SD ENVIRONNEMENT

PROJET DE DÉVELOPPEMENT D'UN PARC D'ACTIVITÉS À BONNEUIL-SUR-MARNE (93)

MESURES DE LA QUALITÉ DE L'AIR

Rapport 0226

Mars 2026

EVADIES
Evaluation & Diagnostic
Impact / Environnement / Santé
Bureau d'expertise en santé environnementale
EVADIES ● 8, rue principale 54 470 BOUILLONVILLE ● Tél : 09 71 06 70 81
Courriel : remi.merlen@evadies.fr
N° Siret : 821 717 501 00026 ● A.P.E. : 7120 B
SARL au capital de 10 000 €

PROJET DE DÉVELOPPEMENT D'UN PARC D'ACTIVITÉS À BONNEUIL-SUR-MARNE (93)

MESURES DE LA QUALITÉ DE L'AIR

Rapport 0226

Adressée à M. BACHELLERIE Sébastien
Directeur technique
SD ENVIRONNEMENT
19 Bis avenue Léon Gambetta
92120 Montrouge
06 81 60 44 11 / sbachellerie@sd-env.fr

Version	Date	Rédaction	Vérification	Validation
1.0	13/03/2026	C.HOURLIER	S. CHAROLLAIS	R. MERLEN

Pour nous joindre :

Sébastien CHAROLLAIS
Tél : 03 85 91 58 12
Courriel : sebastien.charollais@evadies.fr

Clara HOURLIER
Tél : 07 61 76 91 75
Courriel : clara.hourlier@evadies.fr

Rémi MERLEN
Tél : 06 64 87 93 17
Courriel : remi.merlen@evadies.fr

Avertissement
Ce rapport d'étude est la propriété du bureau d'expertise EVADIES. Il ne peut être reproduit, tout ou partie, sans l'autorisation écrite d'EVADIES. Toute utilisation de ce rapport et/ou de ces données doit faire référence à EVADIES. EVADIES ne saurait être tenu pour responsable des évènements pouvant résulter de l'interprétation et/ou de l'utilisation des informations faites par un tiers.

TABLE DES MATIERES

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE 6
2. STRATÉGIE DE MESURE 7
2.1. OBJECTIFS DU PROGRAMME DE MESURES *IN SITU* 7
2.2. LES POLLUANTS ÉTUDIÉS 7
3. DESCRIPTION DES TECHNIQUES DE MESURES 8
3.1. LE DIOXYDE D'AZOTE (NO_2) 8
3.2. LES PM10 9
3.3. LE DIOXYDE DE SOUFFRE (SO_2) ET LE BENZÈNE (C_6H_6) 10
3.4. CRITÈRES DE QUALITÉ 12
4. STRATÉGIE SPATIALE 12
4.1. STRATÉGIE GÉNÉRALE 12
4.2. CRITÈRES DE MACRO-IMPLANTATION DES STATIONS 13
4.3. CRITÈRES DE MICRO-IMPLANTATION DES STATIONS 13
4.4. CARTE D'IDENTITÉ DES STATIONS 13
5. STRATÉGIE TEMPORELLE 16
6. CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES 16
6.1. DESCRIPTIF 16
6.2. PLUVIOMÉTRIE ET TEMPÉRATURE 16
6.3. RÉGIME DES VENTS LORS DES MESURES DANS L'AIR AMBIANT 17
7. LES CRITÈRES D'INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS 18
7.1. MODALITÉS D'INTERPRÉTATION DES DONNÉES 18
7.2. LES CRITÈRES D'APPRÉCIATION POUR LES CONCENTRATIONS EN NO_2, SO_2 ET BENZÈNE 18
7.3. LES CRITÈRES D'APPRÉCIATION POUR LES PARTICULES 19
7.4. COMPARAISON DES RÉSULTATS AUX DONNÉES LOCALES 20
8. RÉSULTATS ET INTERPRÉTATIONS DES MESURES DES POLLUANTS GAZEUX 23
8.1. VALIDITÉ DES RÉSULTATS DE MESURES 23
8.2. RÉSULTATS DES MESURES PAR TUBES PASSIFS 24
9. RÉSULTATS ET INTERPRÉTATIONS DES MESURES DE PM10 25
10. CARTOGRAPHIES DES RÉSULTATS 26
11. BILAN 28

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Moyens d'analyse des polluants gazeux....12
Tableau 2. Localisation des stations de mesures (en vert : mesure **NO2** + **PM10** + **SO_2** + **C_6H_6**).....15
Tableau 3. Valeurs de gestion applicables aux concentrations mesurées dans l'air ambiant (en µg/m3) 19
Tableau 4. Valeurs de gestion applicables aux concentrations mesurées dans l'air ambiant (en µg/m^3) 19
Tableau 5. Résultats des critères de qualité – Analyse des doublons sur la station 1 – Écart en % ... 23
Tableau 6. Concentrations moyennes en NO_2 (en µg/m^3) durant les campagnes de mesures 24
Tableau 7. Concentrations par série et moyennes en PM10 (en µg/m^3) 25

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Zone du projet..... 6
Figure 2. Dispositifs de mesures passifs (photo : PASSAM AG)..... 8
Figure 3. Caractéristiques métrologiques et analytiques des tubes passifs (source : PASSAM AG)..... 9
Figure 4. Dispositifs de mesures passifs (EVADIES)..... 10
Figure 5. Dispositifs de mesure passifs (à gauche) et support d'exposition (à droite) utilisés par EVADIES....11
Figure 6. Localisation des points de mesures (EVADIES) 14
Figure 7. Diagramme ombrothermique sur la période de mesures (source : Evadies)....17
Figure 8. Régime des vents du 21 janvier au 4 février 2026 18
Figure 9. Régime des vents lors des épisodes pluvieux du 21 janvier au 4 février 2026..... 18
Figure 10. Principales évolutions réglementaires établies dans la directive 2024/2881/CE (ATMO France)....20
Figure 11. Concentrations moyennes en dioxyde d'azote sur l'année 2024 (Air Parif) 21
Figure 12. Concentrations moyennes en PM10 sur l'année 2024 (Air Parif)....21
Figure 13. Concentrations moyennes en benzène sur l'année 2024 (Air Parif) 22
Figures 14. Concentrations en PM10 mesurées (en µg/m3) et leur fraction anthropique/naturelle (%) 26
Figure 15. Cartographie des concentrations obtenues en NO_2, SO_2, Benzène et en PM10 (Source : EVADIES) 27

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE A
Stations de mesures (photos prises à l'installation)

ANNEXE B
Régime des vents

ANNEXE C
Code d'identification des échantillons

ANNEXE D
Bordereaux d'analyse du NO_2

ANNEXE E
Bordereaux d'analyse du SO_2 et du Benzène

ANNEXE F
Bordereaux d'analyse des PM10

LISTE DES RÉFÉRENCES

[1]**Ministre d'état, MTES, la ministre des Solidarités et de la santé** (2019). Note technique du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières

[2]**Conseil d'état** (2010). Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air.

[3] **VDI 2119.** (2013) *Ambient air measurements – Sampling of atmospheric particles > 2,5 µm on an acceptor surface using the Sigma-2 passive sampler – Characterisation by optical microscopy and calculation of number settling rate and mass concentration.*

[4] **AFNOR** (2025). **NF EN 16339**. *Air ambiant - Méthode de détermination de la concentration en dioxyde d'azote au moyen d'échantillonneurs par diffusion.*

[5] **Union européenne** (2024). *Directive (UE) 2024/2881 du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2024 relative à la qualité de l'air ambiant et à un air plus pur pour l'Europe, abrogeant la directive 2008/50/CE*. Journal officiel de l'Union européenne, série L.

[6] **Organisation Mondiale de la Santé (OMS)** (2021). *Lignes directrices relatives à la qualité de l'air ambiant*. Genève.

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

La société **SD environnement** réalise la maîtrise d'œuvre d'un projet de développement d'un parc d'activités à Bonneuil-sur-Marne (figure 1). Le site est situé sur un terrain de 110 629 m^2 entre l'avenue Rodolphe Hottinguer et la rue Albert Garry, au sud-est de la N406.



Figure 1. Zone du projet

Dans ce contexte, le bureau d'études EVADIES a été sollicité pour réaliser des mesures de la qualité de l'air pour caractériser l'état initial.

EVADIES propose ainsi d'effectuer des mesures de la qualité de l'air permettant de répondre à plusieurs objectifs :

- Etudier la décroissance des concentrations par rapport aux axes principaux ;
- Connaitre la qualité de l'air sur l'ensemble du secteur concerné ;
- Connaitre la qualité de l'air au droit des lieux sensibles au droit du projet.

Ce rapport présente les résultats de mesures effectuées en janvier/ février 2026.

2. STRATÉGIE DE MESURE

2.1. Objectifs du programme de mesures *in situ*

Les mesures de la qualité de l'air permettront de définir un état initial de la qualité de l'air au droit des principaux secteurs concernés par le projet de développement ainsi que sur les axes qui subiront potentiellement les éventuels reports de trafic. Les concentrations dans l'air mesurées permettront de s'assurer que les émissions liées au tracé n'engendrent pas un impact significatif par rapport aux critères de qualité de l'état actuel des milieux.

Une réflexion ultérieure aux mesures pourra porter sur l'évaluation de l'ampleur de l'augmentation ou de la baisse par rapport aux émissions actuelles et sur la marge entre les concentrations actuelles et les repères de gestion pour estimer si les émissions futures (en fonction des suites à donner sur les restrictions de trafics) peuvent faire augmenter les concentrations au-delà des valeurs repères.

2.2. Les polluants étudiés

Les polluants visés dans l'air ambiant sont en priorité les deux traceurs principaux de l'activité routière à savoir :

- **Le dioxyde d'azote (NO_2) ;**
- **Les particules inférieures à 10 µm (PM10).**

Ces polluants sont notamment étudiés dans le cadre des études d'impact routières (note technique du 22 février 2019 [1]. Ces polluants sont réglementés dans le cadre du dispositif national de la qualité de l'air [2].

De manière secondaire deux autres composés habituellement étudiés dans les études d'impact relatives aux impacts des infrastructures routières mais également considérés comme traceurs des activités industrielles et tertiaires sont également mesurés :

- **Le dioxyde de soufre (SO_2) ;**
- **Le benzène (C_6H_6).**

3. DESCRIPTION DES TECHNIQUES DE MESURES

3.1. Le dioxyde d'azote (NO_2)

Concernant le dioxyde d'azote, une méthode passive a été privilégiée afin de multiplier le nombre de points de mesures sur le domaine d'étude et de mesurer des concentrations de l'ordre du µg/m^3 (ou ppb[1]). La méthode passive permet d'estimer les expositions moyennes rencontrées sur la durée de la mesure correspondant ici à des expositions sub-chroniques (quelques jours à plusieurs mois). On obtient une concentration par point de mesures. Les tubes ont été mis dans un abri que l'on fixe à environ 2 mètres du sol sur un poteau (figure 2). L'échantillonnage passif n'implique aucun mouvement actif de l'air.



Figure 2. Dispositifs de mesures passifs (photo : PASSAM AG)

Les concentrations en dioxyde d'azote sont déterminées à l'aide de tubes à diffusion passive contenant trois grilles en acier inoxydable imprégnées de solution de triéthanolamine (TEA). Ces grilles sont contenues dans une extrémité fermée par une capsule en polyéthylène colorée. De l'autre côté du tube translucide, l'extrémité est obturée par une seconde capsule (ou bouchon) qui est retirée lors de l'installation sur le site.

Afin d'améliorer la qualité de la mesure, des membranes poreuses spécifiques au laboratoire PASSAM ont été utilisées afin de minimiser les turbulences dans les tubes passifs et éviter la potentielle intrusion d'insectes dans le tube. Le NO_2 pénètre donc par diffusion passive dans le tube jusqu'aux grilles où il est absorbé.

Au retrait, chaque membrane est enlevée et le tube rebouché de manière hermétique directement sur le terrain. Une fois récupérés, les tubes sont ensuite envoyés et analysés au laboratoire. Les

[1] ppb = partie par billion

analyses sont directement effectuées par le distributeur de ces dispositifs à savoir PASSAM AG laboratoire situé en Suisse. La figure 3 ci-après souligne les caractéristiques analytiques liées au dioxyde d'azote.

Débit de prélèvement	0.8536 ml/min à 9°C 0.7340 ml/min avec membrane modifié par LANUV Allemagne
Zone de fonctionnement normal	1 – 200 µg/m³
Durée d'échantillonnage	1 – 4 semaines
Limite de détection	0.2 µg/m³ pour une exposition mensuelle
Influences externes : vitesse du vent	l'influence < 10% pour un de vent vitesse inférieure à 4.5 m/sec avec boîte à protection route à grand traffic membrane recommendé
température	pas d'influence entre 5 et 40°C
humidité	pas d'influence entre 20 et 80%
Stockage	avant l'utilisation: 24 mois après l'utilisation: 4 mois
Interférences	pas d'interférences avec le monoxyde d'azote, le dioxyde de soufre et l'ozone. PAN interfère [4]
Incertitude élargie *	19.5 % au niveau de 40 µg/m³

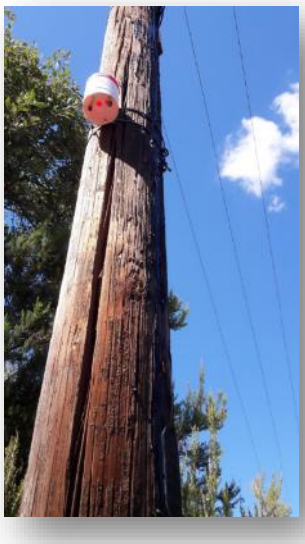


Figure 3. Caractéristiques métrologiques et analytiques des tubes passifs (source : PASSAM AG)

3.2. Les PM10

Les dispositifs SIGMA-2 (figure 4) sont distribués par le laboratoire PASSAM AG, laboratoire d'essais accrédité pour la qualité de l'air ambiant, pour le prélèvement passif des poussières inférieures à 10 µm, selon la norme allemande VDI 2119 :2013 [3].

Lors de la période d'exposition, le substrat adhésif à l'intérieur de l'échantillonneur SIGMA-2 va être le lieu de sédimentation des poussières présentent dans le milieu de manière passive. L'échantillonneur SIGMA-2 est accroché sur le terrain à un poteau à l'aide d'un mécanisme de serrage et est positionné de manière verticale.

