

## **Annexe 6. Etude « Air et santé » dans le cadre de l'opération d'aménagement de la ZAC Paul Hochart. Phase 1 : Etat initial de la qualité de l'air (Ginger BURGEAP, janvier 2019)**

Cette annexe contient 55 pages.



# ETABLISSEMENT PUBLIC TERRITORIAL GRAND ORLY SEINE BIEVRE

16, avenue Jean-Jaurès 94600 Choisy-le-Roi

## Etude « Air et santé » dans le cadre de l'opération d'aménagement de la ZAC Paul Hochart

Phase 1 : Etat initial de la qualité de l'air

Rapport

Réf : CICEIF182989 / RICEIF00735-01

EMI / OL. / OL.

28/01/2019



## ETABLISSEMENT PUBLIC TERRITORIAL GRAND ORLY SEINE BIEVRE

16, avenue Jean-Jaurès 94600 Choisy-le-Roi

Etude « Air et santé » dans le cadre de l'opération d'aménagement de la ZAC Paul Hochart  
 Phase 1 : Etat initial de la qualité de l'air

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Vérification		Validation	
			Nom	Signature	Nom	Signature	Nom	Signature
Rapport	25/01/2019	01	E. MICHAUD		O. LLONGARIO		O. LLONGARIO	
Rapport	28/01/2019	02	E. MICHAUD		O. LLONGARIO		O. LLONGARIO	

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CICEIF182989 / RICEIF00735-01
Numéro d'affaire :	A25594
Sous domaine technique :	PA01
Mots clé du thésaurus	QUALITE DE L'AIR MODELISATION ATMOSPHERIQUE IMPACT TRAFIC ROUTIER

## SOMMAIRE

<b>RESUME NON TECHNIQUE .....</b>	<b>5</b>
<b>1. Introduction .....</b>	<b>6</b>
<b>2. Description de la zone d'étude .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Situation géographique du projet .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Climatologie .....</b>	<b>8</b>
2.2.1 Températures .....	8
2.2.2 Précipitations .....	9
2.2.3 Ensoleillement .....	9
2.2.4 Vent .....	10
<b>2.3 Population .....</b>	<b>11</b>
2.3.1 Population générale .....	11
2.3.2 Populations sensibles .....	13
<b>3. Qualification de l'état initial .....</b>	<b>14</b>
<b>3.1 Notions générales sur les polluants atmosphériques .....</b>	<b>14</b>
3.1.1 Présentation et sources d'émission .....	14
3.1.2 Impacts sur la santé des polluants atmosphériques .....	15
3.1.3 La réglementation des polluants atmosphériques .....	16
<b>3.2 Données bibliographiques .....</b>	<b>19</b>
3.2.1 Bilan des émissions atmosphériques .....	19
3.2.2 Bilan de la qualité de l'air de la zone d'étude en 2018 .....	22
3.2.3 Les documents de planification .....	28
<b>3.3 Campagnes de mesures in situ .....</b>	<b>32</b>
3.3.1 Méthodologie du prélèvement et de l'analyse .....	32
3.3.2 Emplacement des points de mesure .....	33
3.3.3 Campagne de mesures .....	34
<b>4. Conclusions sur l'état initial de la qualité de l'air .....</b>	<b>40</b>

## TABLEAUX

Tableau 1 : Récapitulatif des données concernant les précipitations .....	9
Tableau 2 : Evolution démographique sur l'Haÿ-les-Roses de 2006 à 2015 (source : INSEE) .....	11
Tableau 3 : Données population, densité et superficie des communes (source : INSEE).....	11
Tableau 4 : répartition de la population par tranche d'âge en 2015 (source : INSEE).....	11
Tableau 5. Réglementation du dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> ) .....	16
Tableau 6. Réglementation du benzène (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ) .....	16
Tableau 7. Réglementation des particules en suspension PM10 .....	17
Tableau 8. Réglementation des particules en suspension PM2.5 .....	17
Tableau 9. Réglementation du dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> ) .....	17
Tableau 10. Réglementation du benzo(a)pyrène (BaP) .....	17
Tableau 11. Réglementation des métaux lourds .....	18
Tableau 12. Réglementation du monoxyde de carbone (CO) .....	18
Tableau 13. Réglementation de l'ozone (O <sub>3</sub> ) .....	18
Tableau 14. Emissions sur les 4 communes .....	19
Tableau 15. Concentrations moyennes annuelles mesurées en 2018 .....	22
Tableau 16. Nombre de dépassements des valeurs limites horaires ou journalières en 2018 .....	22
Tableau 17. Moyenne annuelle en NO <sub>2</sub> dans l'environnement du projet (2017) .....	23
Tableau 18. Moyenne annuelle en PM10 sur les 4 communes concernées par le projet .....	25
Tableau 19. Indice CITEAIR des 4 communes limitrophes du projet .....	27
Tableau 20. Localisation des points de mesure .....	33
Tableau 21. Comparaison des conditions météorologiques .....	34
Tableau 22 : Résultats des mesures de NO <sub>2</sub> .....	36
Tableau 23 : Résultats des mesures de Benzène .....	37
Tableau 24 : Comparaison des concentrations aux valeurs réglementaires .....	38
Tableau 25 : Résultats des mesures de BTEX .....	38

## FIGURES

Figure 1 : Plan de localisation de l'étude.....	7
Figure 2 : Normales mensuelles des températures et des précipitations sur la période 1991-2010 .....	8
Figure 3 : Normales mensuelles de l'ensoleillement sur la période 1991-2010.....	9
Figure 4 : Rose des vents sur la période du 01/01/1975 au 31/12/2004 .....	10
Figure 5 : Densité de population sur la zone d'étude .....	12
Figure 6 : Localisation des populations sensibles .....	13
Figure 7 : Localisation des populations sensibles à proximité directe du site .....	13
Figure 8 : Répartition des émissions par secteur d'activité pour les communes de l'étude.....	20
Figure 9 : Localisation de la station de mesure d'AIRPARIF.....	22
Figure 10 : Nombre de jours de dépassements de la VL journalière en PM10 (AIRPARIF– 2017).....	24
Figure 11 : Nombre de jours de dépassements de l'objectif de qualité pour l'ozone.....	26
Figure 12 : Echelle de l'indice CITEAIR .....	27
Figure 13 : Capteurs passifs utilisés .....	32
Figure 14 : Localisation des points de mesures .....	33
Figure 15 : Températures et précipitations.....	34
Figure 16 : Concentrations en NO <sub>2</sub> en µg/m <sup>3</sup> .....	36
Figure 17 : Concentrations en benzène en µg/m <sup>3</sup> .....	37
Figure 18 : Concentration mesurées en BTEX.....	38

## ANNEXES

- Annexe 1. Signification des principales abréviations
- Annexe 2. Liste des lieux sensibles
- Annexe 3. Fiches de prélèvements
- Annexe 4. Résultats du laboratoire TERA Environnement

## RESUME NON TECHNIQUE

Dans le cadre de la mission d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage pour la réalisation de l'étude d'impact relative à l'opération d'aménagement de la ZAC Paul Hochart, l'établissement public territorial Grand-Orly Seine Bièvre a mandaté BURGEAP pour la réalisation de l'étude d'impact qui comprend notamment un volet « Air et Santé » nécessaire à l'étude d'impact de ce projet.

Le cadre méthodologique choisi pour mener cette étude a été construit principalement à partir du « guide méthodologique pour l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact routières – Février 2005 » du CERTU<sup>1</sup>.

