.0	ng
(m+p) Xylène	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	30	5.0	ng
Toluène	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	30	5.0	ng
Benzène	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	30	5.0	ng
Naphtalène	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	30	5.0	ng
o-Xylène	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	30	5.0	ng
Coupe Aliphatique C6-C7	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	30	5.0	ng
Coupe Aliphatique >C7-C8	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	30	5.0	ng
Coupe Aliphatique >C8-C10	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	30	5.0	ng
Coupe Aliphatique >C10-C12	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	30	5.0	ng
Coupe Aromatique C6-C7	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	30	5.0	ng
Coupe Aromatique >C7-C8	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	30	5.0	ng
Coupe Aromatique >C8-C10	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	30	5.0	ng
Coupe Aromatique >C10-C12	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	30	5.0	ng
Coupe Aliphatique >C12-C16	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	25	5.0	ng
Coupe Aromatique >C12-C16	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	25	5.0	ng
Coupe Aliphatique C5-C6	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	30	5.0	ng
Ethylbenzène	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	30	5.0	ng
(m+p) Xylène	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	30	5.0	ng
Toluène	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	30	5.0	ng
Benzène	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	30	5.0	ng
Naphtalène	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	30	5.0	ng
o-Xylène	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	30	5.0	ng
Coupe Aliphatique C6-C7	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	30	5.0	ng
Coupe Aliphatique >C7-C8	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	30	5.0	ng
Coupe Aliphatique >C8-C10	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	30	5.0	ng
Coupe Aliphatique >C10-C12	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	30	5.0	ng
Coupe Aromatique C6-C7	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	30	5.0	ng
Coupe Aromatique >C7-C8	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	30	5.0	ng
Coupe Aromatique >C8-C10	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	30	5.0	ng
Coupe Aromatique >C10-C12	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	30	5.0	ng
Coupe Aliphatique >C12-C16	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	25	5.0	ng
Coupe Aromatique >C12-C16	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	25	5.0	ng
Coupe Aliphatique C5-C6	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	30	5.0	ng

**Approbation**

Nom(s) Florian CHAPOT

Visa(s)

FIN DU RAPPORT

TERA Environnement SAS | RCSGrenoble B n°438590390 | www.tera-environnement.com | contact@tera-environnement.com  
Siège : 628 rue Charles de Gaulle, 38920 CROLLES | T 04 76 92 10 11

Page 4 sur 4

Agence de Fuveau : ZAC St Charles, 144 3ème rue, 13710 FUVEAU | T 04 42 60 43 20

Le seul format de rapport faisant foi est le rapport pdf.

CONFIDENTIEL : Ce document est la propriété du client et ne peut être communiqué à un tiers sans son autorisation  
La reproduction n'est autorisée que dans son intégralité

**WESLING**   
part of **ALS Limited**  
WESLING France  
ZI de Chesnaie Therabie  
40 rue du Ruisseau - BP 50705  
35237 Saint-Quentin-Foëner  
Tél. +33 (0)4 74 99 88 20  
labo@wesling.fr - www.wesling.fr

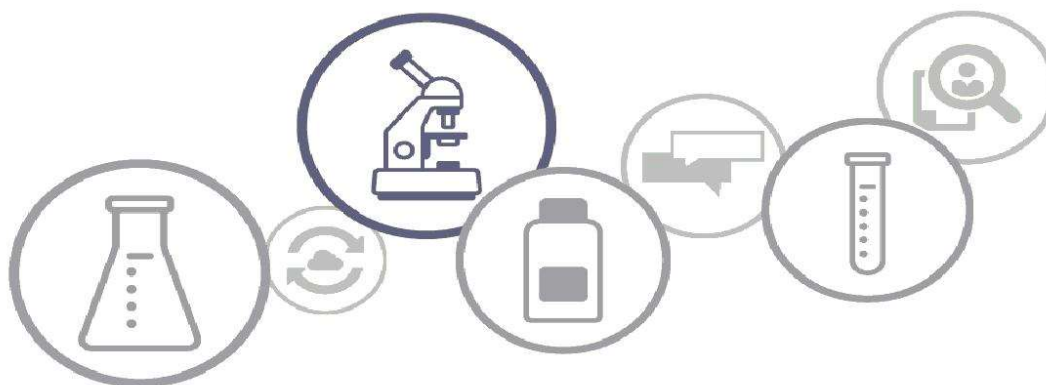
Suivi par :  
WESLING France, 3 Avenue de Norvège, ZA de Courtaboeuf, 91140 Villebon-Sur-Yvette