Les échantillonneurs SIGMA-2 sont positionné sur un support vertical, pour favoriser l'écoulement libre des particules, à minimum 30 cm des petits obstacles comme les bordures, à au moins 2 m des arbres et des murs et de 2 à 4 mètres de hauteur. Les préleveurs passifs sont envoyés au laboratoire à l'abri de la lumière et sans variation significative de la température. Ensuite, le substrat est analysé par balayage au microscope électronique pour obtenir une simulation du résultat en µg/m³ (avec une incertitude analytique de l'ordre de 18%). Les analyses sont confiées au laboratoire PASSAM.



Figure 4. Dispositifs de mesures passifs (EVADIES)

3.3. Le dioxyde de souffre (SO_2) et le benzène (C_6H_6)

Les mesures de dioxyde de soufre (SO_2) et de benzène (C_6H_6) ont été réalisées par une surveillance passive. Elles permettent de mesurer des concentrations de l'ordre du µg/m^3 (ou ppb[2]). Les techniques habituellement utilisées dans le cadre de l'hygiène du travail permettent quant à elles de qualifier les concentrations de l'ordre du mg/m^3 (ou ppm[3]).

La méthode passive permet d'estimer les expositions moyennes rencontrées sur la durée de la mesure correspondant ici à des **expositions sub-chroniques (quelques jours à plusieurs mois)**. L'échantillonnage est réalisé à l'aide du tube Radiello qui est constitué d'une membrane poreuse en polyéthylène de forme cylindrique dans laquelle est insérée au moment du prélèvement une cartouche contenant de l'adsorbant (figure 5). Cet échantillonnage n'implique aucun mouvement actif de l'air. Quand l'échantillonneur est exposé, un gradient de concentration s'établit entre l'air à l'extérieur du tube (où C=Cair) et l'air en contact avec la surface de l'adsorbant (où C tend vers 0 sous l'effet de l'adsorption du composé sur le matériau adsorbant). Ce différentiel de concentration va entraîner une diffusion du composé à travers la membrane poreuse, de la zone la plus concentrée (air ambiant) vers la surface de l'adsorbant où il est capté et accumulé. La symétrie radiale de l'échantillonneur lui confère des débits d'échantillonnage élevés de plusieurs dizaines de cm^3. min^{-1}. Les tubes sont mis dans un abri que l'on fixe à environ 2 mètres du sol sur un poteau.

[2] Ppb = partie par billion
[3] Ppm = partie par million



Figure 5. Dispositifs de mesure passifs (à gauche) et support d'exposition (à droite) utilisés par EVADIES

La cartouche piège les polluants, puis est envoyée au laboratoire pour analyse. Les analyses des tubes passifs ont été confiées au laboratoire TERA, accrédité COFRAC selon la norme NF EN ISO/CEI 17025. L'analyse du tube permet de déterminer la masse de polluant accumulée par le tube Radiello au cours de l'échantillonnage. La concentration dans les conditions d'exposition du tube est déterminée à partir de l'équation générale (1), dérivée de la 1ère loi de Fick, qui s'applique à tout type d'échantillonneur passif :

$$C = \frac{m_{polluant} \times 10^3}{D_{éch} \times t} \quad (1)$$

Avec :
$m_{polluant}$: masse de composé échantillonnée sur la cartouche exposée (ng)
C : concentration du composé i dans l'air pendant l'exposition (µg/m³)
$D_{éch}$: débit d'échantillonnage du capteur passif ($cm^3.min^{-1}$)
t : durée de prélèvement (min)

Dans l'expression finale du résultat, la concentration est ramenée dans les conditions standard de pression et de température, à savoir 101,3 kPa et 20°C (293 K). Pour normaliser la concentration, l'équation (2) suivante doit être appliquée :

$$C_{P,T} = C \times \frac{101,3}{P_{atm}} \times \frac{T}{293} \quad (2)$$

Avec :
$C_{P,T}$: la concentration en polluant ramenée aux conditions standard de température et de pression (µg/m³)
P_{atm} : la pression atmosphérique moyenne lors du prélèvement (kPa)
T : la température moyenne lors du prélèvement (K)

Les analyses sont réalisées par le laboratoire TERA Environnement, accrédité COFRAC. Les méthodes, les limites de quantification et les incertitudes d'analyse sont données dans le tableau 1 ci-après.

Tableau 1. Moyens d'analyse des polluants gazeux

Polluant	Corp adsorbant	Technique d'analyse	Norme d'analyse	Limite de quantification sur 14 jours	Incertitude analytique
SO_2	Radiello 166	CICD	Méthode interne MO LAB 842	0,09 µg/m^3	20 %
Benzène	Radiello 145	GC-MS	NF ISO 16200-2	0,01 µg/m^3	30 %

3.4. Critères de qualité

Concernant le dioxyde d'azote, le dioxyde de soufre et le benzène mesurés par des méthodes passives (tubes passifs), les critères de qualité supplémentaires sont utilisés :

- **1 blanc de terrain** est analysé pour juger de la non-contamination des supports envoyés au laboratoire d'analyses. Selon la norme NF EN 16339 [4]: les blancs pour la mesure avec des tubes passifs doivent suivre la même procédure que des tubes exposés, hormis l'exposition des tubes (cartouches gardées dans des tubes fermés hermétiquement) ;
- **1 doublon** est installé afin de vérifier la répétabilité des mesures et de l'analyse.

Concernant les PM10, s'agissant d'une analyse par microscopie optique et non d'une analyse chimique, des blancs sont effectués par le laboratoire PASSAM qui permettent de s'assurer de la qualité de l'analyse sur un support interne au laboratoire.

4. STRATÉGIE SPATIALE

4.1. Stratégie générale

Le choix des aires d'échantillonnage s'est déroulé en fonction des critères techniques nécessaires à la représentativité de la mesure et en considérant les critères de micro-implantations des stations. Les mêmes critères ont été appliqués à l'ensemble des emplacements afin de permettre une comparaison non biaisée des résultats. Les emplacements des différentes stations ont été basés sur l'étude de régime des vents et de l'environnement local et décidés en concertation avec la maîtrise d'ouvrage sur proposition de nos équipes. Les stations ont été implantées en fonction des niveaux d'impact potentiels et de la sensibilité de la zone.

4.2. Critères de macro-implantation des stations

La zone d'étude s'étend sur moins d'un kilomètre de diamètre. **Afin de couvrir toutes les typologies et apporter des bruits de fond nécessaires à la modélisation, les stations sont réparties en :**

- 1 station représentative de l'axe de desserte principal au nord (avenue Hottinguer) ;
- 3 stations représentatives de la décroissance des concentrations entre la rue Garry et la rue Hottinguer ;
- 4 stations sur les principaux axes de desserte autour du site (avenue Brassens, avenue Gabriel Peri) ;
- 2 stations représentative du fond urbain à proximité des habitations et lieux sensibles (école).

4.3. Critères de micro-implantation des stations

Les critères de choix des emplacements autour du site ont été validés en veillant à ce que les systèmes de prélèvements soient correctement positionnés au regard des règles de l'art. Les normes de prélèvements précisent les critères d'implantation des points de prélèvements. Ces critères sont également repris dans directive 2024/2881/CE [5]. D'autres critères ont permis de valider ce choix :

- Demande des autorisations lors d'installations sur des terrains publics et privés ;
- Sélection d'un support/site adéquat pour la réalisation de la mesure ;
- Absence potentielle d'un risque de dégradation du matériel de mesures.

4.4. Carte d'identité des stations

Les stations sont présentées de façon détaillée en annexe A. La carte d'identité des stations donne les informations suivantes : nom du point de mesures, sa photo et son positionnement aérien, ses coordonnées géoréférencées.

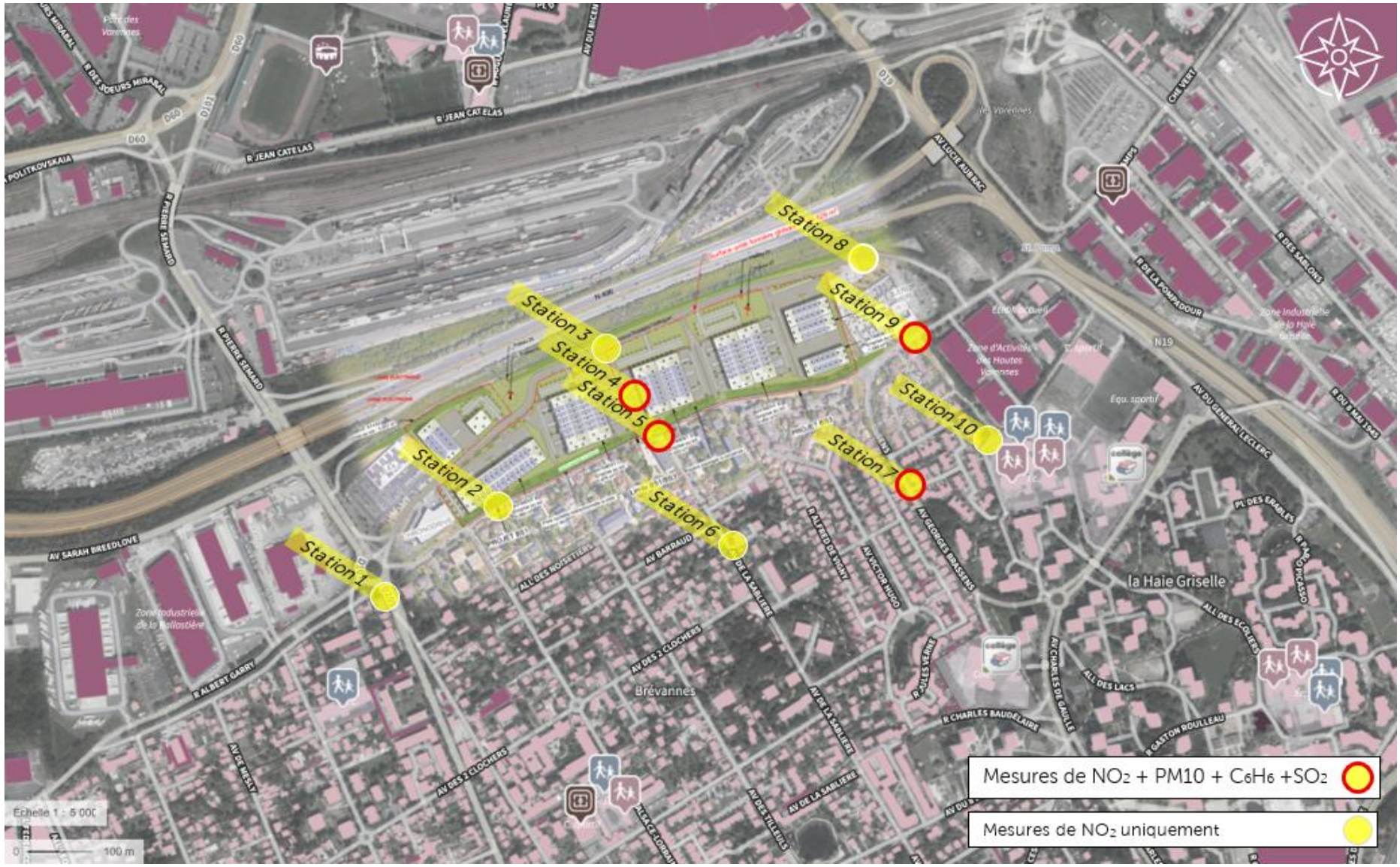


Figure 6. Localisation des points de mesures (EVADIES)

Tableau 2. Localisation des stations de mesures (mesure NO_2 + PM10 + SO_2 + C_6H_6)

Coordonnées					
N° station	Mesures	Coordonnées X (DD)	Coordonnées Y (DD)	Dénomination du site (Géoportail)	Enjeu
1		2.483496	48.75631	**2 Avenue Gabriel Péri** 94450 Limeil-Brévannes	**Trafic** Square Dunant
2		2.485708	48.757476	**44 Rue Albert Garry** 94450 Limeil-Brévannes	**Trafic** habitations sud projet
3		2.488319	48.7598	**avenue R. Hottinguer** 94380 Bonneuil-sur-Marne	**desserte NW projet**
4 *+ blanc*		2.488771	48.759206	***centre du projet***	**PROJET** (habitations proches du projet)
5		2.488955	48.758497	**2 Avenue de la Sablière** 94450 Limeil-Brévannes	**sud du projet** habitations
6		2.490594	48.757036	**11 Avenue de la Sablière** 94450 Limeil-Brévannes	**Fond périurbain** habitations
7		2.494273	48.757869	**1 Allée des Mésanges** 94470 Boissy-Saint-Léger	**Fond urbain** habitations
8		2.493234	48.760961	**avenue R. Hottinguer** 94380 Bonneuil-sur-Marne	**desserte NE projet**
9 *+ doublon*		2.494427	48.759836	**avenue G. Brassens** 94470 Boissy-Saint-Léger	**Trafic** Square des Hautes Varennes
10		2.49598	48.758452	**31 Rue des Alouettes** 94470 Boissy-Saint-Léger	**Fond périurbain** groupe scolaire

5. STRATÉGIE TEMPORELLE

Les mesures ont été effectuées du **21 janvier au 04 février 2026 sur 14 jours**.

La couverture temporelle de la période de mesures étant inférieure à 13% de la couverture temporelle annuelle, les résultats sont comparés aux valeurs réglementaires dans l'air ambiant qu'à titre indicatif conformément aux exigences de la directive européenne [5].

6. CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

6.1. Descriptif

Les conditions météorologiques sur les périodes de mesures ont été réalisées à partir des observations obtenues sur la station météorologique de Météo France « Orly ». Elle a notamment enregistré la direction, la vitesse du vent et les précipitations. Les données mesurées sont présentées ci-après.

6.2. Pluviométrie et température

Dans un premier temps, il convient de s'intéresser à la pluviométrie. En effet, ce paramètre peut avoir un effet non négligeable sur l'abattement des particules fines durant l'exposition des dispositifs.

Ainsi, une période de sécheresse ou caniculaire aura pour incidence d'augmenter le réenvol de poussières et d'augmenter potentiellement les concentrations en particules. *A contrario*, une pluviométrie très importante aura tendance à rabattre les poussières aux sols plus rapidement entrainant potentiellement une baisse des concentrations en particules. La pluviométrie est ainsi l'un des facteurs influençant la dispersion particulaire autour d'une infrastructure routière.

Par ailleurs, il convient également de mettre en avant les évolutions de températures lors de la période d'exposition. En effet, ce paramètre est corrélé avec le chauffage résidentiel lui-même à l'origine d'une partie des émissions de particules fines. La figure 7 présente la pluviométrie et la température sur Orly durant la campagne de mesures.