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'impact du renouvellement urbain (PRU) de L'Hay-les-Roses et Villejuif, sur la qualité de l'air et sur la santé des populations riveraines. Pour cela, il a été réalisé :

- une qualification de l'état initial via une analyse de données bibliographiques et des mesures in situ;
- une évaluation des impacts du projet sur la qualité de l'air via l'estimation des **émissions** de polluants liées au trafic automobile.

Ce document ne détaille que la phase 1 de cette étude : la qualification de l'état initial de la qualité de l'air.

### Phase 1 : qualification de l'état initial

L'objectif de la première étape (qualification de l'état initial) est de disposer d'un bilan de la qualité de l'air actuelle au droit de la zone d'implantation du projet. Pour cela :

- une **analyse bibliographique** des mesures réalisées en 2018 par le réseau de surveillance de la qualité de l'air sur la commune de Vitry sur seine (AIRPARIF) a été réalisée. Celle-ci a permis de mettre en évidence que :
  - les concentrations des polluants mesurés en NO<sub>2</sub>, PM10 et SO<sub>2</sub> en 2018 respectent l'ensemble des seuils réglementaires en vigueur.
  - la concentration moyenne annuelle en PM2.5 (13.4µg/m<sup>3</sup>) ne respecte pas l'objectif de qualité de l'air fixé à 10 µg/m<sup>3</sup> ;
  - l'indice CITEAIR calculé sur l'ensemble des communes limitrophes du projet indique une bonne qualité de l'air pendant 70% du temps.
- une **campagne de mesures** de la qualité de l'air a été réalisée par BURGEAP du 06 au 20 décembre 2018 durant laquelle le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et le benzène, traceurs de la pollution automobile, ont fait l'objet de mesures dans l'environnement proche du projet. Les résultats, montrent que :
  - les concentrations en benzène respectent l'objectif de qualité de l'air et la valeur limite de protection de la santé respectivement fixés à 2 µg/m<sup>3</sup> et 5 µg/m<sup>3</sup> sur l'ensemble des points de mesures ;
  - les teneurs en NO<sub>2</sub> respectent également l'objectif de qualité de l'air et la valeur limite de protection de la santé respectivement fixés à 40 µg/m<sup>3</sup>.

1 CERTU : Centre d'études sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques

## 1. Introduction

L'établissement public territorial Grand-Orly-Seine-Bièvre a mandaté BURGEAP pour la réalisation de l'étude « Air et Santé » relative à l'opération d'aménagement de la ZAC Paul Hochart située sur la commune de L'Haÿ-les-Roses, dans le département du Val-de-Marne (94).

La présente étude concerne l'évaluation détaillée des impacts du projet sur la qualité de l'air et sur la santé publique. Elle s'inscrit dans le cadre de l'étude d'impact du dossier d'enquête publique propre au projet. Le Code de l'Environnement, et notamment ses articles L122-1 et suivants, prévoit que « les études préalables à la réalisation d'aménagements ou d'ouvrages, qui par l'importance de leurs dimensions ou leurs incidences sur le milieu naturel peuvent porter atteinte à ce dernier, doivent comporter une étude d'impact permettant d'en apprécier les conséquences ». Les articles R122-1 à R122-16 du Code de l'Environnement en précisent les modalités d'application. Dans ce cadre, le présent projet est soumis à étude d'impact et doit notamment inclure un volet air et santé.

Les méthodes et le contenu de cette étude s'appuient sur la « Note méthodologique sur l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact routières » (CERTU<sup>2</sup> – Février 2005). Ainsi, cette étude comprend :

- une description fine de la qualité de l'air actuelle sur la base de données bibliographiques et des résultats de campagnes de mesures réalisées in situ,
- une évaluation des impacts du projet sur la qualité de l'air à partir de l'estimation des émissions liées au trafic routier,
- une estimation des coûts collectifs,
- un rappel des effets de la pollution atmosphérique sur la santé,
- une proposition de mesures de lutte contre la pollution atmosphérique.

Ce document détaille les résultats de l'état actuel de la qualité de l'air sur la zone d'étude.

**Note** : Toutes les abréviations utilisées dans ce rapport sont explicitées lors du premier usage et figurent également dans le glossaire en Annexe 1.

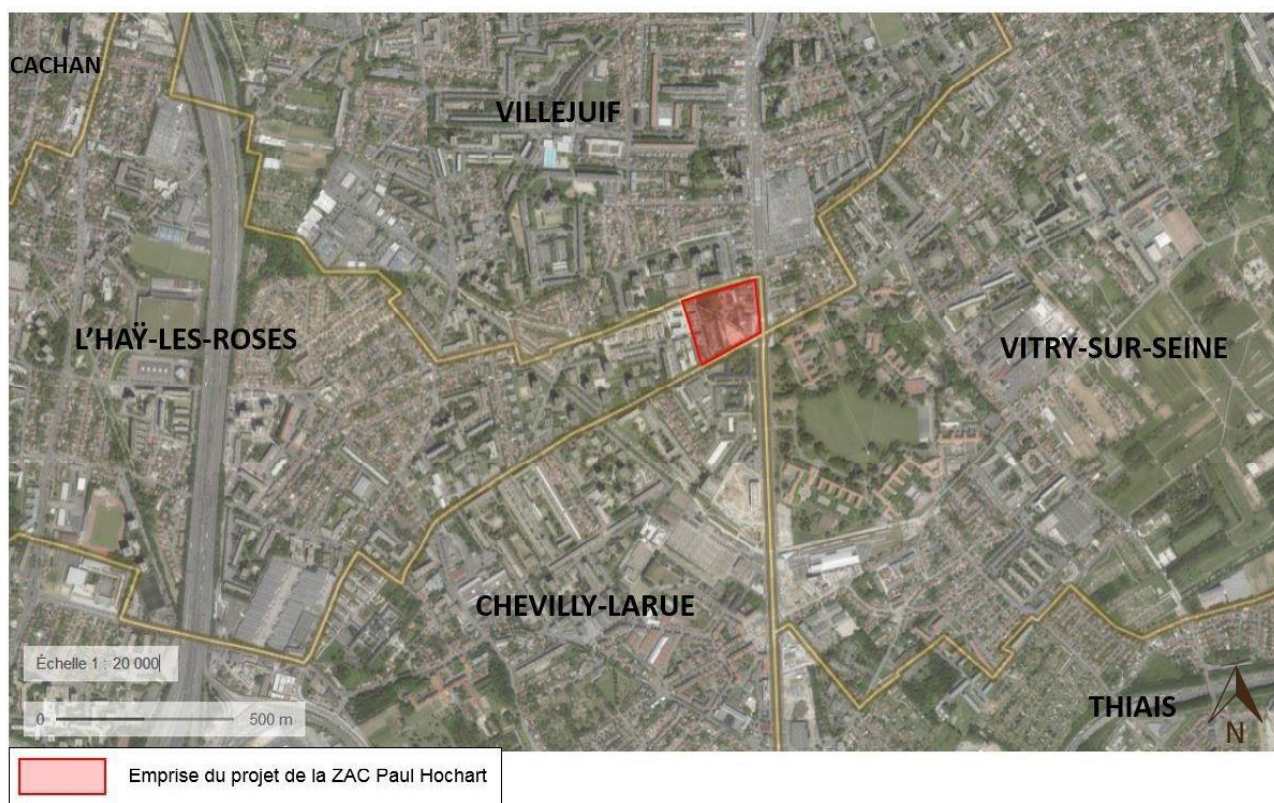
2 CERTU : Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions

## 2. Description de la zone d'étude

### 2.1 Situation géographique du projet

Les travaux envisagés sont situés à l'Est de la commune de l'Haÿ-les-Roses, au croisement entre la rue Paul Hochart et la RD7, dans le département du Val-de-Marne (94). La zone d'étude est limitrophe avec 3 communes, Vitry-sur-Seine, Chevilly-Larue, et Villejuif.