ISPIRA  
Monsieur Thomas JACQUARD  
AGENCE IDF c/ Work & Share  
19 Allée de l'Europe  
92110 CLICHY

N° rapport d'essai UPA24-053188-1  
N° commande UPA-18705-24  
Interlocuteur (interne) S. Moro  
Téléphone +33 164 474 911  
Courrier électronique Sebastien.Moro@wesling.fr  
Date 04.12.2024

## Rapport d'essai

0002176 - La Rochelle



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus (dans le cas où le laboratoire n'a pas prélevé les échantillons).  
Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESLING.  
Les laboratoires WESLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données.  
Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

Rapport d'essai n° : UPA24-053188-1  
 Projet : 0002176 - La Rochelle



Le 04.12.2024

N° d'échantillon	Unité	24-157205-01	24-157205-01-1	24-157205-02	24-157205-02-1
Désignation d'échantillon		<b>B105</b>	<b>B105 CC</b>	<b>B208</b>	<b>B208 CC</b>

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) - Méthode interne : AIR ACTIF-HAP-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Date d'extraction		28/11/2024	28/11/2024	28/11/2024	28/11/2024
Type de support / N° de lot		XAD-2 - 13422	XAD-2 - 13422	XAD-2 - 13422	XAD-2 - 13422
Naphtalène	ng / support	290	20	400	29
Acénaphthylène	ng / support	<10	<10	<10	<10
Acénaphthène	ng / support	<10	<10	<10	<10
Fluorène	ng / support	<10	<10	<10	<10
Phénanthrène	ng / support	10	<10	12	<10
Anthracène	ng / support	<10	<10	<10	<10
Fluoranthène	ng / support	<10	<10	<10	<10
Pyréne	ng / support	<10	<10	<10	<10
Benzo(a)anthracène	ng / support	<10	<10	<10	<10
Chrysène	ng / support	<10	<10	<10	<10
Benzo(b)fluoranthène	ng / support	<10	<10	<10	<10
Benzo(k)fluoranthène	ng / support	<10	<10	<10	<10
Benzo(a)pyréne	ng / support	<10	<10	<10	<10
Dibenzo(a,h)anthracène	ng / support	<10	<10	<10	<10
Benzo(g,h,i)pérylène	ng / support	<10	<10	<10	<10
Indéno(1,2,3,c,d)pyréne	ng / support	<10	<10	<10	<10
Somme des HAP	ng / support	300	20	420	29

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) - Méthode interne - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Date d'extraction		28/11/2024	28/11/2024
Type de support / N° de lot		- 22558-7E6-305	- 22558-7E6-305
Naphtalène	ng / support	<10	<10
Acénaphthylène	ng / support	<10	<10
Acénaphthène	ng / support	<10	<10
Fluorène	ng / support	<10	<10
Phénanthrène	ng / support	<10	<10
Anthracène	ng / support	<10	<10
Fluoranthène	ng / support	<10	<10
Pyréne	ng / support	<10	<10
Benzo(a)anthracène	ng / support	<10	<10
Chrysène	ng / support	<10	<10
Benzo(b)fluoranthène	ng / support	<10	<10
Benzo(k)fluoranthène	ng / support	<10	<10
Benzo(a)pyréne	ng / support	<10	<10
Dibenzo(a,h)anthracène	ng / support	<10	<10
Benzo(g,h,i)pérylène	ng / support	<10	<10
Indéno(1,2,3,c,d)pyréne	ng / support	<10	<10
Somme des HAP	ng / support	-/-	-/-

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Rapport d'essai n° : UPA24-053188-1  
 Projet : 0002176 - La Rochelle



Le 04.12.2024

N° d'échantillon	Unité	24-157205-01	24-157205-01-1	24-157205-02	24-157205-02-1
Désignation d'échantillon		B105	B105 CC	B208	B208 CC

**Informations sur les échantillons**

Date de réception :	28.11.2024	28.11.2024	28.11.2024	28.11.2024
Type d'échantillon :	Air des lieux de travail	Air des lieux de travail	Air des lieux de travail	Air des lieux de travail
Date de prélèvement :	26.11.2024	26.11.2024	26.11.2024	26.11.2024
Heure de prélèvement :	00:00	00:00	00:00	00:00
Récipient :	XAD-2+Cassette		XAD-2+Cassette	
Température à réception (C°) :	3.4	3.4	3.4	3.4
Début des analyses :	28.11.2024	28.11.2024	28.11.2024	28.11.2024
Fin des analyses :	04.12.2024	04.12.2024	04.12.2024	04.12.2024