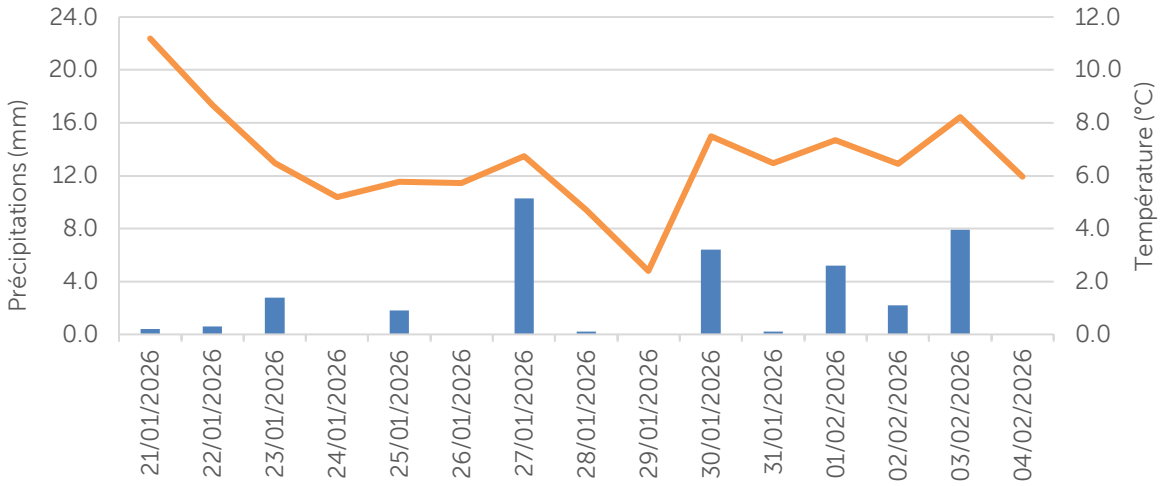


Figure 7. Diagramme ombrothermique sur la période de mesures (source : Evadies)

Sur la station Orly, la normale saisonnière (1991-2020) pluviométrique est de 46,8 mm pour janvier et 42,6 mm pour février. En considérant le fait que la période de mesures porte sur deux semaines, la période d'exposition fut marquée par des précipitations relativement importantes. Ainsi les épisodes pluvieux les plus importants sont constatés les 27 et 30 janvier et les 01 et 03 février 2026 avec un total de 29,8 mm (78,4 % des précipitations).

Concernant les températures, la température moyenne fut de 6,6 °C avec une chute des températures du 21 au 29 janvier, une augmentation brusque le 30 janvier et une stabilisation des températures sur la fin des mesures avec des températures avoisinant les 7 °C.

6.3. Régime des vents lors des mesures dans l'air ambiant

Le régime des vents de la période de mesures est présenté sur la figure 7 tandis que le régime des vents lors des évènements pluvieux sont présentés sur la figure 8. Les roses des vents présentent la fréquence des vents en fonction de leur provenance exprimée en pourcentage et par groupes de vitesses à partir de l'enregistrement des données mesurées toutes les heures relatives à la campagne de mesures.

Lors de la période de mesures, les vents proviennent principalement du sud (160°-200°) et dans une moindre mesure du sud-est (140°). Les vents sont majoritairement faibles (vitesses comprises entre 1,5 et 4,5 m/s) et modérés (vitesses comprises entre 4,5 et 8,5 m/s) avec des occurrences respectives de 68,4 % et 18,3 %. Les vents non mesurables (inférieurs à 1,5 m/s) représentent 13,3 % des vents alors que les vents forts (vitesses supérieures à 8,5 m/s) ne sont pas observés.

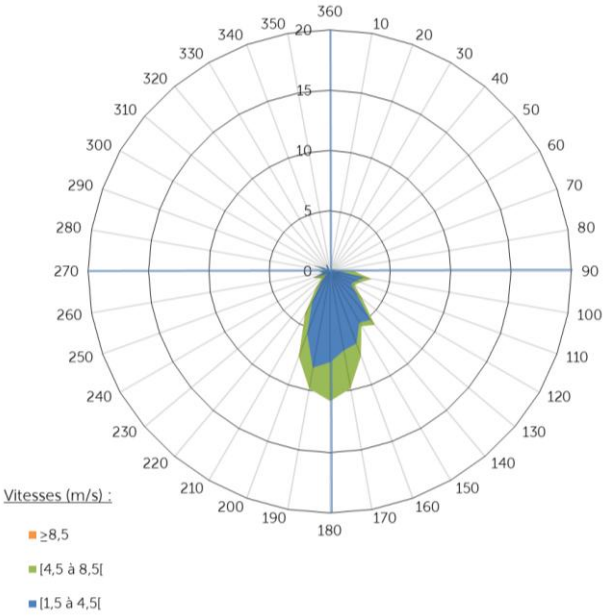


Figure 8. Régime des vents du 21 janvier au 4 février 2026

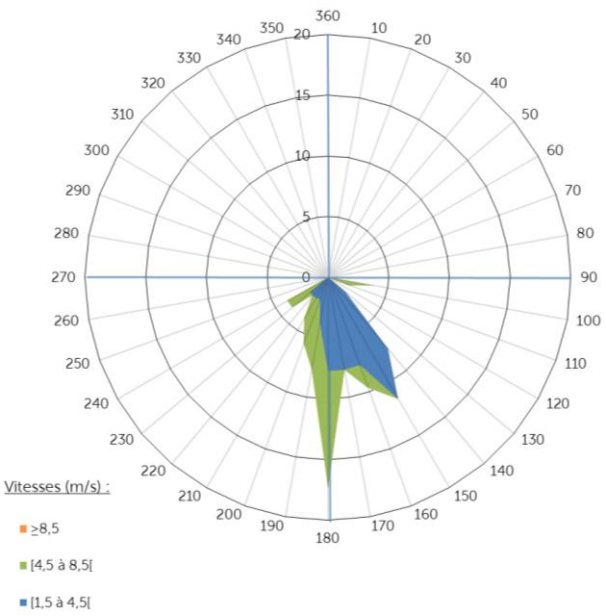


Figure 9. Régime des vents lors des épisodes pluvieux du 21 janvier au 4 février 2026

Lors des épisodes pluvieux, les vents proviennent également du sud mais avec des vents complémentaires d'origine sud-sud-est plus marqués (140°-160°). Les vents sont également pour la plupart faibles et modérés.

7. LES CRITÈRES D'INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

7.1. Modalités d'interprétation des données

L'interprétation des résultats est réalisée successivement en :

- Considérant les conditions météorologiques lors des mesures ;
- Évaluant la dégradation éventuellement attribuable aux axes routiers grâce à la comparaison des concentrations mesurées sur les points potentiellement impactés à celles mises en évidence sur les points non impactés choisis pour être représentatifs du bruit de fond urbain local. On fera notamment référence aux incertitudes d'analyses pour évaluer la significativité des écarts entre les valeurs.
- Comparant les concentrations mesurées avec les valeurs de référence ou indicatives sur la qualité des milieux investigués.

7.2. Les critères d'appréciation pour les concentrations en NO_2, SO_2 et benzène

Des valeurs seuils sont définies dans le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 [2]. Ces valeurs sont données dans le tableau 3.

Tableau 3. Valeurs de gestion applicables aux concentrations mesurées dans l'air ambiant (en µg/m3)

µg/m³	Objectif de qualité (en moyenne annuelle)	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine (en moyenne annuelle)	Lignes directrices OMS-2021 (en moyenne annuelle)
NO_2	40	40	10
SO_2	50	-	-
C_6H_6	2	5	-

Les valeurs limites : c'est le niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé sur la base des connaissances scientifiques à ne pas dépasser dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble (R.221-1, C. env.) ;
Les objectifs de qualité : il s'agit d'un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à atteindre à long terme, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble (R.221-1, C. env.)
Les lignes directrices : Les lignes directrices relatives à la qualité de l'air ont été publiées pour la première fois par l'OMS en 1987. Elles ont été mises à jour régulièrement jusqu'à la dernière édition actualisée en 2021. Depuis la précédente édition (2005), la quantité et la qualité des données factuelles montrant une incidence de la pollution de l'air sur la santé ont sensiblement augmenté. Les données accumulées attestent que la pollution atmosphérique a des effets néfastes sur la santé à des concentrations encore plus faibles que ce qui était admis jusqu'alors. Faisant face à ce constat, l'OMS a abaissé la quasi-totalité de ses seuils de référence dans la nouvelle édition de ses lignes directrices. L'évolution la plus marquée entre les seuils de référence de 2005 et les nouveaux de 2021 concerne le dioxyde d'azote, avec un abaissement de 40 µg/m³ à 10 µg/m³ et la création d'une valeur journalière à 25 µg/m³ (AIRPARIF).

7.3. Les critères d'appréciation pour les particules

Les particules PM10 possèdent des valeurs de référence données par le même décret [2] ainsi que par l'Organisation Mondiale pour la santé [6]. Ces valeurs de gestion étant fixées majoritairement en moyenne annuelle, la transposition doit toutefois être réalisée sur le long terme. Ces valeurs sont données dans le tableau 4.

Tableau 4. Valeurs de gestion applicables aux concentrations mesurées dans l'air ambiant (en µg/m³)

µg/m³	Objectif de qualité (en moyenne annuelle)	Valeurs limites pour la protection de la santé humaine (en moyenne annuelle)	Lignes directrices OMS-2021 (en moyenne annuelle)
PM10	30	40	15

A titre indicatif, la figure ci-après met en avant les principales évolutions des valeurs réglementaires mentionnées dans la directive 2024/2881/CE [5].

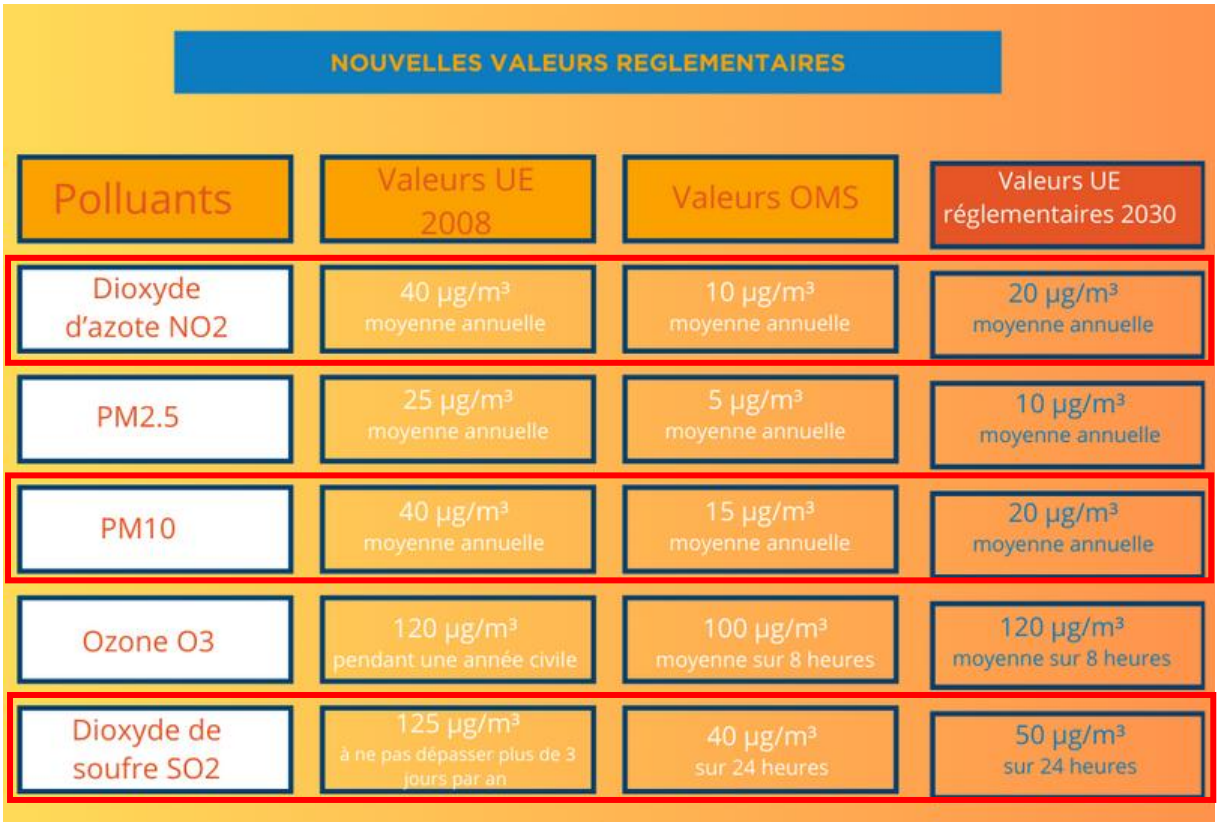


Figure 10. Principales évolutions réglementaires établies dans la directive 2024/2881/CE (ATMO France)

7.4. Comparaison des résultats aux données locales

Dans le cadre de la comparaison des résultats, il est également possible d'utiliser les mesures réalisées par le réseau **AIRPARIF** afin d'avoir un référentiel supplémentaire local pour interpréter les résultats.

Il n'existe pas de station de mesures à proximité directe du projet mais trois stations sont dans un rayon de moins de 10 km. C'est trois stations sont de typologie urbaine, à savoir :

- La station Montgeron à 6 km au sud-sud-ouest du site du projet qui mesure le NO_2;
- La station Champigny-sur-Marne à 6,5 km au nord-nord-est mesurant le NO_2;
- La station Vitry-sur-Seine à 8,2 km au nord-ouest du site mesurant les PM10 et le NO_2.

Il est donc possible de comparer les mesures effectuées sur ces trois stations à celles obtenues lors de cette étude.

Il est également possible de présenter les cartographies éditées par le réseau AIRPARIF au droit du domaine d'étude pour l'année 2024 et qui permettent de renseigner sur l'état initial de la qualité de l'air pour le NO_2, les PM10 et le benzène.