Figure 1 : Plan de localisation de l'étude



Source : Fond de plan Géoportail



## 2.2 Climatologie

Le climat francilien est dans l'ensemble plutôt homogène. A la rencontre des grandes influences climatiques présentes sur les plaines et plateaux du Bassin Parisien, il se caractérise par une **influence océanique dominante**. Ce climat tempéré, souvent nuageux et doux, ne se prête que rarement à des excès de température en été comme en hiver. La neige y est rare et les précipitations modérées.

L'ensemble des données météorologiques décrites ci-après est issu de la station Météo de Paris - Montsouris. Cette station, implantée en limite Sud de la commune de Paris (à environ 5,4 km au Nord du projet) est représentative de la région parisienne, et ainsi de la zone d'étude.

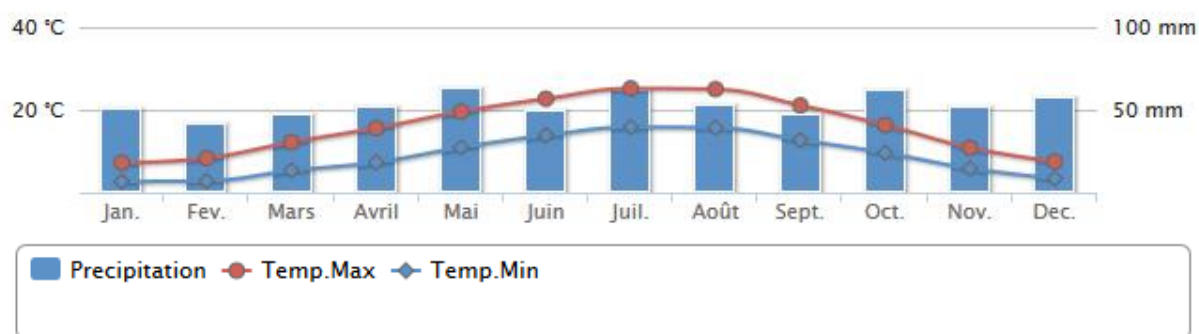
### 2.2.1 Températures

Les températures sont plutôt douces et tempérées en Ile-de-France.

Janvier est le mois le plus froid avec une température moyenne de 5°C. Juillet et août sont les mois les plus chauds avec une température moyenne de 20°C. La moyenne annuelle est d'environ 12°C.

Les températures les plus extrêmes recensées font état de -24°C en hiver et +40°C en été. Il gèle en moyenne environ 25 jours par an.

**Figure 2 : Normales mensuelles des températures et des précipitations sur la période 1991-2010**



## 2.2.2 Précipitations

La pluviométrie est modérée et limitée à 111 jours par an environ, avec une moyenne de 637 mm d'eau par an.

D'après les observations réalisées depuis la fin du 19ème siècle, la pluviométrie peut s'échelonner de 271 mm à 900 mm par an sur le secteur.

Les phénomènes de neige et de grêle sont très rares (respectivement 11 et 3 jours par an en moyenne).

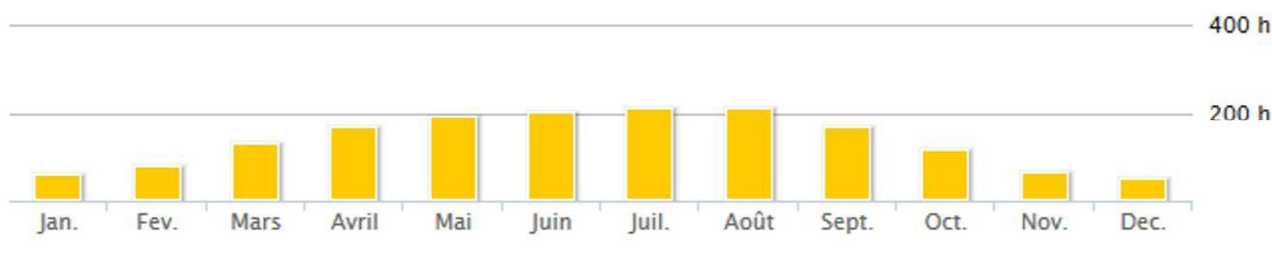
**Tableau 1 : Récapitulatif des données concernant les précipitations**

		Hauteur de précipitations		Nombre de jours avec précipitations	
2016	Total annuel	135,0 mm		26,0 j	
	Hauteur quotidienne la plus élevée	12,3 mm	4 mars 2016		
Normales 1981 - 2010	Total annuel moyen	637,4 mm		111,1 j	
Records	Total annuel le plus bas	271,4 mm	1921	61,0 j	1921
	Total annuel le plus élevé	900,8 mm	2000	146,0 j	1981

## 2.2.3 Ensoleillement

La région parisienne bénéficie d'un ensoleillement modéré. En effet, entre 1991 et 2010, il a été enregistré 51 journées avec un bon ensoleillement.

**Figure 3 : Normales mensuelles de l'ensoleillement sur la période 1991-2010**



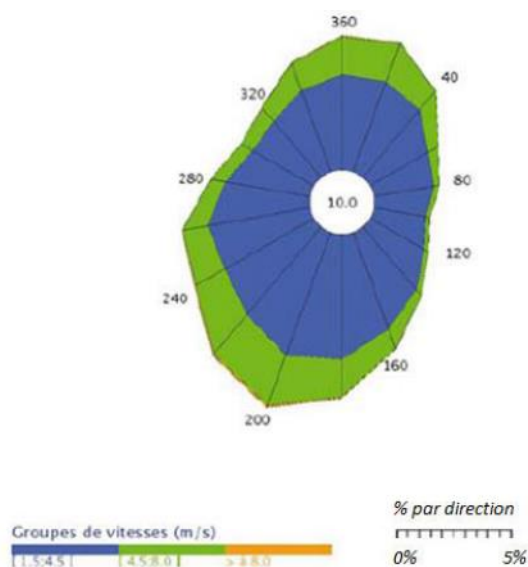
### 2.2.4 Vent

L'Ile-de-France n'est pas réputée pour être une région très venteuse. Toutefois, la quasi absence de reliefs et sa position assez proche des influences maritimes l'exposent à un certain nombre de phénomènes violents (rafales de vent, ...).

La région parisienne est soumise à des vents dominants d'un large secteur sud-ouest conformément à la rose des vents présentée ci-dessous.

Elle est également soumise, à moindre mesure, à des vents d'un large secteur nord-est.

**Figure 4 : Rose des vents sur la période du 01/01/1975 au 31/12/2004**



## 2.3 Population

### 2.3.1 Population générale

En 2015 et selon les données de l'INSEE, l'Haÿ-les-Roses est la 259<sup>ème</sup> commune la plus peuplée de France, avec **30 736 habitants**. Depuis 2006, la population de la commune augmente très légèrement de façon stable : +0,5 % en moyenne en 4-5 ans.

**Tableau 2 : Evolution démographique sur l'Haÿ-les-Roses de 2006 à 2015 (source : INSEE)**

Population 2006	Population 2011	Population 2015	Variation de la population entre 2006 et 2011	Variation de la population entre 2011 et 2015
30 428	30 574	30 736	+ 0,47 %	+ 0,53 %

Les données suivantes concernent les communes potentiellement impactées par projet (données 2015):

**Tableau 3 : Données population, densité et superficie des communes (source : INSEE)**

Commune	Population totale	Superficie (km <sup>2</sup> )	Densité (hab/km <sup>2</sup> )
Villejuif	56 661	5,34	10 602
Chevilly-Larue	19 169	4,39	4 369
Vitry-sur-Seine	92 531	11,50	8 045
L'Haÿ-les-Roses	30 736	3,77	8 148

La commune de Villejuif est la plus densément peuplée avec plus de 10000 hab/km<sup>2</sup>.