Rapport d'essai n° : UPA24-053188-1  
 Projet : 0002176 - La Rochelle



Le 04.12.2024

N° d'échantillon		24-157205-03	24-157205-03-1
Désignation d'échantillon	Unité	T103	T103 CC

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) - Méthode interne : AIR ACTIF-HAP-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Date d'extraction		28/11/2024	28/11/2024
Type de support / N° de lot		XAD-2 - 13422	XAD-2 - 13422
Naphtalène	ng / support	550	39
Acénaphthylène	ng / support	<10	<10
Acénaphthène	ng / support	<10	<10
Fluorène	ng / support	<10	<10
Phénanthrène	ng / support	10	<10
Anthracène	ng / support	<10	<10
Fluoranthène	ng / support	<10	<10
Pyrène	ng / support	<10	<10
Benzo(a)anthracène	ng / support	<10	<10
Chrysène	ng / support	<10	<10
Benzo(b)fluoranthène	ng / support	<10	<10
Benzo(k)fluoranthène	ng / support	<10	<10
Benzo(a)pyrène	ng / support	<10	<10
Dibenzo(a,h)anthracène	ng / support	<10	<10
Benzo(g,h,i)pérylène	ng / support	<10	<10
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	ng / support	<10	<10
Somme des HAP	ng / support	560	39

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) - Méthode interne - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Date d'extraction		28/11/2024	
Type de support / N° de lot		- 22558-7E6-305	
Naphtalène	ng / support	<10	
Acénaphthylène	ng / support	<10	
Acénaphthène	ng / support	<10	
Fluorène	ng / support	<10	
Phénanthrène	ng / support	<10	
Anthracène	ng / support	<10	
Fluoranthène	ng / support	<10	
Pyrène	ng / support	<10	
Benzo(a)anthracène	ng / support	<10	
Chrysène	ng / support	<10	
Benzo(b)fluoranthène	ng / support	<10	
Benzo(k)fluoranthène	ng / support	<10	
Benzo(a)pyrène	ng / support	<10	
Dibenzo(a,h)anthracène	ng / support	<10	
Benzo(g,h,i)pérylène	ng / support	<10	
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	ng / support	<10	
Somme des HAP	ng / support	-/-	

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Rapport d'essai n° : UPA24-053188-1  
Projet : 0002176 - La Rochelle

**WESSLING**   
part of **ALS Limited**  
WESSLING France  
ZI de Chassée Therabie  
40 rue du Réseau - BP 50705  
35237 Saint-Quentin-Foëner  
Tél. +33 (0)4 74 99 88 20  
labo@wessling.fr - www.wessling.fr

Le 04.12.2024

N° d'échantillon	24-157205-03	24-157205-03-1
Désignation d'échantillon	Unité T103	T103 CC

**Informations sur les échantillons**

Date de réception :	28.11.2024	28.11.2024
Type d'échantillon :	Air des lieux de travail	Air des lieux de travail
Date de prélèvement :	26.11.2024	26.11.2024
Heure de prélèvement :	00:00	00:00
Récipient :	XAD-2+Cassette	
Température à réception (C°) :	3.4	3.4
Début des analyses :	28.11.2024	28.11.2024
Fin des analyses :	04.12.2024	04.12.2024

Rapport d'essai n° : UPA24-053188-1  
Projet : 0002176 - La Rochelle

**WESSLING**   
part of **ALS Limited**  
WESSLING France  
ZI de Chassée Therabie  
40 rue du Réseau - BP 50705  
35207 Saint-Quentin-Foëner  
Tél. +33 (0)4 74 99 26 20  
info@wessling.fr • www.wessling.fr

Le 04.12.2024

**Informations sur vos résultats d'analyses :**

Les résultats fournis et les limites de quantification indiquées ne prennent pas en compte le rendement de désorption du support.  
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction d'interférences chimiques.  
Seuls les résultats quantifiés (résultats égaux ou supérieurs à la LQ) sont pris en compte dans le calcul des sommes. Dans le cas contraire la somme est rendue "-/-".

Approuvé par :  
Jean-Francois CAMPENS  
Président