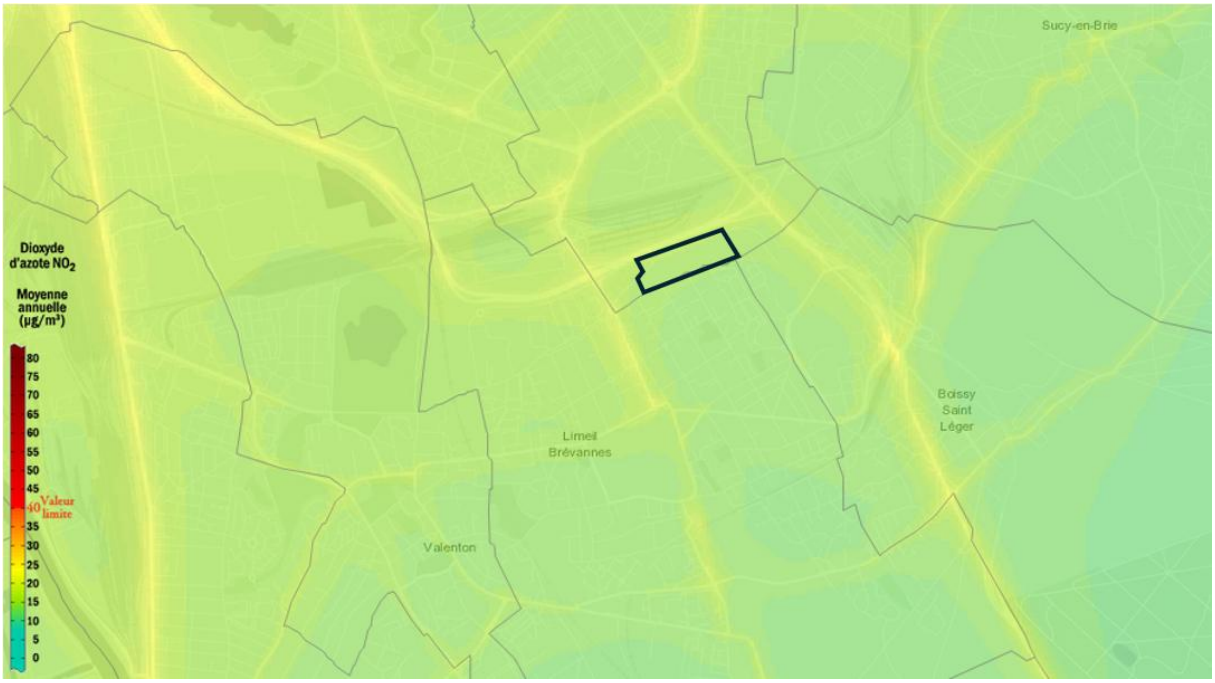


Figure 11. Concentrations moyennes en dioxyde d'azote sur l'année 2024 (Air Parif)

Pour le NO_2, les teneurs sont plus marquées au niveau des voies principales (N406, N19 et Avenue Gabriel Péri) avec des valeurs avoisinant 25-30 µg/m^3 . Les teneurs diminuent avec l'éloignement des voies pour des teneurs comprises entre 20 et 25 µg/m^3 au droit du site selon l'échelle colorimétrique. L'ensemble des valeurs sont très en deçà de la valeur limite en moyenne annuelle.

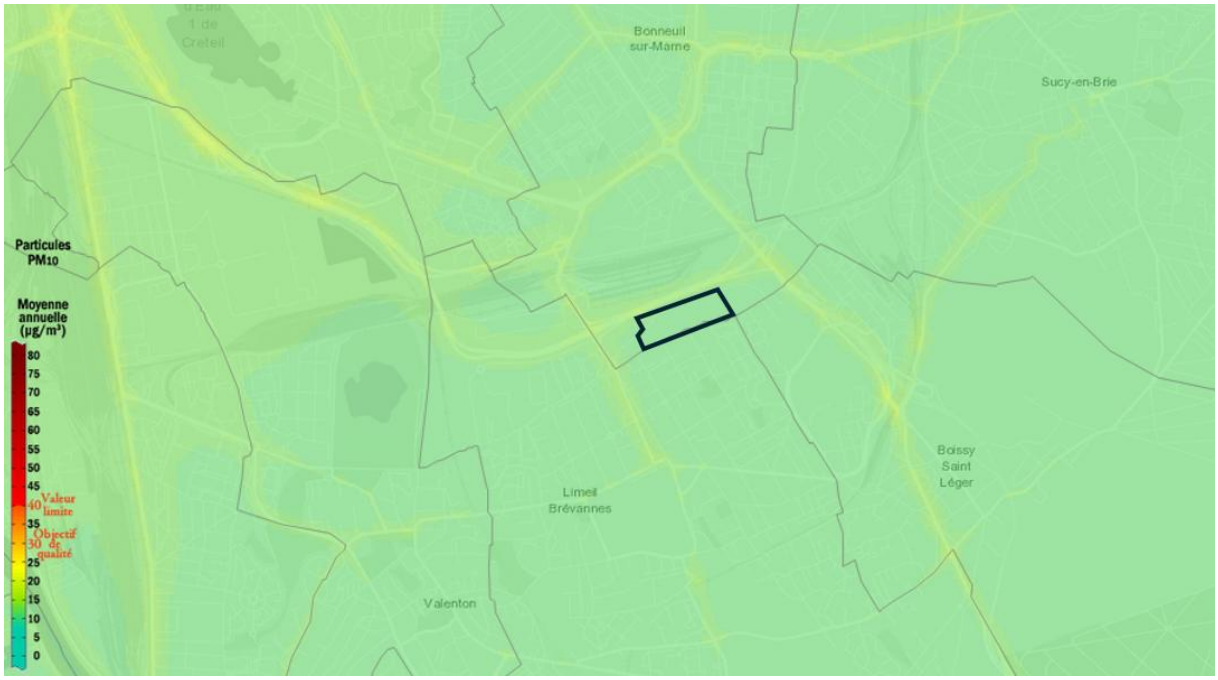


Figure 12. Concentrations moyennes en PM10 sur l'année 2024 (Air Parif)

Pour les PM10, à l'instar du NO_2, les teneurs sont un peu plus marquées au niveau des voies de circulation (environ 20 µg/m^3) avec des teneurs qui diminuent au droit du site avec des teneurs inférieures à 15 g/m^3 selon l'échelle colorimétrique. L'ensemble des valeurs observées à proximité du projet respecte l'objectif qualité et la valeur limite en moyenne annuelle.

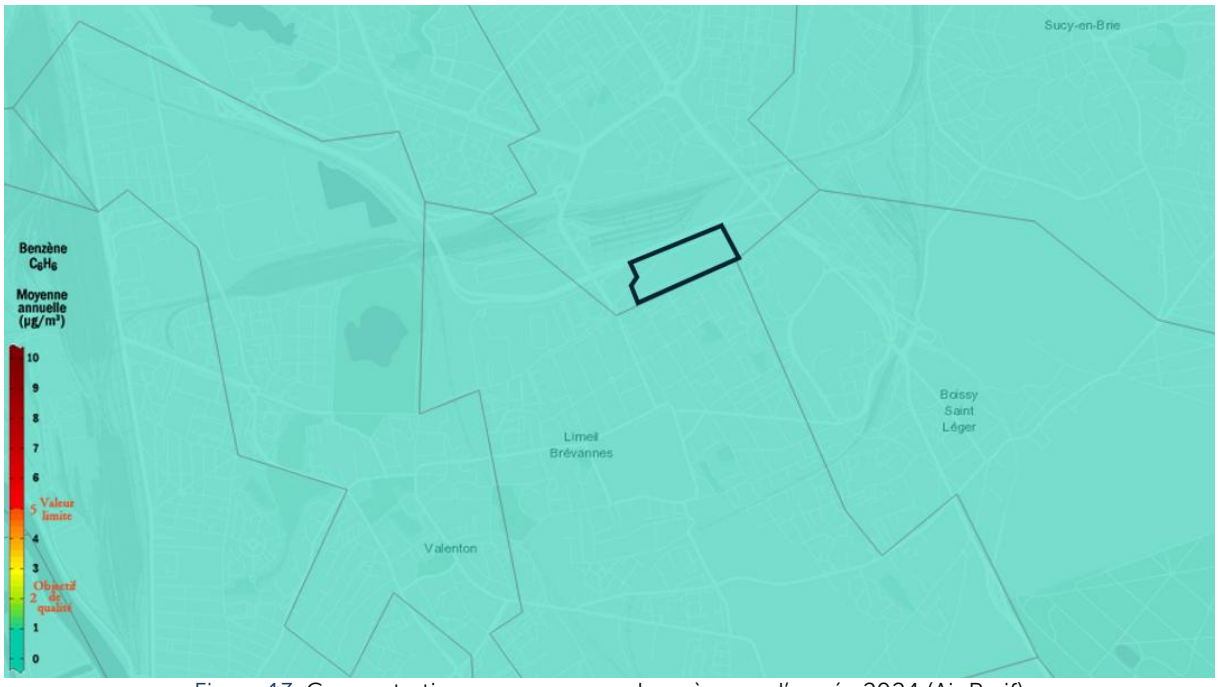


Figure 13. Concentrations moyennes en benzène sur l'année 2024 (Air Parif)

Concernant le benzène, les teneurs modélisés pour l'année 2024 dans l'environnement local du projet sont inférieures à 1 µg/m^3 et sont donc inférieures aux valeurs réglementaires.

8. RÉSULTATS ET INTERPRÉTATIONS DES MESURES DES POLLUANTS GAZEUX

8.1. Validité des résultats de mesures

Le préalable à toute interprétation des résultats est la vérification de leur représentativité. Dans le cadre de ce suivi, il s'agit aussi de s'assurer que :

- Les supports envoyés au laboratoire n'ont pas été contaminés ;
- Les mesures sont répétables.

Concernant ces critères de qualité, un blanc de terrain par polluants gazeux a été analysé pour juger de la non-contamination des supports. **Les résultats obtenus sur les blancs sont inférieurs ou proches des limites de quantification pour le NO_2, le SO_2 et le benzène.** Afin de compléter ces critères de qualité, un dispositif a également été doublé sur la **station 9**. Ces tubes passifs ont été analysés afin de vérifier la répétabilité des mesures et de l'analyse. La répétabilité de la mesure a été calculée selon l'équation suivante qui permet de définir l'écart relatif moyen (ERM) entre deux mesures :

$$\text{ERM (xi)} = \frac{\text{EAM (xi)}}{\text{moyenne (xi)}}$$

EAM : écart absolu moyen (µg/m^3) calculé selon la formule $\text{EAM (xi)} = \frac{\sum_{i=1}^{n} abs\,(xi - \overline{x})}{N}$

Tableau 5. Résultats des critères de qualité – Analyse des doublons sur la station 9 – Écart en %

	Concentrations en µg/m^3	Ecart relatif
NO_2	18,6	1,8 %
	19,3	
SO_2	<0,13	0,0 %
	<0,13	
Benzène	0,97	21,5 %
	1,50	

Les données présentées montrent que l'écart relatif moyen est inférieur à l'incertitude analytique liée à ce type de mesures pour le NO_2 et le SO_2 (de l'ordre de 20 %). Concernant le benzène, l'écart relatif moyen est de 21,5 % ce qui est également inférieur à l'incertitude analytique de cette analyse (30 %). **L'interprétation des résultats est ainsi réalisable sans réserve eu égard à la bonne répétabilité et au résultat du blanc de terrain.**

8.2. Résultats des mesures par tubes passifs

Les concentrations en NO_2, SO_2 et benzène sont présentées dans le tableau 6 ci-après, ainsi que les valeurs servant à l'interprétation. Les résultats obtenus par le laboratoire ont été exprimés en masse de polluants par unité de volume. Les concentrations présentées correspondent aux teneurs observées sur chaque campagne de mesures.

Tableau 6. Concentrations moyennes en NO_2 (en µg/m^3) durant les campagnes de mesures

Stations	Enjeu / Typologie	NO_2	SO_2	Benzène
Station 1	Trafic Square Dunant	33,8	-	-
Station 2	Trafic habitations sud du projet	19,2	-	-
Station 3	Desserte NW du projet	16,8	-	-
Station 4	Projet	13,6	0,13	0,69
Station 5	Sud du projet – habitations	15,9	<0,13	0,39
Station 6	Fond périurbain habitations	13,6	-	-
Station 7	Fond urbain habitations	15,3	<0,13	1,20
Station 8	Desserte NE projet	16,5	-	-
Station 9*	Trafic Square des Hautes Varennes	19,0	<0,13	1,24
Station 10	Fond périurbain groupe scolaire	14,4	-	-
ATMO Montgeron	Urbain	17,0	-	-
ATMO Champigny	Urbain	19,1	-	-
ATMO Vitry	Urbain	23,3	-	-
Ligne directrice de l'OMS (moyenne annuelle)		10		
Objectif qualité (moyenne annuelle)		40	50	2
Valeur limite (moyenne annuelle)		40		5

** : Moyenne des doublons*

Les stations ATMO mettent en avant des teneurs moyennes sur la période de mesures allant de 17 à 23 µg/m^3 pour le NO_2. A titre indicatif, ces teneurs sont supérieures à la ligne directrice de l'OMS mais restent inférieures à l'objectif qualité (moyenne annuelle). Par rapport à ces observations, seule la station 1, représentant le trafic à proximité du square Dunant, met en évidence une teneur supérieure aux stations ATMO. Cette teneur reste inférieure à l'objectif qualité en moyenne annuelle. Notons que cette teneur est supérieure à la valeur réglementaire attendue en 2030.

Concernant le SO_2, les mesures mettent en avant des teneurs inférieures ou égales à la limite de quantification et sont par ailleurs très inférieures à l'objectif qualité en moyenne annuelle.

Pour le benzène, les stations 7 et 9, représentant respectivement le fond urbain et le trafic à proximité du square des Hautes Varennes, présentent des teneurs plus élevées que les stations 4 et 5, représentant le centre et la limite sud du projet. L'ensemble des teneurs restent, à titre indicatif, inférieures à l'objectif qualité et la valeur limite (en moyenne annuelle).

De manière générale, les mesures mettent en avant une qualité de l'air acceptable pour les polluants mesurés malgré des teneurs plus marquées sur les stations de typologie trafic selon les valeurs réglementaires actuelles.

9. RÉSULTATS ET INTERPRÉTATIONS DES MESURES DE PM10

Les niveaux des concentrations des poussières en suspension PM10 en µg/m^3 sont présentés dans le tableau 7 ci-après, ainsi que les valeurs servant à l'interprétation.

La station ATMO Vitry met en évidence une teneur faible sur la période de mesures, inférieure à la ligne directrice de l'OMS en moyenne annuelle. Par rapport à cette station, les stations de mesures 4 et 5 présentent des teneurs plus faibles. La station 7 et dans une moindre mesure la station 9, mettent en évidence des teneurs plus élevées que la station ATMO. A titre indicatif, leurs teneurs dépassent la ligne directrice de l'OMS en moyenne annuelle mais restent inférieures aux valeurs réglementaires en moyenne annuelle.

A titre indicatif, les teneurs moyennes mesurées respectent la valeur limite prévue en 2030.