Le tableau ci-dessous présente la répartition par tranches d'âges de la population en 2015 sur les 4 communes autour du projet:

**Tableau 4 : répartition de la population par tranche d'âge en 2015 (source : INSEE)**

	0-14 ans	15-29 ans	30-44 ans	45-59 ans	60-74 ans	>75 ans
Villejuif	19%	22%	21%	20%	11%	7%
Vitry-sur-Seine	22%	20%	21%	19%	12%	6%
Chevilly-Larue	21%	19%	21%	21%	12%	7%
L'Haÿ-les-Roses	19%	18%	19%	21%	13%	10%

Il s'agit donc d'une population majoritairement jeune puisque plus de 56% de la population à moins de 44 ans sur l'ensemble des communes. Le territoire apparaît comme attractif pour l'installation ou le développement de familles et de ménages comprenant des enfants en bas âge.

**A noter que le projet de ZAC Lebon-Lamartine va s'implanter sur la commune de Villejuif et qu'il est situé à proximité immédiate de la zone d'étude.**

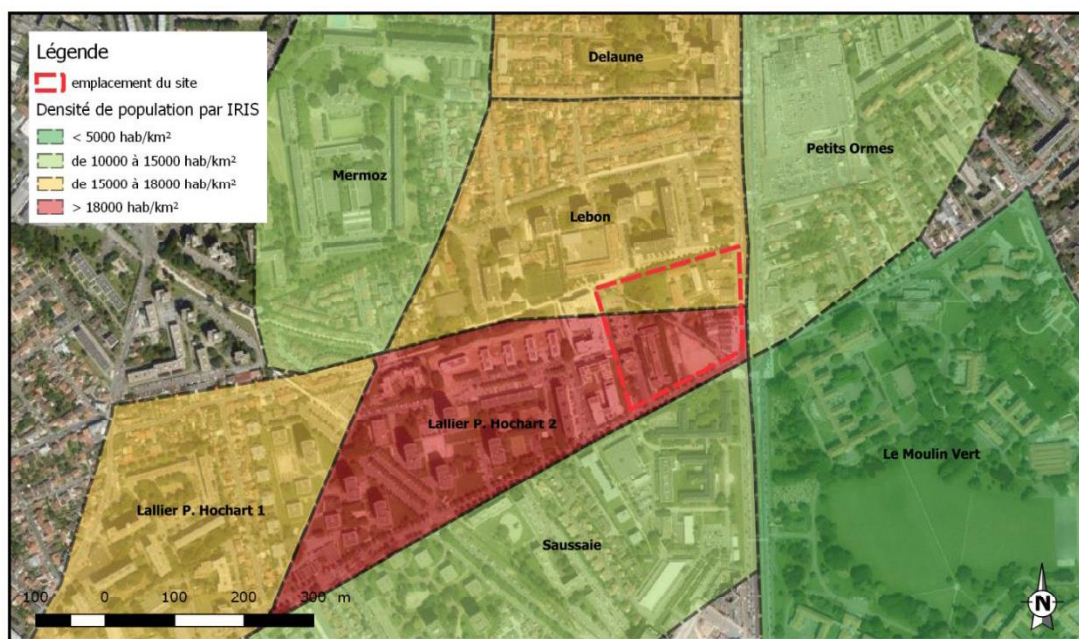
L'INSEE a établi pour l'année 2015 le nombre moyen d'occupants par résidence principale. Ce taux est en baisse constante depuis 1968 et est fixé à l'heure actuelle à 2,4 occupants.

La ZAC Lebon-Lamartine prévoit la réalisation de 900 logements. Il est possible d'estimer qu'elle accueillera 2160 nouveaux résidents.

**La ZAC Paul Hochart prévoit 903 logements soit, selon ce même calcul l'accueil de 2167 nouveaux résidents.**

De plus, les données de répartition de la population sur la zone d'étude ont également été acquises auprès de l'INSEE (données de population issues du recensement de la population de 2011). Elles permettent de connaître le nombre d'habitants à l'échelle de l'IRIS<sup>3</sup>. Dans le cadre de cette étude, on dénombre 8 IRIS ou partie d'IRIS dans la bande d'étude du projet.

**Figure 5 : Densité de population sur la zone d'étude**



Ainsi, il apparait que la densité de population est plus importante au niveau du projet que sur les IRIS alentours.

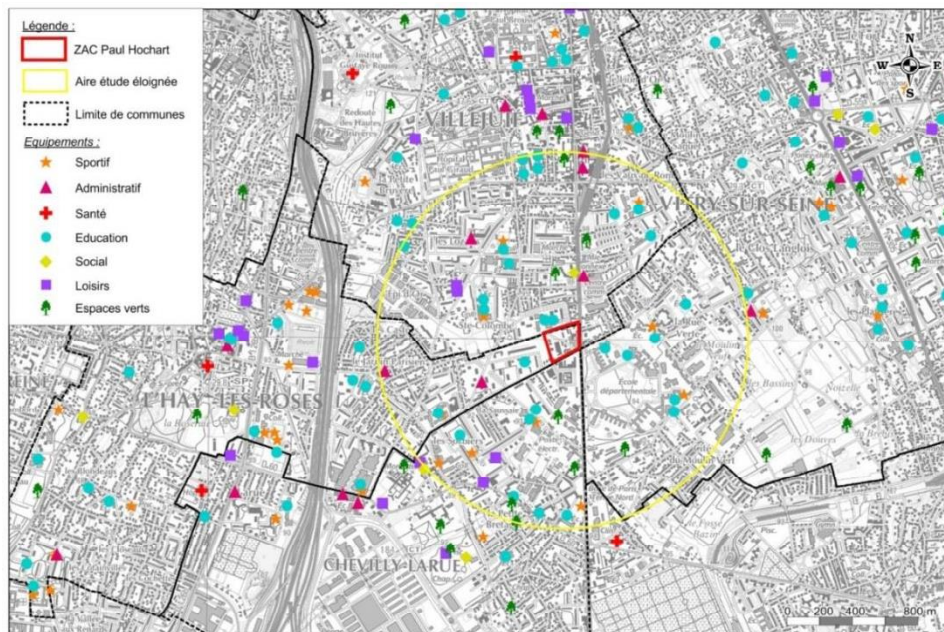
3 Un IRIS représente le découpage d'une commune de plus de 5 000 habitants en quartier d'habitation. Par extension, afin de couvrir l'ensemble du territoire, on assimile également à un IRIS chacune des communes non découpées (communes de moins de 5 000 habitants).

### 2.3.2 Populations sensibles

Plusieurs établissements accueillant des populations sensibles (écoles, crèches, équipements sportifs, maisons de retraite et établissements de santé) sont situés dans le domaine d'étude.

La figure ci-après présente leur localisation.

**Figure 6 : Localisation des populations sensibles**



L'inventaire cartographique des lieux sensibles met en évidence 5 établissements scolaires et 14 établissements de loisirs à proximité de la zone d'étude. Ces sites sont localisés sur la carte ci-après :

**Figure 7 : Localisation des populations sensibles à proximité directe du site**



Source : Fond de plan IGN

Le projet, notamment au niveau de la rue Lamartine qui serait prolongée pour devenir une rue à double sens, pourrait donc impacter le groupe scolaire Lebon du point de vue des émissions liées au trafic routier.

### 3. Qualification de l'état initial

Avant de décrire l'état initial de la qualité de l'air à partir des données bibliographiques et de mesures réalisées *in situ*, des notions générales sur les polluants atmosphériques sont présentées.

#### 3.1 Notions générales sur les polluants atmosphériques

##### 3.1.1 Présentation et sources d'émission

Les polluants atmosphériques sont trop nombreux pour être surveillés en totalité. Certains d'entre eux sont choisis parce qu'ils sont caractéristiques d'un type de pollution (industrielle ou automobile), et parce que leurs effets nuisibles sur la santé et sur l'environnement sont avérés. Les principaux indicateurs de pollution atmosphérique sont les suivants :

- **Oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)** : les oxydes d'azote sont formés lors de combustions, par oxydation de l'azote contenu dans le carburant. La proportion entre le NO (monoxyde d'azote) et le NO<sub>2</sub> (dioxyde d'azote) varie selon le procédé de combustion, et est entre autre fonction de la température. Le NO est majoritairement émis, mais il s'oxyde et évolue en NO<sub>2</sub> dans l'air d'autant plus rapidement que la température est élevée. Dans l'air ambiant, le NO<sub>2</sub> est essentiellement issu de combustion automobile, industrielle et thermique. Le secteur du transport routier contribue pour plus de la moitié (54%) aux émissions de NO<sub>x</sub> nationales en 2013.
- **Composés Organiques Volatils (COV)** : les composés organiques volatils (dont le benzène) sont libérés lors de l'évaporation des carburants (remplissage des réservoirs) ou dans les gaz d'échappement. Le secteur du transport routier contribue peu (14%) aux émissions de COV nationales en 2013, le principal émetteur étant le secteur résidentiel et tertiaire.
- **Particules en suspension (PM)** : on distingue les particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10) et les particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2.5). Le secteur du transport routier contribue peu (13 à 16%) aux émissions de PM nationales en 2013, les principaux émetteurs étant le secteur résidentiel et tertiaire et l'industrie manufacturière.
- **Monoxyde de carbone (CO)** : Le secteur du transport routier contribue peu (16%) aux émissions de CO nationales en 2013, le principal émetteur étant le secteur résidentiel et tertiaire.
- **Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)** : les émissions de dioxyde de soufre peuvent être d'origine naturelle (océans et volcans), mais sont principalement d'origine anthropique en zone urbaine et industrielle. Le SO<sub>2</sub> est un sous-produit de combustion du soufre contenu dans des matières organiques. Les émissions de SO<sub>2</sub> sont donc directement liées aux teneurs en soufre des combustibles (gazole, fuel, charbon...). Le dioxyde de soufre est généralement associé à une pollution d'origine industrielle, en raison principalement des consommations en fioul lourd et charbon du secteur. Le secteur du transport routier ne contribue quasiment pas aux émissions de SO<sub>2</sub> nationales en 2013, les principaux secteurs étant la transformation d'énergie et l'industrie manufacturière.
- **Métaux lourds** : les émissions de métaux lourds peuvent provenir de différentes sources. En ce qui concerne le zinc, le plomb et le cuivre, le transport routier est le principal émetteur. Pour les autres métaux (arsenic, cadmium, chrome, mercure, nickel, sélénium), ils proviennent majoritairement d'autres sources d'émission (industrie manufacturière, transformation d'énergie, résidentiel et tertiaire, ...)
- **Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)** : les HAP tel que le benzo(a)pyrène (HAP reconnu comme cancérigène) proviennent principalement de combustion incomplète ou de pyrolyse. Le secteur du transport routier contribue peu (15%) aux émissions de HAP nationales en 2013, le principal émetteur étant le secteur résidentiel et tertiaire.
- **Ozone (O<sub>3</sub>)** : l'ozone est considéré comme un polluant « secondaire » (non émis directement dans l'atmosphère), produit à partir de polluants dits « primaires » (oxydes d'azote, COV) dans des conditions d'ensoleillement particulières et par des mécanismes complexes. Les concentrations les plus élevées sont identifiées en périphérie des zones émettrices de polluants primaires, engendrant ainsi un transport de l'ozone sur de grandes distances.

### 3.1.2 Impacts sur la santé des polluants atmosphériques

- **Oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)** : les effets sur la santé sont des irritations. Le NO<sub>2</sub> pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires et peut, dès 200 µg/m<sup>3</sup>, entraîner une altération de la fonction respiratoire et une hyperréactivité bronchique chez l'asthmatique et chez les enfants. Il peut également augmenter la sensibilité des bronches aux infections microbiennes ainsi que diminuer les défenses immunitaires. . Par ailleurs, l'effet du NO<sub>2</sub> peut être potentialisé par l'ozone.
- **Composés Organiques Volatils (COV)** : les effets sont très divers selon les polluants, allant de la simple gêne olfactive à une irritation (aldéhydes), à une diminution de la capacité respiratoire jusqu'à des risques d'effets mutagènes et cancérigènes (benzène) ;
- **Particules en suspension (PM)** : les particules les plus grosses sont retenues dans les voies aériennes supérieures. Les plus fines peuvent, à des concentrations relativement basses et surtout chez l'enfant, irriter les voies respiratoires ou altérer la fonction respiratoire. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes : c'est le cas de certains hydrocarbures aromatiques polycycliques. Il n'existe pas de seuil en deçà duquel les particules n'ont pas d'effet sur la santé ;
- **Monoxyde de carbone (CO)** : il se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang, conduisant à un manque d'oxygénation du système nerveux, du cœur, des vaisseaux sanguins. A doses importantes et répétées, il peut être à l'origine d'intoxication chronique avec céphalées, vertiges, asthénie et vomissements. En cas d'exposition prolongée et très élevée, il peut être mortel ou laisser des séquelles neuropsychiques irréversibles ;
- **Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)** : le SO<sub>2</sub> est un gaz irritant. Le mélange acido-particulaire peut, selon les concentrations des différents polluants, déclencher des effets bronchospastiques chez l'asthmatique, augmenter les symptômes respiratoires aigus chez l'adulte (toux, gêne respiratoire) et altérer la fonction respiratoire chez l'enfant (baisse de la capacité respiratoire, excès de toux ou de crise d'asthme) ;
- **Métaux lourds** : ces métaux ont la propriété de s'accumuler dans l'organisme. Le plomb est un toxique neurologique, hématologique et rénal. Il peut entraîner chez les enfants des troubles du développement cérébral avec des perturbations psychologiques. Le cadmium est facilement absorbé par les voies digestives et pulmonaires. Après son passage dans le sang, il est stocké dans le foie et les reins. Cela peut entraîner des perturbations des fonctions rénales, l'apparition d'hypertension et la possibilité de favoriser un cancer de la prostate pour les travailleurs en contact avec ce métal. Le nickel est un allergène puissant et est responsable de troubles digestifs. L'arsenic est quant à lui responsable de troubles digestifs et respiratoires, ainsi que cardio-vasculaires. Le mercure s'attaque au système nerveux central et à la fonction rénale ;
- **Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)** : ces molécules lourdes sont le plus souvent adsorbées sur les fines particules de suie pénétrant profondément dans l'appareil respiratoire. Les HAP sont des substances cancérigènes et mutagènes. Le risque de cancer lié aux HAP est l'un des plus anciens connus ;
- **Ozone (O<sub>3</sub>)** : dans l'environnement, l'ozone altère la photosynthèse et la respiration chez les végétaux. Concernant l'organisme humain, l'ozone pénètre dans les tissus respiratoires les plus fins, engendre des irritations oculaires et des altérations pulmonaires (en particulier chez les personnes les plus sensibles : enfants, asthmatiques et personnes âgées). On note que les effets nocifs de l'ozone chez l'humain sont exacerbés par l'exercice physique.