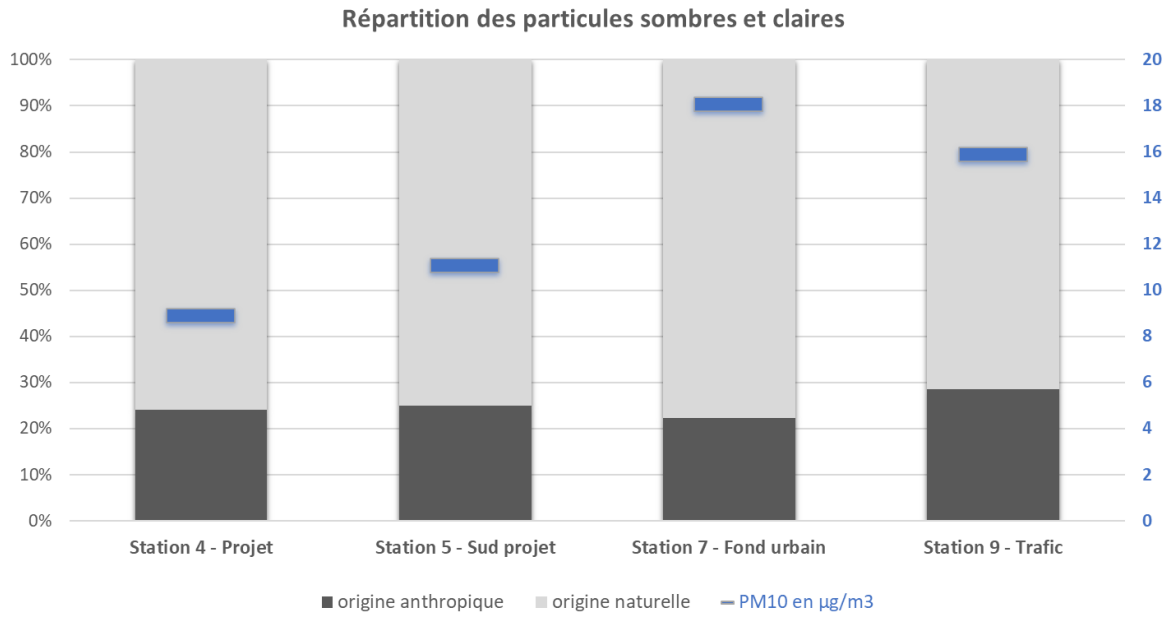
Tableau 7. Concentrations par série et moyennes en PM10 (en µg/m^3)

Stations	Enjeu / typologie	Résultats (µg/m3)	ATMO Vitry	Ligne directrice de l'OMS (Moy. an.)	Objectif Qualité (Moy. an.)	Valeur limite (Moy. an.)
4	Projet	8,9	11,7	15	30	40
5	Sud du projet – habitations	11,1				
7	Fond urbain habitations	18,1				
9	Trafic Square des Hautes Varennes	15,9				

La figure 14 ci-après présentent les concentrations en PM10 mesurées ainsi que leur fraction anthropique/naturelle.

Les proportions de poussières d'origine anthropique/naturelle sont globalement similaires entre les stations de mesures avec une proportion de poussières d'origine anthropiques comprises entre 20 et 30 % sur toutes les stations. Cela signifie que les sites de mesures peuvent être comparés entre eux.

Ainsi, les stations 7 et 9 mettent en évidence des teneurs plus élevées, qui apparaissent en lien avec leur proximité avec la rue Georges Brassens. *A contrario* les mesures de particules au droit du site et sur les habitations proches soulignent des teneurs respectant la ligne directrice de l'OMS.



Figures 14. Concentrations en PM10 mesurées (en µg/m^3) et leur fraction anthropique/naturelle (%)

10. CARTOGRAPHIES DES RÉSULTATS

La figure 15 ci-après met en avant une cartographie des résultats obtenus par gammes de concentrations. L'objectif est ici de pouvoir appréhender de manière plus fine la répartition spatiale des concentrations sur l'ensemble du domaine d'étude.

La qualité de l'air peut être considérée comme non significativement dégradée sur l'ensemble de l'environnement local du site du projet (selon la réglementation actuelle) .

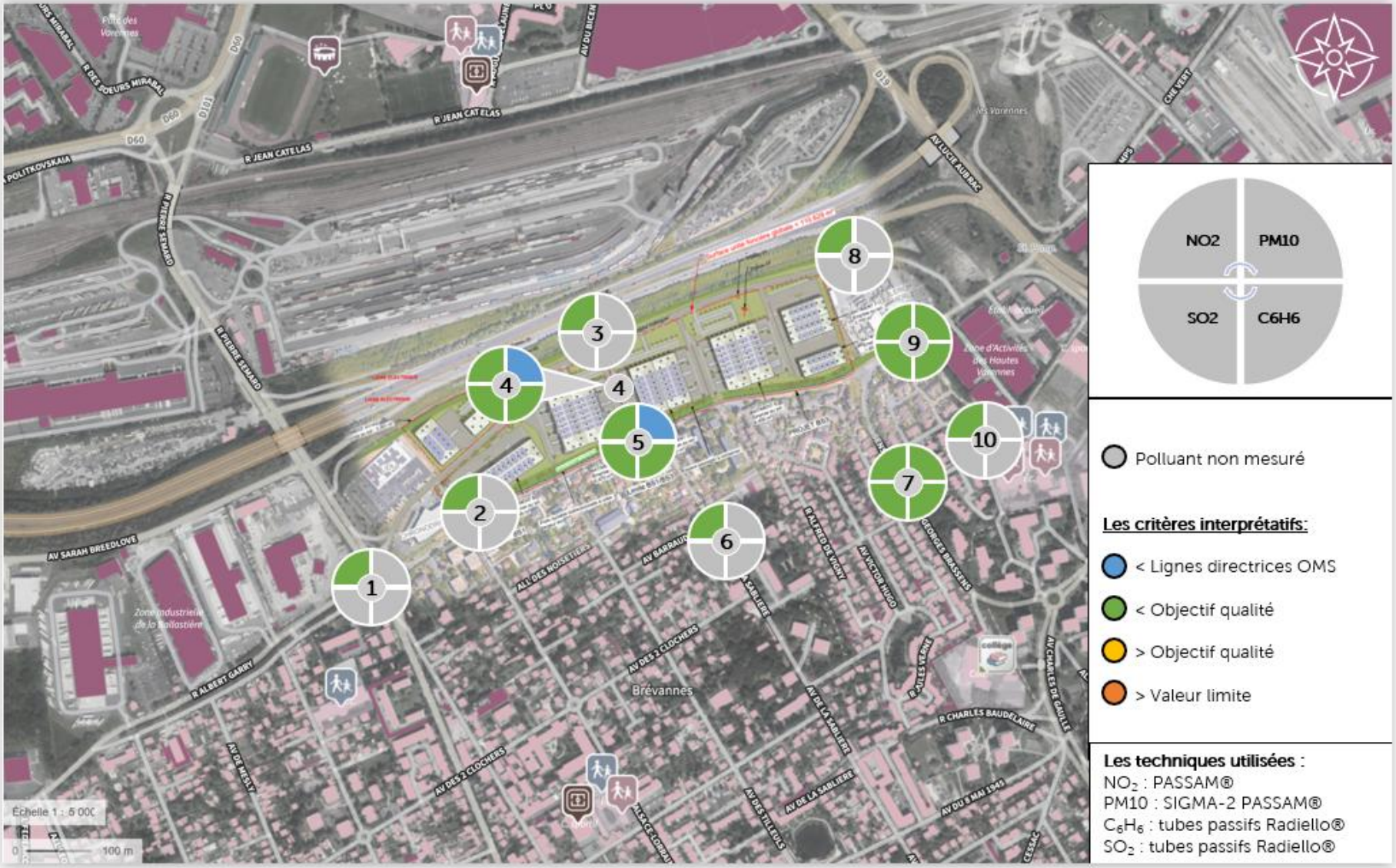


Figure 15. Cartographie des concentrations obtenues en NO_2, SO_2, Benzène et en PM10 (Source : EVADIES)

11. BILAN

La société **SD environnement** réalise la maîtrise d'œuvre d'un projet de développement d'un parc d'activités à Bonneuil-sur-Marne (figure 1). Le site est situé sur un terrain de 110 629 m^2 entre l'avenue Rodolphe Hottinguer et la rue Albert Garry, au sud-est de la N406.

Des mesures de la qualité de l'air ont été effectuées afin de définir un état initial de la qualité de l'air au droit du projet et de son environnement local. Afin d'interpréter l'état du milieu, EVADIES a réalisé des mesures de la qualité de l'air s'articulant autour d'une campagne de mesures in situ portant sur les 4 polluants suivants :

- Polluants gazeux : dioxyde d'azote (NO_2), benzène (C_6H_6), dioxyde de soufre (SO_2) ;
- Polluants particulaires : particules fines inférieures à 10 µm (PM10).

Les poussières PM10 ont été mesurées par PASSAM SIGMA-2, le NO_2 par tubes passifs PASSAM et le SO_2 et le benzène ont été mesurés par tubes passifs Radiello©. Le NO_2 a été mesuré sur 10 emplacements, les PM10, le benzène et le SO_2 sur 4 emplacements.

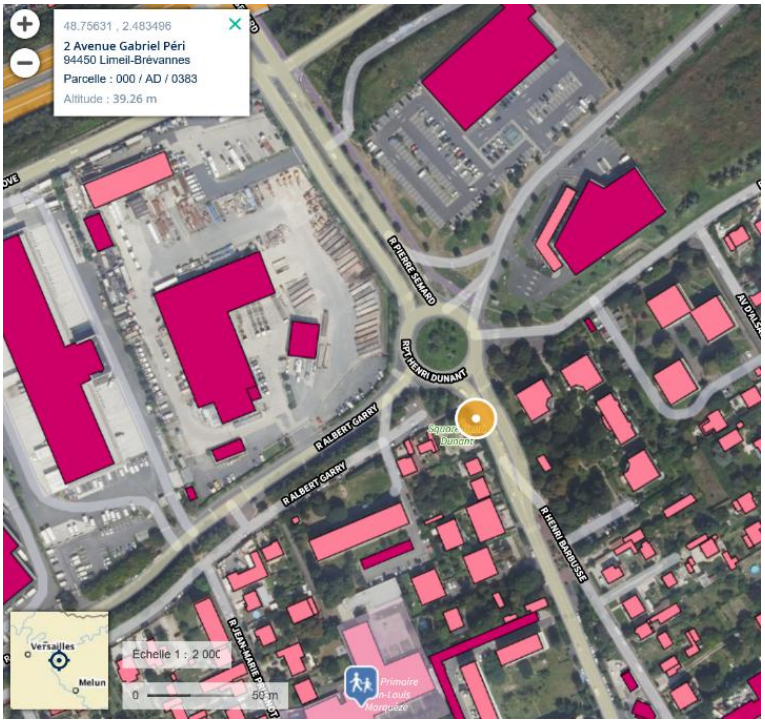
Les mesures ont été mises en place du 21 janvier au 4 février 2026 sur 14 jours. Lors de cette période, les conditions météorologiques ont mis en avant une pluviométrie relativement importante avec une température moyenne de 6,6 °C et des vents faibles et modérés provenant principalement du sud.

Les mesures ont mis en avant des teneurs en polluants gazeux respectant les valeurs réglementaires existantes bien que les teneurs en NO_2 soient supérieures à la ligne directrice de l'OMS (moyenne annuelle). Ce constat demeure cohérent au contexte routier et urbain su secteur.
Les mesures de PM10 ont mis en avant des teneurs inférieures à la ligne directrice de l'OMS au droit du site et des habitations les plus proche. Les teneurs en particules fines évoluent à la hausse en proximité d'axes plus fréquentés comme l'avenue Georges Brassens à l'est du projet. Cet axe est également susceptible de connaitre des reports de trafics liés au projet.

Le projet de développement d'un parc d'activité à Bonneuil-sur-Marne s'intègre dans un contexte où la qualité de l'air peut être considérée comme non significativement dégradée au regard des valeurs réglementaires et objectifs de qualité (comparaison à titre indicatif) et représentative d'une pollution de fond urbain.

ANNEXE A – STATIONS DE MESURES (PHOTOS PRISES À L'INSTALLATION)

STATION 1



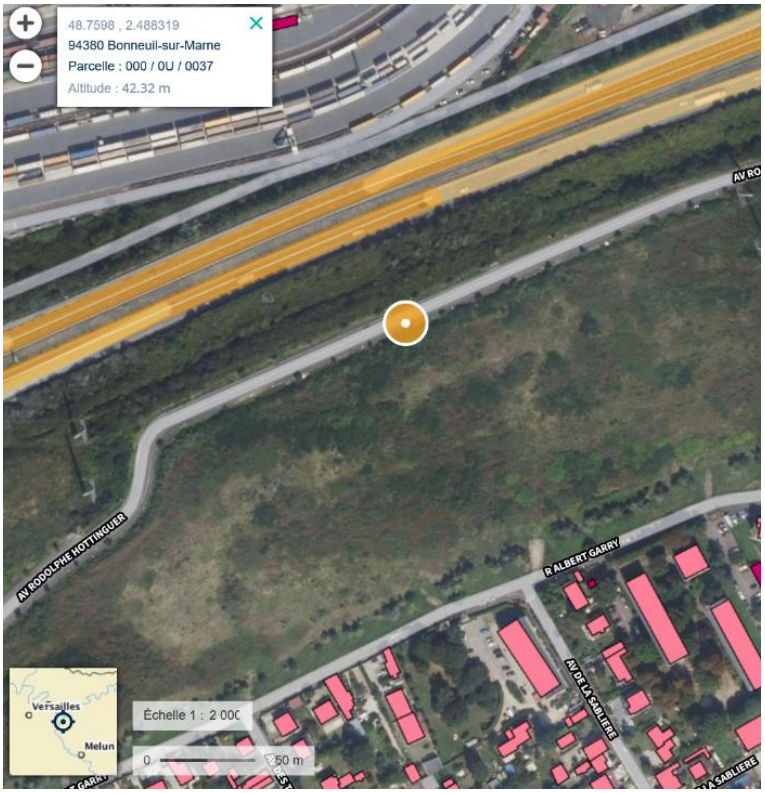


STATION 2


48.757476 , 2.485708
44 Rue Albert Garry
94450 Limeil-Brévannes
Parcelle : 000 / AE / 0260
Altitude : 39.27 m
AV ADOLPHE HOFFINGUET
ALLEE GARRY
AV DES TILLEULS
AV DES TILLEULS
AV DE LA CHAMPAGNE
ALLEE DES NOISETIERS
AV DES TILLEULS
ALLEE DES ACACIAS
Versailles
Melun
Échelle 1 : 1 702
0
50 m