### 3.1.3 La réglementation des polluants atmosphériques

Source : article R221.1 – Code de l'environnement

Les concentrations de polluants dans l'air sont réglementées. On distingue ainsi **5 niveaux de valeurs réglementaires** :

- **Objectif de Qualité (OQ)** : niveau de concentration à atteindre à long terme et à maintenir, 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 ;
- **Valeur Cible (VC)** : niveau de concentration à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble ;
- **Valeur Limite pour la protection de la santé (VL)** : niveau de concentration à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques, afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble ;
- **Seuil d'Information et de recommandation (SI)** : niveau de concentration au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population, et qui rend nécessaire l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions ;
- **Seuil d'Alerte de la population (SA)** : niveau de concentration au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

**Tableau 5. Réglementation du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)**

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 40 µg/m <sup>3</sup>	-
Période de référence	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Date d'application
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	Centile 99,8 : (à partir des valeurs moyennes horaires) 200 µg/m <sup>3</sup>	2010
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 40 µg/m <sup>3</sup>	2010
Période de référence	Seuils d'information et d'alerte	
1 heure	Seuil de recommandation et d'information : 200 µg/m <sup>3</sup> (moyenne horaire)	
1 heure	Seuil d'alerte : - 400 µg/m <sup>3</sup> (moyenne horaire pendant 3 heures consécutives) ; - 200 µg/m <sup>3</sup> si la procédure d'information et de recommandation a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain.	

**Tableau 6. Réglementation du benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)**

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 2 µg/m <sup>3</sup>	-
Période de référence	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Date d'application
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 5 µg/m <sup>3</sup>	2010

**Tableau 7. Réglementation des particules en suspension PM10**

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 30 µg/m <sup>3</sup>	-
Période de référence	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Date d'application
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	Centile 90,4 : (à partir des valeurs moyennes journalières) 50 µg/m <sup>3</sup>	2005
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 40 µg/m <sup>3</sup>	2005
Période de référence	Seuils d'information et d'alerte	
24 heures	Seuil de recommandation et d'information : 50 µg/m <sup>3</sup> (moyenne 24 heures)	
24 heures	Seuil d'alerte : 80 µg/m <sup>3</sup> (moyenne 24 heures)	

**Tableau 8. Réglementation des particules en suspension PM2.5**

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 10 µg/m <sup>3</sup>	-
Période de référence	Valeur cible	Date d'application
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 20 µg/m <sup>3</sup>	2010
Période de référence	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Date d'application
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 25 µg/m <sup>3</sup>	2015

**Tableau 9. Réglementation du dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)**

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	Moyenne annuelle : 50 µg/m <sup>3</sup>	-
Période de référence	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Date d'application
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	Centile 99,7 : (à partir des valeurs moyennes horaires) 350 µg/m <sup>3</sup>	2005
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	Centile 99,2 : (à partir des valeurs moyennes journalières) 125 µg/m <sup>3</sup>	2005
Période de référence	Seuils d'information et d'alerte	
1 heure	Seuil de recommandation et d'information : 300 µg/m <sup>3</sup> (moyenne horaire)	
1 heure	Seuil d'alerte : 500 µg/m <sup>3</sup> (moyenne horaire pendant 3 heures consécutives)	

**Tableau 10. Réglementation du benzo(a)pyrène (BaP)**

Période de référence	Valeur cible	Date d'application
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	1 ng/m <sup>3</sup>	31/12/2012

**Tableau 11. Réglementation des métaux lourds**

Composé	Période de référence	Valeur cible	Date d'application
Arsenic	Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	6 ng/m <sup>3</sup>	31/12/2012

Composé	Période de référence	Valeur cible	Date d'application
Cadmium	Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	5 ng/m <sup>3</sup>	31/12/2012

Composé	Période de référence	Valeur cible	Date d'application
Nickel	Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	20 ng/m <sup>3</sup>	31/12/2012

Composé	Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Plomb	Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	250 ng/m <sup>3</sup>	2002
	Période de référence	Valeur limite	Date d'application
	Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	500 ng/m <sup>3</sup>	2010

**Tableau 12. Réglementation du monoxyde de carbone (CO)**

Période de référence	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Date d'application
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	Maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures : 10 mg/m <sup>3</sup>	2005

**Tableau 13. Réglementation de l'ozone (O<sub>3</sub>)**

Période de référence	Objectif de qualité	Date d'application
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	120 µg/m <sup>3</sup> (maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 h)	-
Période de référence	Valeur cible pour la protection de la santé humaine	Date d'application
Année civile (1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre)	120 µg/m <sup>3</sup> (en moyenne glissante sur 8 h, à ne pas dépasser plus de 25 j/an en moyenne calculée sur 3 ans)	-
Période de référence	Seuils d'information et d'alerte	
1 heure	Seuil de recommandation et d'information : 180 µg/m <sup>3</sup> (moyenne horaire)	
1 heure	Seuil d'alerte : 240 µg/m <sup>3</sup> (moyenne horaire) Trois seuils d'alerte avec mise en place de mesures d'urgence graduées : 240 µg/m <sup>3</sup> (moyenne horaire sur 3 h consécutives) 300 µg/m <sup>3</sup> (moyenne horaire sur 3 h consécutives) 360 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire	

## 3.2 Données bibliographiques

Ce paragraphe a pour objectif de décrire la qualité de l'air de la zone d'étude à partir des données bibliographiques disponibles. Cette analyse s'appuiera principalement sur :

- le bilan des émissions de l'association agréée de surveillance de la qualité de l'air : AIRPARIF,
- les concentrations mesurées sur les stations du réseau de mesures d'AIRPARIF.

### 3.2.1 Bilan des émissions atmosphériques

Le tableau suivant expose le bilan des émissions atmosphériques de l'année 2012 réalisé par AIRPARIF sur les communes sur lesquelles est situé le projet, à savoir, l'Hay-les-roses, Villejuif, Vitry-sur-Seine et Chevilly-Larue.