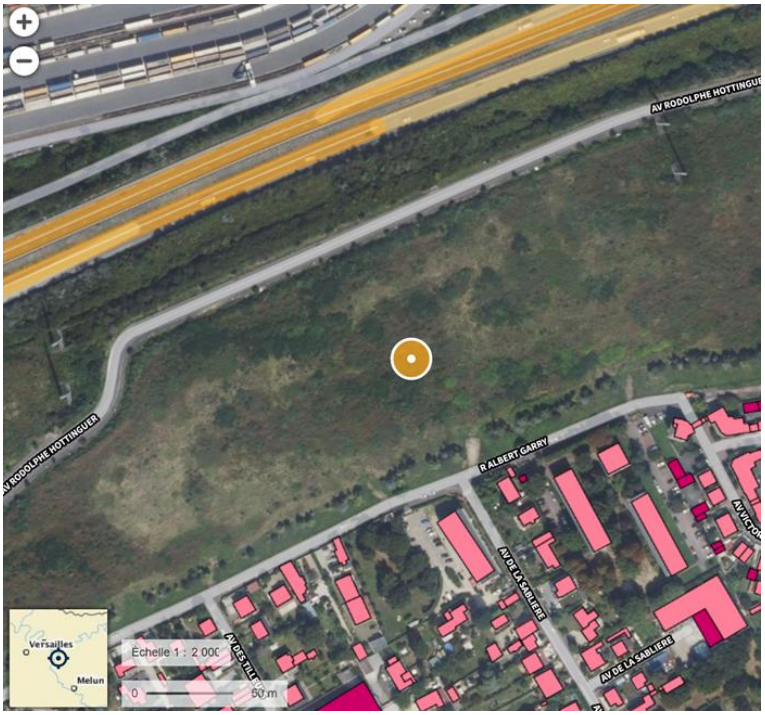


STATION 3


48.7598 , 2.488319
94380 Bonneuil-sur-Marne
Parcelle : 000 / 0U / 0037
Altitude : 42.32 m
AV ADOLPHE HOTTINGUER
R ALBERT GARRY
AV DE LA SABLIERE
Versailles
Melun
Échelle 1 : 2 000
0
50 m

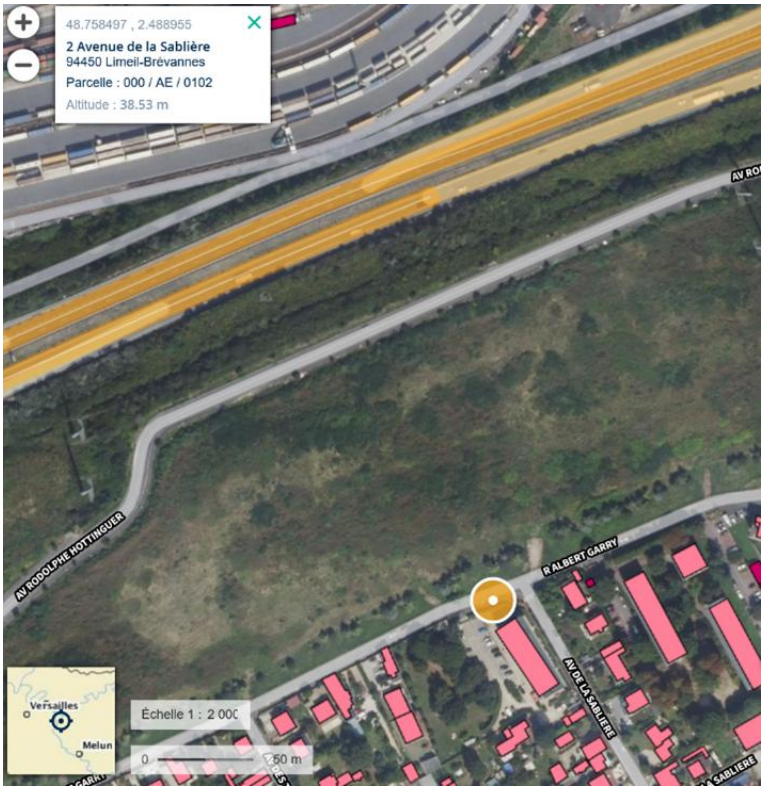


STATION 4


AV RODOLPHE HOTTINGUER
R ALBERT GARRY
AV DE LA SABLIERE
Versailles
Melun
Échelle 1 : 2 000
0
50 m



STATION 5


48.758497 , 2.488955
2 Avenue de la Sablière
94450 Limeil-Brévannes
Parcelle : 000 / AE / 0102
Altitude : 38.53 m
AV RODOLPHE HOTTINGUER
R ALBERT GARRY
AV DE LA SABLIERE
Versailles
Melun
Échelle 1 : 2 000
0
50 m



STATION 6


48.757036 , 2.490594
11 Avenue de la Sablière
94450 Limeil-Brévannes
Parcelle : 000 / AE / 0243
Altitude : 38.92 m
R ALBERT GARRY
AV VICTOR HUGO
AV DE LA SABLIERE
AV DES TILLEULS
AV BARRAUD
ALL DES CHARMES
ALL DES ACACIAS
AV DES 2 CLOCHERS
Versailles
Melun
Échelle 1 : 2 000
0
50 m


RÉSIDENCE LES CHÊ
EVADIES
GP-711-HR

STATION 7


48.757869 , 2.494273
1 Allée des Mésanges
94470 Boissy-Saint-Léger
Parcelle : 000 / AB / 0321
Altitude : 38.06 m
AV GEORGES BRASSENS
ALL DES MERLES
AV VICTOR HUGO
R ALPHONSE DAUDET
ALL DES MESANGES
R HONORE DE BALZAC
R ALFRED DE VIGNY
Versailles
Melun
Échelle 1 : 2 000
0
50 m



STATION 8


48.760961 , 2.493234
94380 Bonneuil-sur-Marne
Parcelle : 000 / 0T / 0176
Altitude : 40.33 m
AV RODOLPHE HOTTINGUER
AV RODOLPHE HOTTINGUER
Zone d'Activités des Hautes Varennes
Square des Hautes Varennes
AV GEORGES BRASSENS
ALL DES MERLES
AV VICTOR HUGO
R ALPHONSE DAUDET
ALL DES MESANGES
Versailles
Melun
Échelle 1 : 2 559
0
50 m


MAUFFREY
RÉCEPTION

STATION 9


48.759836 , 2.494427
1 Rue des Alouettes
94470 Boissy-Saint-Léger
Parcelle : 000 / AB / 0392
Altitude : 38.22 m
AV RODOLPHE HOTTINGUER
AV GEORGES BRASSENS
Zone d'Activités des Hautes Varennes
Square des Hautes Varennes
AV GEORGES BRASSENS
ALL DES MERLES
R ALPHONSE DAUDET
Versailles
Melun
Échelle 1 : 2 000
0
50 m



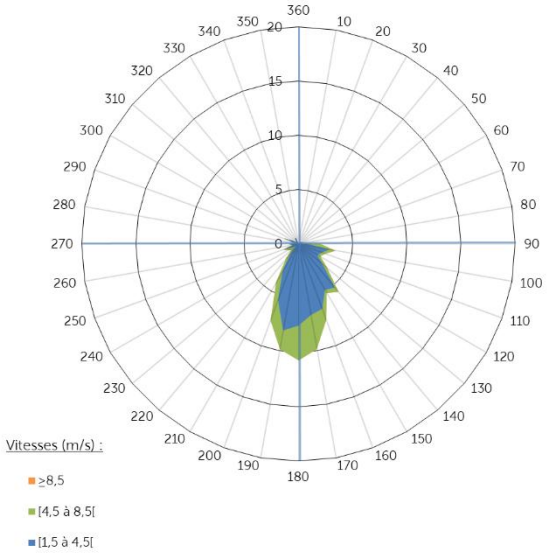
STATION 10


48.758452 , 2.49598
31 Rue des Alouettes
94470 Boissy-Saint-Léger
Parcelle : 000 / AB / 0336
Altitude : 40.17 m
AV GEORGES BRASSENS
Institut d'Éducation Motrice la Passerelle
Zone d'Activités des Hautes Varennes
Square des Hautes Varennes
ALL DES MERLES
R ALPHONSE DAUDET
ALL DES MESANGES
R DES ALOUETTES
École Élémentaire Jean Rostand A
Versailles
Melun
Échelle 1 : 2 000
0
50 m



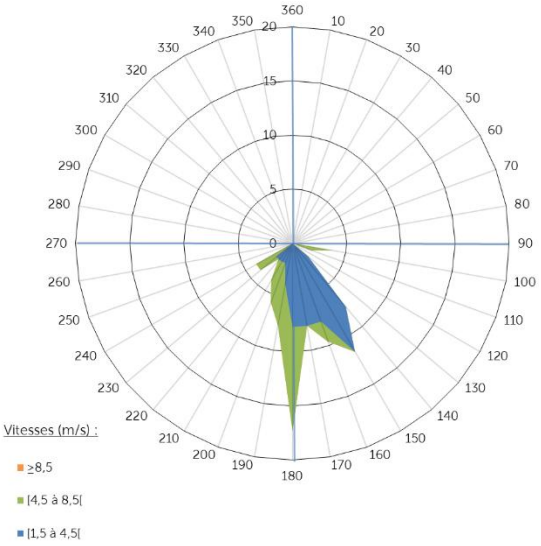
ANNEXE B – RÉGIME DES VENTS

B.1 Rose des vents



Direction	[1,5 à 4,5[	[4,5 à 8,5[	≥8,5
10	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0
30	0,0	0,0	0,0
40	0,3	0,0	0,0
50	0,0	0,0	0,0
60	0,3	0,0	0,0
70	0,6	0,0	0,0
80	0,0	0,3	0,0
90	0,9	1,2	0,0
100	2,9	0,6	0,0
110	2,3	0,3	0,0
120	2,0	0,3	0,0
130	2,9	0,6	0,0
140	5,2	0,6	0,0
150	4,9	0,3	0,0
160	6,4	1,2	0,0
170	6,7	3,2	0,0
180	7,5	3,2	0,0
190	8,1	1,7	0,0
200	5,5	2,0	0,0
210	2,9	1,2	0,0
220	1,2	0,6	0,0
230	0,3	0,6	0,0
240	0,6	0,6	0,0
250	1,4	0,0	0,0
260	0,6	0,0	0,0
270	0,9	0,0	0,0
280	0,3	0,0	0,0
290	1,4	0,0	0,0
300	0,6	0,0	0,0
310	0,3	0,0	0,0
320	0,3	0,0	0,0
330	0,6	0,0	0,0
340	0,6	0,0	0,0
350	0,0	0,0	0,0
360	0,0	0,0	0,0
SOMME	**68,4**	**18,3**	**0,0**

B.2 Rose des vents lors des épisodes pluvieux



ection	[1,5 à 4,5[	[4,5 à 8,5[	≥8,5
10	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0
30	0,0	0,0	0,0
40	0,0	0,0	0,0
50	0,0	0,0	0,0
60	1,9	0,0	0,0
70	0,0	0,0	0,0
80	0,0	0,0	0,0
90	0,0	0,0	0,0
100	1,9	1,9	0,0
110	0,0	1,9	0,0
120	0,0	0,0	0,0
130	1,9	0,0	0,0
140	7,7	0,0	0,0
150	11,5	0,0	0,0
160	7,7	1,9	0,0
170	7,7	0,0	0,0
180	7,7	9,6	0,0
190	3,8	3,8	0,0
200	1,9	3,8	0,0
210	1,9	1,9	0,0
220	1,9	0,0	0,0
230	1,9	1,9	0,0
240	0,0	3,8	0,0
250	0,0	0,0	0,0
260	0,0	0,0	0,0
270	0,0	0,0	0,0
280	0,0	0,0	0,0
290	0,0	0,0	0,0
300	0,0	0,0	0,0
310	0,0	0,0	0,0
320	0,0	0,0	0,0
330	0,0	0,0	0,0
340	0,0	0,0	0,0
350	0,0	0,0	0,0
360	0,0	0,0	0,0
SOMME	59,6	30,8	0,0

ANNEXE C– CODE D'IDENTIFICATION DES ÉCHANTILLONS

Stations	Polluants	référence	référence échantillon
1	NO_2	PASSAM	FBE-27
2	NO_2	PASSAM	FBE-25
3	NO_2	PASSAM	FBE-43
4	NO_2	PASSAM	FBE-33
	SO_2	RAD166	637CB
	Benzène	RAD145	1510
	PM10	SIGMA	FBE-7
5	NO_2	PASSAM	FBE-36
	SO_2	RAD166	642CB
	Benzène	RAD145	3178
	PM10	SIGMA	FBE-6
6	NO_2	PASSAM	FBE-41
7	NO_2	PASSAM	FBE-26
	SO_2	RAD166	640CB
	Benzène	RAD145	5595
	PM10	SIGMA	FBE-9
8	NO_2	PASSAM	FBE-37
9	NO_2	PASSAM	FBE-29
			FBE-34
	SO_2	RAD166	638CB
			641CB
	Benzène	RAD145	5533
			5651
	PM10	SIGMA	FBE-8
10	NO_2	PASSAM	FBE-40
Blanc	NO_2	PASSAM	FBE-48
	SO_2	RAD166	ZI483
	Benzène	RAD145	5837

ANNEXE D– BORDEREAUX D'ANALYSE DU NO_2

Rapport d'essai de mesure de la pollution de l'air

passam ag

air quality monitoring

NO2 Mesure du dioxyde d'azote par un échantillonneur passif

informations client
client: EVADIES
ID client: FBE
contact: Sébastien CHAROLLAIS
projet: Bonneuil
référence:

échantillonneurs passifs
date de réception: 09.02.2026
type: tube (Palms)
polluant: NO2
limite de détection: 0.5 ug/m3 (14 jours)
nb d'échantillonnage: 0,734 [ml/min]
filtre de protection: oui

analyse
méthode: SP01 photomètre, Salzmann
analyte: NO2-
date: 12.02.2026
lieu: passam ag

rapport de test
créé le: 16.02.2026
créé par: K. Bodei
vérifié le: 16.02.2026
vérifié par: T. Hangartner
nom de fichier: FBE012602
pages: 1

notes: s'applique à l'échantillon tel que reçu; les résultats inférieurs à la limite de détection sont indiqués par "<" et la valeur associée; cette méthode est accréditée selon ISO/IEC 1
incertitude des mesures <25%; taux d'échantillonnage basé sur 20 °C; plus d'informations sur www.passam.ch

site de mesure	échantillonneur passif		période de mesure					mesure			résultat		
	ID	lot no.	début date	début heure	fin date	fin heure	temps d'expo. [h]	blanc [ABS]	échantillon dilution	échantillon valeur [ABS]	m analyte/ sampler [ug]	C NO2 [ug/m3]	Commentaire sur l'analyse
1	FBE-27	45982	21/01/2026	08:39	04/02/2026	09:36	337,0	0,004	1	0,230	0,50	33,8	
2	FBE-25	45982	21/01/2026	09:30	04/02/2026	10:07	336,6	0,004	1	0,132	0,28	19,2	
3	FBE-43	45982	21/01/2026	09:37	04/02/2026	10:19	336,7	0,004	1	0,116	0,25	16,8	
4	FBE-33	45982	21/01/2026	10:04	04/02/2026	10:39	336,6	0,004	1	0,095	0,20	13,6	
5	FBE-36	45982	21/01/2026	09:18	04/02/2026	09:55	336,6	0,004	1	0,110	0,24	15,9	
6	FBE-41	45982	21/01/2026	08:55	04/02/2026	09:48	336,9	0,004	1	0,095	0,20	13,6	
7	FBE-26	45982	21/01/2026	11:00	04/02/2026	11:04	336,1	0,004	1	0,106	0,23	15,3	
8	FBE-37	45982	21/01/2026	10:12	04/02/2026	10:47	336,6	0,004	1	0,114	0,24	16,5	
9	FBE-29	45982	21/01/2026	10:37	04/02/2026	11:22	336,8	0,004	1	0,128	0,28	18,6	
9 bis	FBE-34	45982	21/01/2026	10:37	04/02/2026	11:22	336,8	0,004	1	0,133	0,29	19,3	
10	FBE-40	45982	21/01/2026	11:25	04/02/2026	10:55	335,5	0,004	1	0,100	0,21	14,4	
Blanc de terrain	FBE-48	45982						0,004	1	0,004	< 0.01		

ANNEXE E– BORDEREAUX D'ANALYSE DU SO_2 ET DU BENZÈNE

TERA environnement

RAPPORT D'ESSAIS

Affaire N° 26AF38063 Commande N° 0926

Présentation générale

Affaire N°	26AF38063	**Version du rapport :**	0
Client :	EVADIES	**Référence client :**	189-1225
Adresse :	8 rue principale , 54470 Bouillonville		
Commande client :	0926	**Devis client :**	
Date de fin des prélèvements :	04/02/2026		
Date de réception des échantillons :	09/02/2026	**Rapport transmis le :**	24/02/2026
Réserves éventuelles :			
Prélèvements réalisés par :	Client		

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 : seuls les résultats sont des données fournies par TERA Environnement sauf dans le cas où nous intervenons (Voir spécification ci-dessus). 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 : 12

Paramètres à analyser	Milieu	Références échantillons	Emplacement client	Température d'exposition	Exposition(min)
Dioxyde de Soufre (SO2)	AIA	RAD166-637CB	ST4	6,4°C	20198
Dioxyde de Soufre (SO2)	AIA	RAD166-642CB	ST5	6,4°C	20195
Dioxyde de Soufre (SO2)	AIA	RAD166-640CB	ST7	6,4°C	20164
Dioxyde de Soufre (SO2)	AIA	RAD166-638CB	ST9	6,4°C	20202
Dioxyde de Soufre (SO2)	AIA	RAD166-641CB	ST9	6,4°C	20202
Dioxyde de Soufre (SO2)	AIA	RAD166-ZI483	BLANC	20°C	/
Benzène	AIA	RAD145-1510	ST4	6,4°C	20198
Benzène	AIA	RAD145-3178	ST5	6,4°C	20197
Benzène	AIA	RAD145-5595	ST7	6,4°C	20164
Benzène	AIA	RAD145-5533	ST9	6,4°C	20202
Benzène	AIA	RAD145-5651	ST9	6,4°C	20202
Benzène	AIA	RAD145-5837	BLANC	20°C	/

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

RAPPORT D'ESSAIS

Affaire N° 26AF38063 Commande N° 0926

Rad code 166 pour SO2 ***Numéro de lot : 25281I26*** ***Lieu de réalisation des essais : Crolles*** ***Date d'essais : 10/02/2026***

Résultat en µg

Composés	No CAS	RAD166-637CB	RAD166-642CB	RAD166-640CB	RAD166-638CB	RAD166-641CB	RAD166-ZI483
Dioxyde de Soufre (SO2)	7446-09-5	0.31	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30

Les incertitudes sont présentées en annexe de ce rapport.

Rad code 166 pour SO2

Résultat en µg/m³

Composés	No CAS	RAD166-637CB	RAD166-642CB	RAD166-640CB	RAD166-638CB	RAD166-641CB	RAD166-ZI483
Dioxyde de Soufre (SO2)	7446-09-5	0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	-

Rad code 145 COVs basse LQ ***Numéro de lot : 26W02*** ***Lieu de réalisation des essais : Crolles*** ***Date d'essais : 10/02/2026***

Résultat en ng

Composés	No CAS	RAD145-1510	RAD145-3178	RAD145-5595	RAD145-5533	RAD145-5651	RAD145-5837
Benzène	71-43-2	351	200	632	492	748	13.5

Les incertitudes sont présentées en annexe de ce rapport.

Rad code 145 COVs basse LQ

Résultat en µg/m³

Composés	No CAS	RAD145-1510	RAD145-3178	RAD145-5595	RAD145-5533	RAD145-5651	RAD145-5837
Benzène	71-43-2	0.69	0.39	1.2	0.97	1.5	-

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

RAPPORT D'ESSAIS

Affaire N° 26AF38063 Commande N° 0926

Annexe

Composés	Supports	Norme	Technique analytique	incertitude à la LQ %	Incertitude gamme % (hors LQ)	LQ	Unité
Benzène	Rad code 145 COVs basse LQ	NF EN ISO 16017-2	ATDGCMS C	30	30	5,0	ng
Dioxyde de Soufre (SO2)	Rad code 166 pour NO2/SO2/HF	Méthode interne MO.LAB.842	CICD	20	20	0,3	µg

Approbation

Nom(s)	**Alexandra DURAND**	**Aurélie GAILLA**
Visa(s)		

FIN DU RAPPORT

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

ANNEXE F– BORDEREAUX D'ANALYSE DES PM10

Feuille de données: Echantillonneur passif Sigma-2

Echantillonnage

Code d'échantillon: FBE 6 **Lieu:** Station 5

Intervalle d'échantillonnage: 21.01.2026 09:18 - 04.02.2026 09:59 **Observations:**

Résultats

Particules foncées

Taille [µm]	Cm [µg/m3]	Dn [n/cm2/d]
2.5-5.0	0.8	114
5.0-10.0	0.6	43
10.0-20.0	0.6	23
20.0-40.0	0.2	3
40.0-80.0	0.1	1

Particules claires

Taille [µm]	Cm [µg/m3]	Dn [n/cm2/d]
2.5-5.0	2.7	362
5.0-10.0	1.7	129
10.0-20.0	1.5	54
20.0-40.0	0.9	17
40.0-80.0	0.1	1

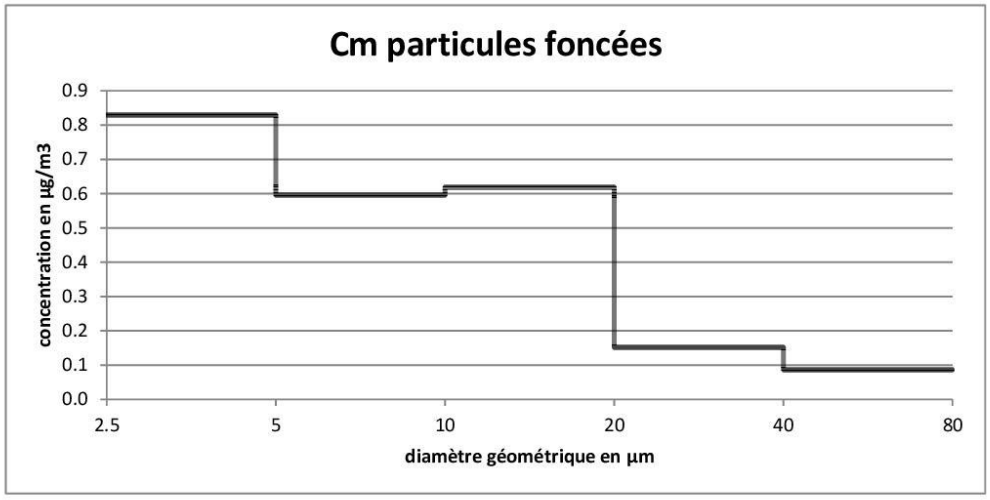
Cm = Concentration massique
Dn = Taux de déposition

PM10 (modelé): 11.1 µg/m3

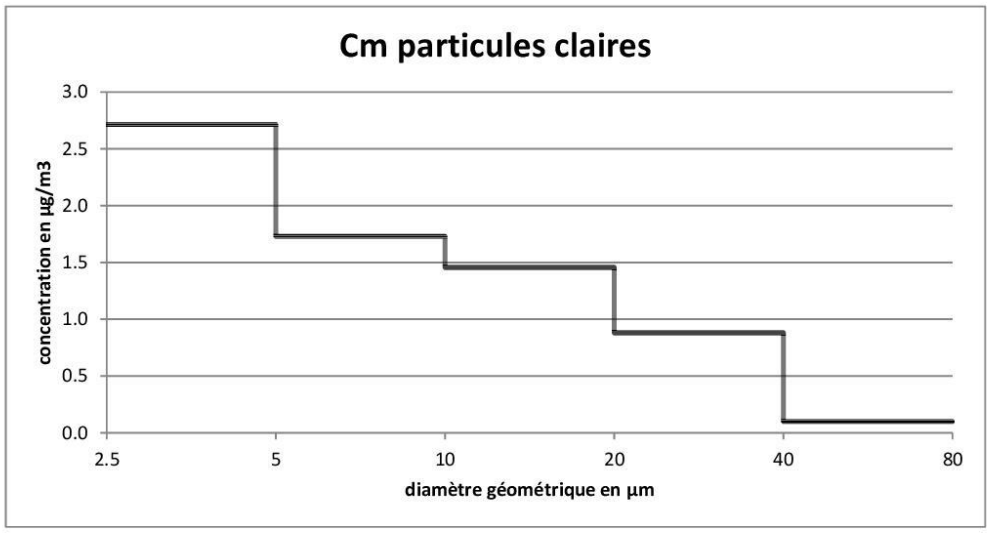
Remarques

Code d'échantillon: **FBE 6**

concentration massique des particules foncées

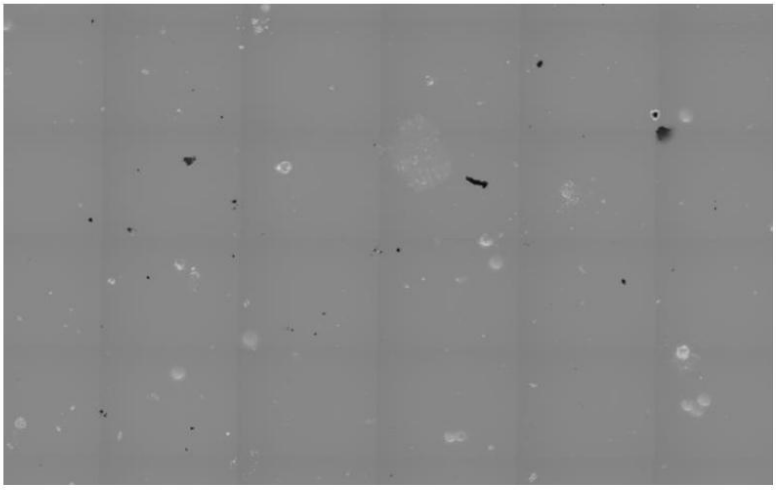


concentration massique des particules claires



Code d'échantillon: **FBE 6**

Image d'échantillon



largeur d'image: 1.6 mm

Remarques

Feuille de données: Echantillonneur passif Sigma-2

Echantillonnage

Code d'échantillon: FBE 7 **Lieu:** Station 4

Intervalle d'échantillonnage: 21.01.2026 10:03 - 04.02.2026 10:28 **Observations:**

Résultats

Particules foncées

Taille [µm]	Cm [µg/m3]	Dn [n/cm2/d]
2.5-5.0	0.6	85
5.0-10.0	0.4	25
10.0-20.0	0.6	22
20.0-40.0	0.2	4
40.0-80.0	0.1	1

Particules claires

Taille [µm]	Cm [µg/m3]	Dn [n/cm2/d]
2.5-5.0	2.2	299
5.0-10.0	1.5	115
10.0-20.0	1.2	45
20.0-40.0	0.9	15
40.0-80.0	0.2	2

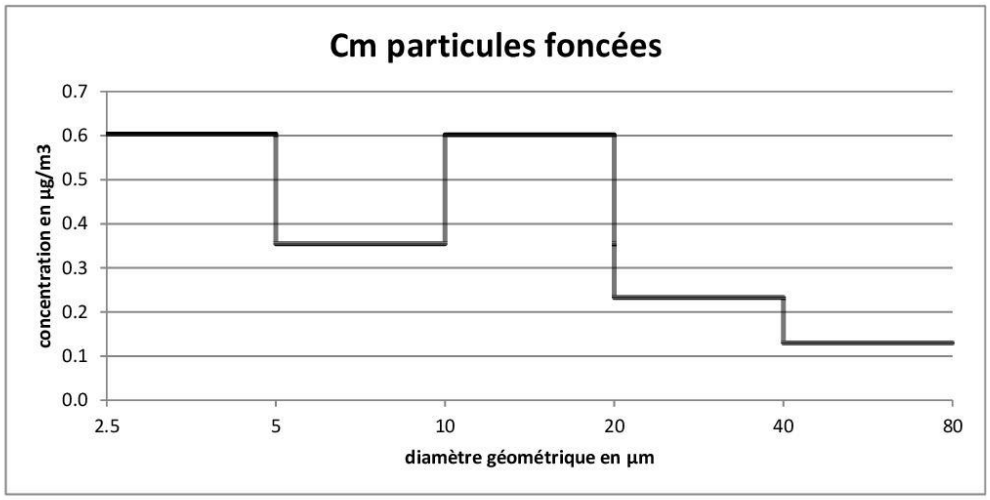
Cm = Concentration massique
Dn = Taux de déposition