**Tableau 14. Emissions sur les 4 communes**

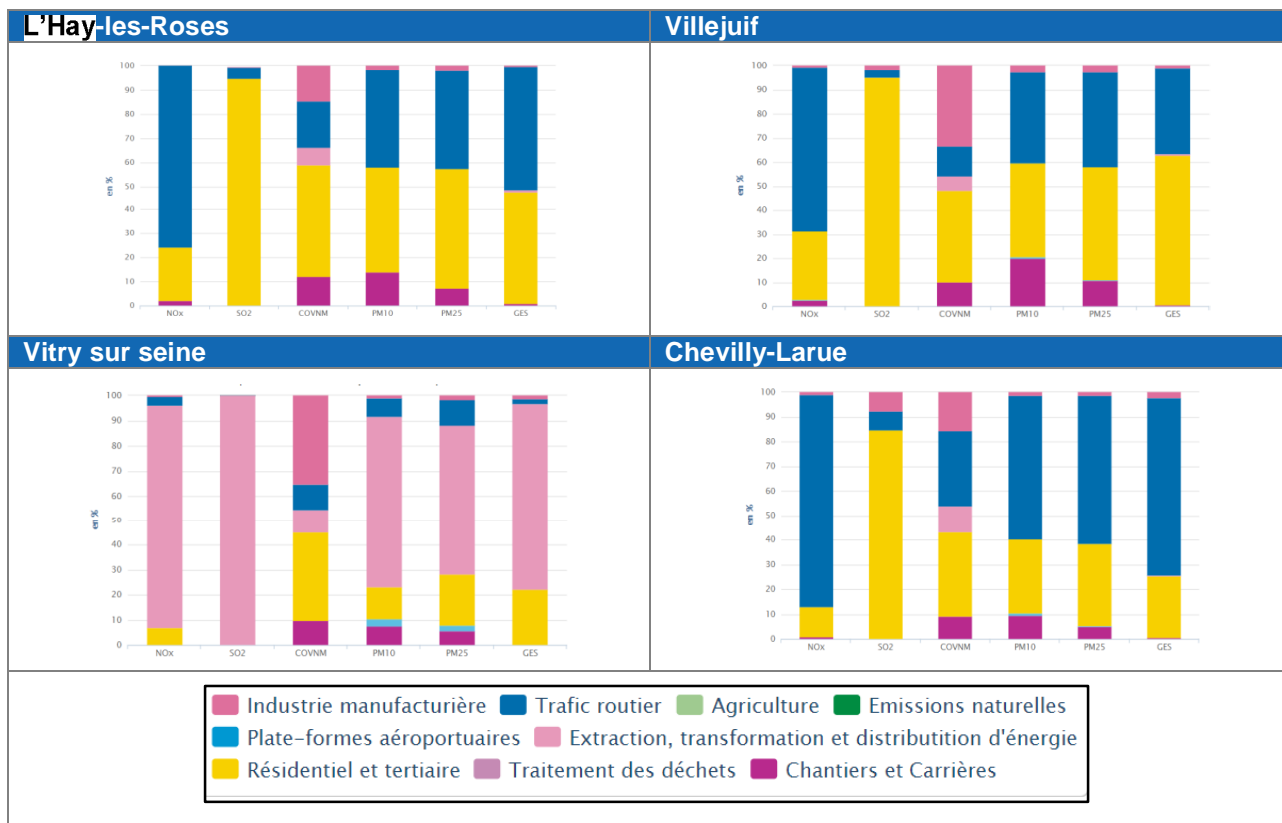
Polluant	NO <sub>x</sub>	COVNM <sup>4</sup>	PM10	PM2.5	GES <sup>5</sup>
Emissions annuelles sur la commune de l'Hay-les-Roses (t/an)	180	102	27	22	64 000
Emissions annuelles sur la commune de Villejuif (t/an)	243	225	35	27	112000
Emissions annuelles sur la commune de Vitry-Sur-Seine (t/an)	3674	359	141	81	1833000
Emissions annuelles sur la commune de Chevilly-Larue (t/an)	207	81	25	20	59000
<b>% d'émission par rapport au département du Val de Marne</b>	<b>37%</b>	<b>13%</b>	<b>20%</b>	<b>18%</b>	<b>38%</b>

Source : AIRPARIF

Les émissions des 4 communes limitrophes du projet représentent 37% des émissions de NO<sub>x</sub>, moins de 20% des émissions de COVNM, PM10 et PM2,5 et 38% des émissions de GES, du département du Val-de-Marne. La figure suivante présente la répartition des émissions de différents polluants par secteur d'activité pour les 4 communes sur lesquelles se situe le projet, suite aux bilans des émissions atmosphériques réalisés par AIRPARIF.

4 COVNM : Composés Organiques Volatils Non Méthaniques

5 GES : Gaz à Effet de Serre

**Figure 8 : Répartition des émissions par secteur d'activité pour les communes de l'étude**


Source : AIRPARIF

Trois communes sur les quatre concernées par le projet, présentent des profils similaires en termes de secteurs d'émissions polluantes : L'Hay-les-Roses, Villejuif et Chevilly-Larue.

### ► L'Hay-les-Roses

Sur la commune de L'Hay-les-Roses, les émissions en polluants atmosphériques sont essentiellement issues du secteur résidentiel et des transports routiers.

Les émissions polluantes liées au transport routier représentent environ 70 à 80 % des émissions d'oxydes d'azote.

Les émissions du secteur résidentiel participent, quant à elles, pour 90% aux émissions de SO<sub>2</sub>, 50% aux émissions de GES, de COVNM et poussières et environ 25% aux émissions de NOx.

### ► Villejuif

Sur la commune de Villejuif, les émissions en polluants atmosphériques sont essentiellement issues du secteur résidentiel et des transports routiers.

Les émissions polluantes liées au transport routier représentent environ 70 % des émissions d'oxydes d'azote.

Les émissions du secteur résidentiel participent, quant à elles, pour 90% aux émissions de SO<sub>2</sub>, 60% aux émissions de GES.

La répartition des émissions par secteur d'activité est similaire pour les communes de Villejuif et L'Hay-les-Roses.

### ► Chevilly-Larue

Sur la commune de Chevilly-Larue, les émissions en polluants atmosphériques sont essentiellement issues du secteur résidentiel et des transports routiers.

Les émissions polluantes liées au transport routier représentent près de 90% des émissions de NOx et plus de 50 % des émissions de PM10, PM2,5 et GES.

Les émissions du secteur résidentiel participent, quant à elles, pour 80% aux émissions de SO<sub>2</sub>, 30% aux émissions de GES, 40% aux émissions de COVNM et poussières et 10% aux émissions de NOx.

La commune de Vitry-sur-Seine présente un profil différent du fait de la présence d'une centrale thermique sur la commune.

### ► Vitry-sur-Seine

Sur la commune de Vitry-sur-Seine, les émissions en polluants atmosphériques sont essentiellement issues du secteur de l'extraction, transformation et distribution d'énergie, en raison de la présence d'une centrale thermique à flamme de forte puissance sur cette commune. Les émissions liées aux secteurs industriel et résidentiel sont également présentes mais dans une moindre mesure.

Les émissions polluantes liées au secteur de l'extraction, transformation et distribution d'énergie représentent environ 90% des émissions d'oxydes d'azote, 100% des émissions de SO<sub>2</sub>, 70% des émissions de PM10 et de PM2,5 et 70% des émissions de GES.

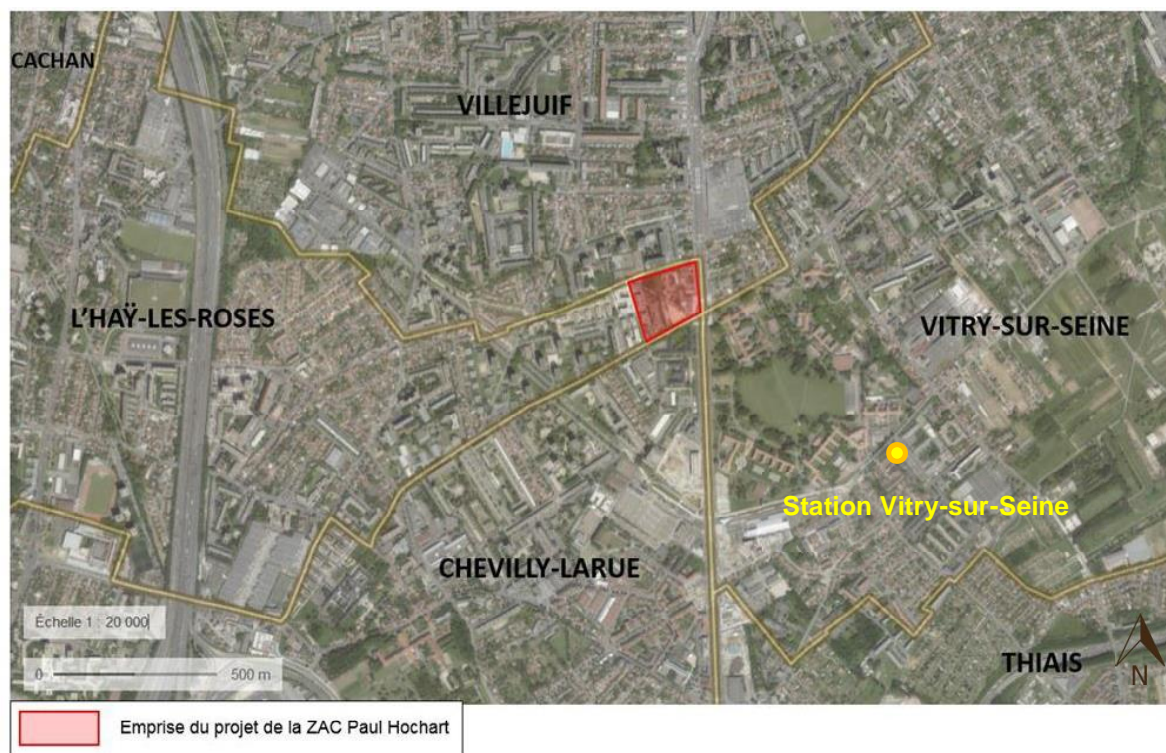
Les émissions du secteur industriel participent, quant à elles, pour 40% aux émissions de COVNM.