PM10 (modelé): 8.9 µg/m3

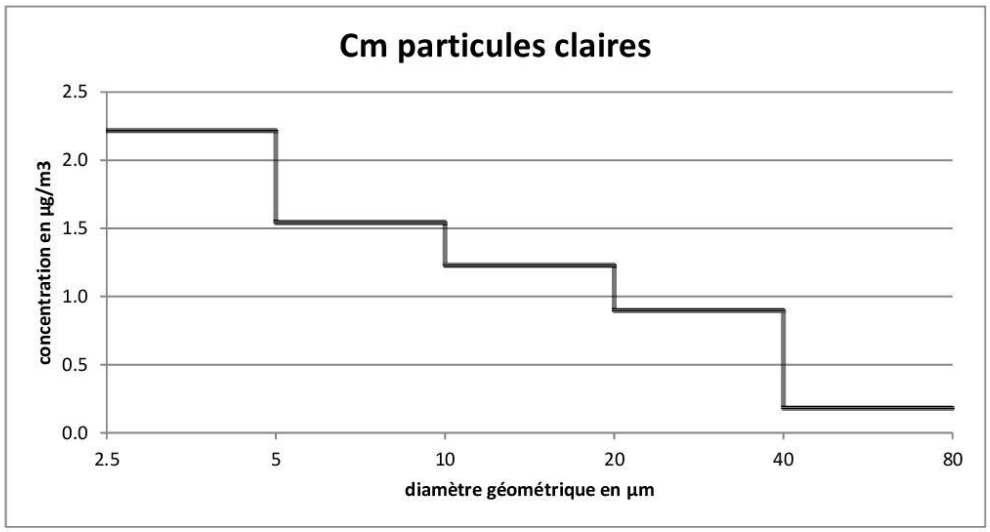
Remarques

Code d'échantillon: **FBE 7**

concentration massique des particules foncées

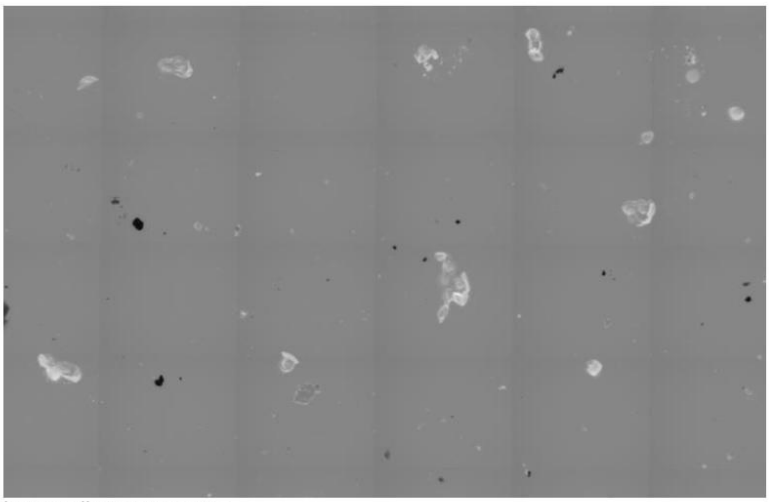


concentration massique des particules claires



Code d'échantillon: **FBE 7**

Image d'échantillon



largeur d'image: 1.6 mm

Remarques

Feuille de données: Echantillonneur passif Sigma-2

Echantillonnage

Code d'échantillon: FBE 8 **Lieu:** Station 9

Intervalle d'échantillonnage: 21.01.2026 10:46 - 04.02.2026 11:18 **Observations:**

Résultats

Particules foncées

Taille [µm]	Cm [µg/m3]	Dn [n/cm2/d]
2.5-5.0	0.8	116
5.0-10.0	1.0	76
10.0-20.0	1.3	43
20.0-40.0	0.8	17
40.0-80.0	0.1	1

Particules claires

Taille [µm]	Cm [µg/m3]	Dn [n/cm2/d]
2.5-5.0	4.0	539
5.0-10.0	2.7	202
10.0-20.0	2.4	86
20.0-40.0	1.2	21
40.0-80.0		

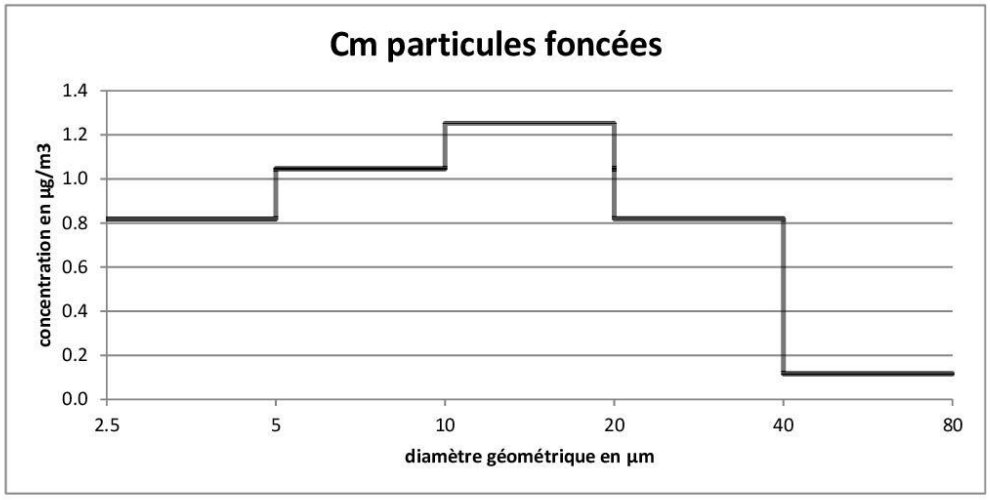
Cm = Concentration massique
Dn = Taux de déposition

PM10 (modelé): 15.9 µg/m3

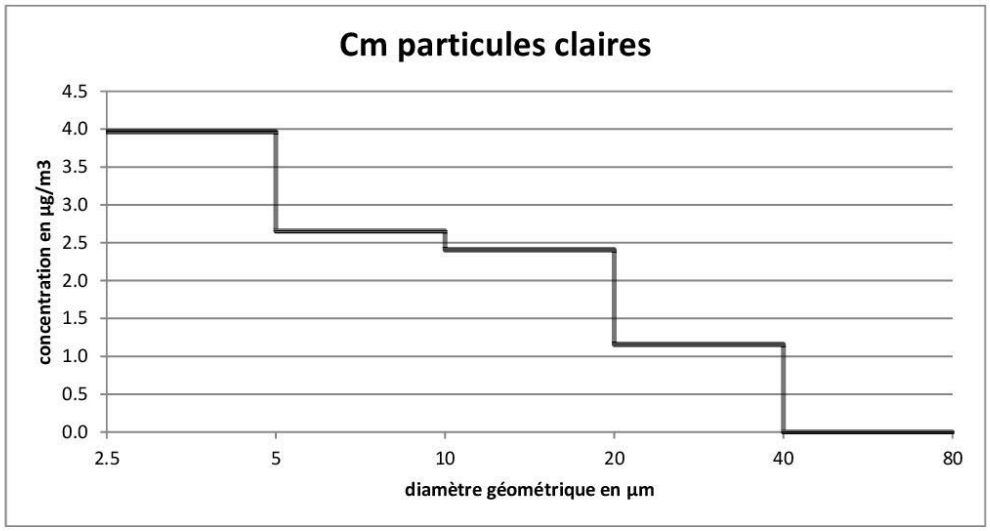
Remarques

Code d'échantillon: **FBE 8**

concentration massique des particules foncées

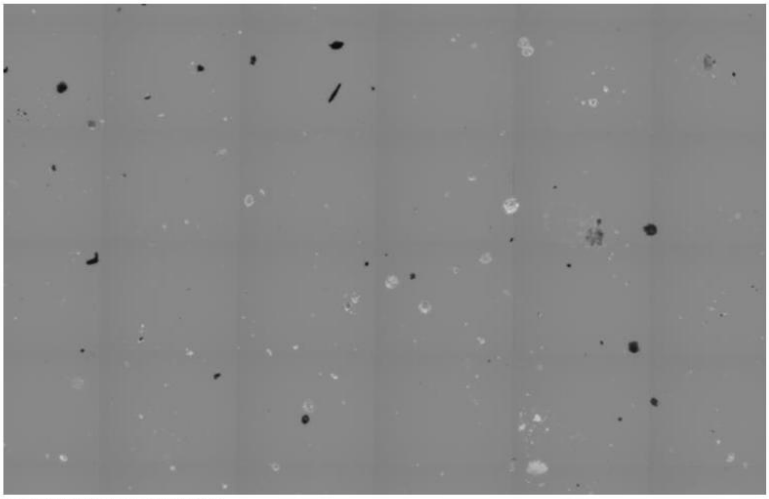


concentration massique des particules claires



Code d'échantillon: **FBE 8**

Image d'échantillon



largeur d'image: 1.6 mm

Remarques

Feuille de données: Echantillonneur passif Sigma-2

Echantillonnage

Code d'échantillon: FBE 9 **Lieu:** Station 7

Intervalle d'échantillonnage: 21.01.2026 11:09 - 04.02.2026 11:04 **Observations:**

Résultats

Particules foncées

Taille [µm]	Cm [µg/m3]	Dn [n/cm2/d]
2.5-5.0	1.1	157
5.0-10.0	0.6	45
10.0-20.0	1.1	38
20.0-40.0	0.4	7
40.0-80.0		

Particules claires

Taille [µm]	Cm [µg/m3]	Dn [n/cm2/d]
2.5-5.0	5.3	714
5.0-10.0	2.4	187
10.0-20.0	2.0	71
20.0-40.0	0.9	18
40.0-80.0	0.6	7

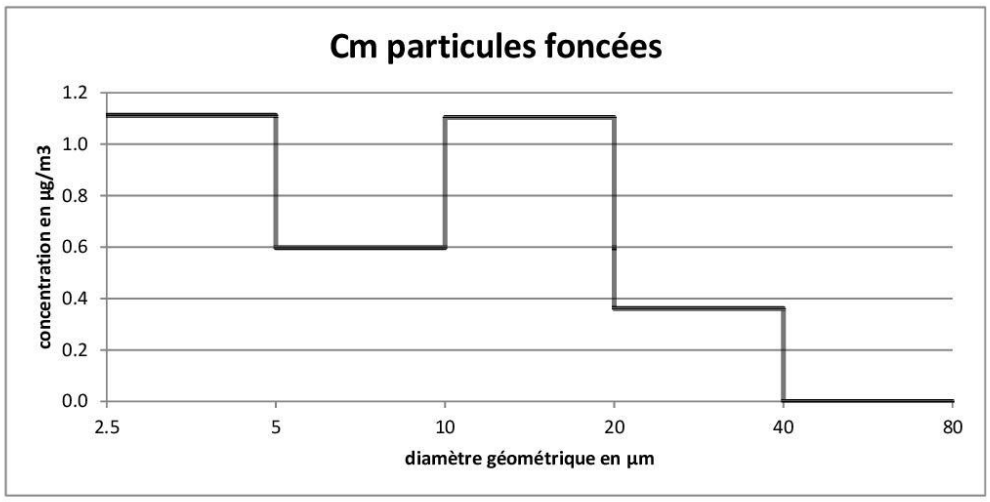
Cm = Concentration massique
Dn = Taux de déposition

PM10 (modelé): 18.1 µg/m3

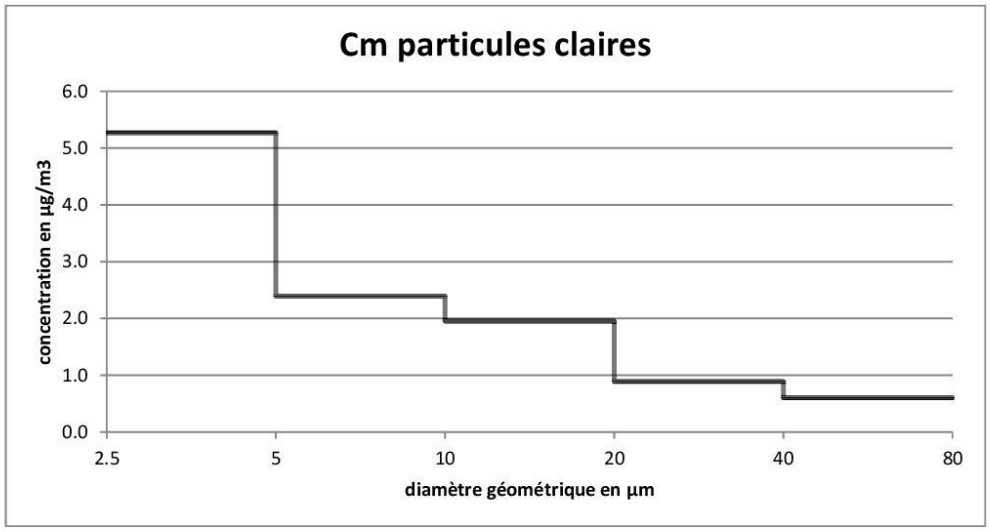
Remarques

Code d'échantillon: **FBE 9**

concentration massique des particules foncées

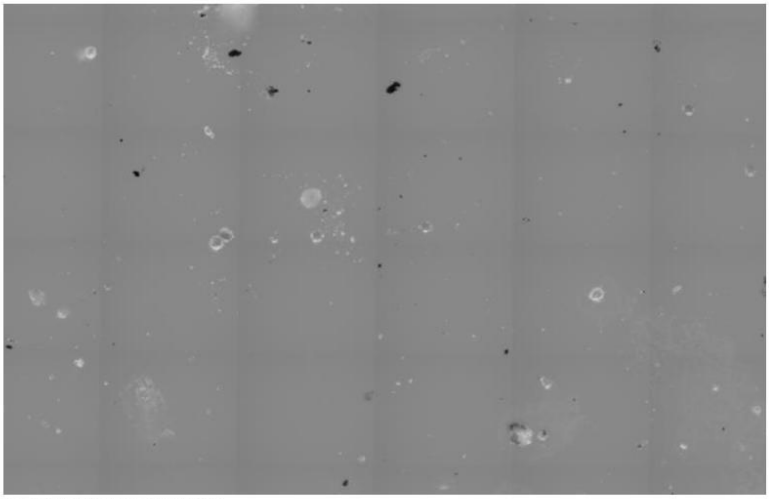


concentration massique des particules claires



Code d'échantillon: **FBE 9**

Image d'échantillon



largeur d'image: 1.6 mm

Remarques

Impact
Environnement
Santé

LE BUREAU D'EXPERTISE EVADIES VOUS REMERCIE DE VOTRE COLLABORATION

Ensemble préservons
l'environnement de demain !

EVADIES

Evaluation & Diagnostic
Impact / Environnement / Santé