### 3.2.2 Bilan de la qualité de l'air de la zone d'étude en 2018

Le bilan de la qualité de l'air au droit de la zone d'étude est établi à partir des mesures effectuées en 2018 sur la station la station « Vitry-sur-Seine » du réseau d'AIRPARIF, station la plus proche de la zone d'étude. Il s'agit d'une station urbaine représentative de l'exposition moyenne des personnes et de l'environnement en zone urbanisée, située à 1 km au Sud-Est de la zone d'étude ;

La figure suivante présente la localisation de cette station.

**Figure 9 : Localisation de la station de mesure d'AIRPARIF**



Les tableaux ci-après présentent les polluants mesurés sur la station de mesures de Vitry-Sur-Seine (VSS) ainsi que les concentrations moyennes annuelles 2018 associées.

**Tableau 15. Concentrations moyennes annuelles mesurées en 2018**

Station de mesure	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM10 (µg/m <sup>3</sup> )	PM2.5 (µg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
Station VSS - station urbaine -	30	21	13	1,1	48
<b>Valeurs de référence</b>	<b>40 (VL)</b>	<b>30 (OQ) 40 (VL)</b>	<b>10 (OQ) 20 (VC) 27 (VL)</b>	<b>50 (OQ)</b>	<b>120 (OQ)</b>

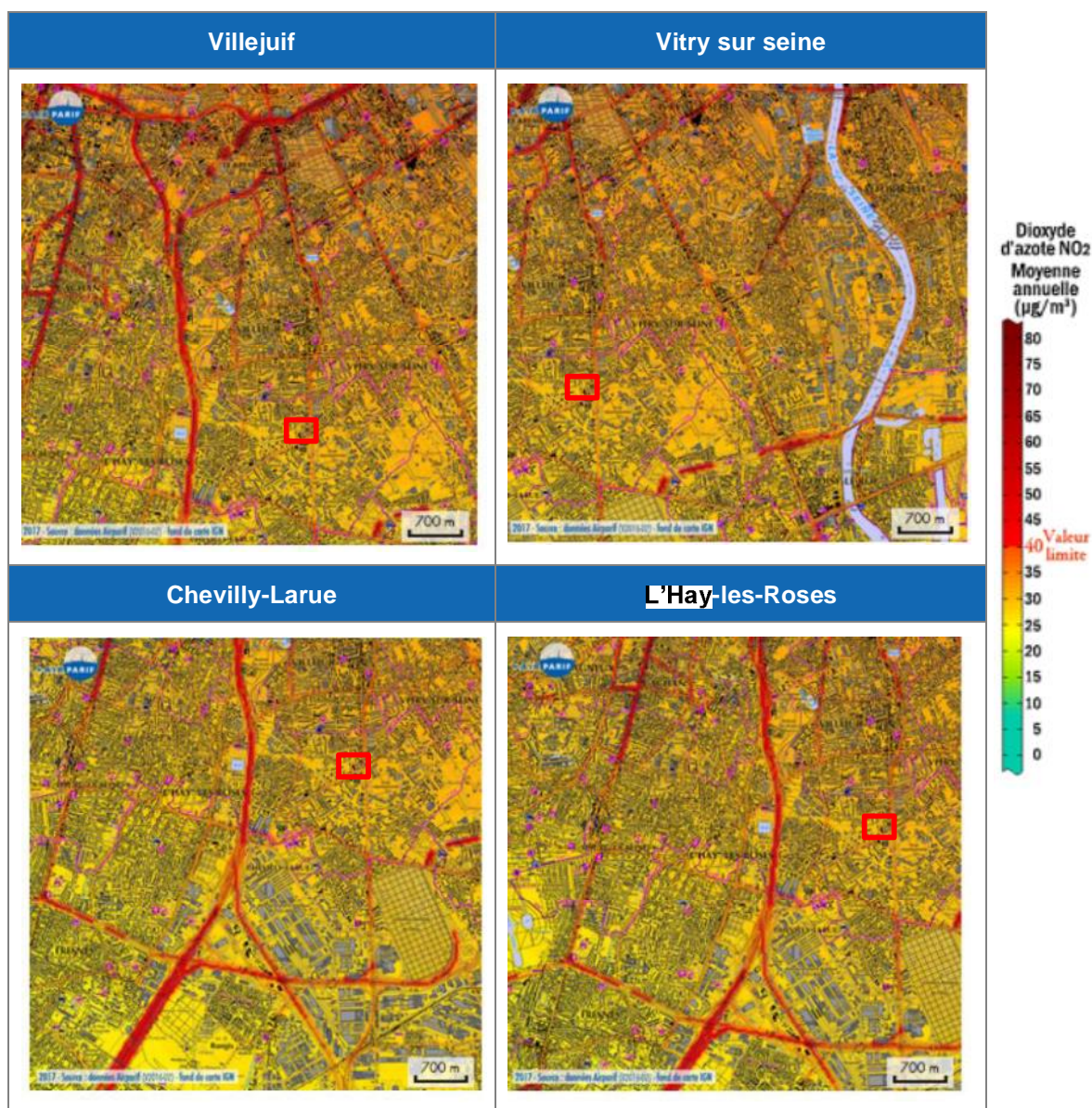
**Tableau 16. Nombre de dépassements des valeurs limites horaires ou journalières en 2018**

Station de mesure	NO <sub>2</sub>	PM10	SO <sub>2</sub>
Station VSS - station urbaine -	0	2	0
<b>Valeurs de référence</b>	<b>200 µg/m<sup>3</sup> (VL horaire)</b> 18 dépassements autorisés	<b>50 µg/m<sup>3</sup> (VL journalière)</b> 35 dépassements autorisés	<b>350 µg/m<sup>3</sup> (VL horaire)</b> 24 dépassements autorisés <b>125 µg/m<sup>3</sup> (VL journalière)</b> 3 dépassements autorisés

► **Le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)**

La station urbaine « Vitry-sur-Seine » présente une concentration moyenne annuelle (30µg/m<sup>3</sup>) qui respecte la valeur limite fixée à 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle. La valeur limite horaire autorise 18 heures de dépassement par an de la valeur de 200 µg/m<sup>3</sup>. Sur cette station aucun dépassement de cette valeur n'a été observé. Le tableau suivant représente la modélisation des moyennes annuelle en NO<sub>2</sub> sur les 4 communes concernées par le projet en 2017.

**Tableau 17. Moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> dans l'environnement du projet (2017)**



 Zone d'étude

Ces modélisations nous permettent d'établir un profil de la pollution atmosphérique pour l'année 2017. On observe une pollution au NO<sub>2</sub> proche de la valeur limite moyenne annuelle sur ces 4 communes. Au niveau des axes de circulation on note un dépassement de la valeur limite, le NO<sub>2</sub> étant un traceur de la pollution liée au trafic routier.



► **Les particules PM10**

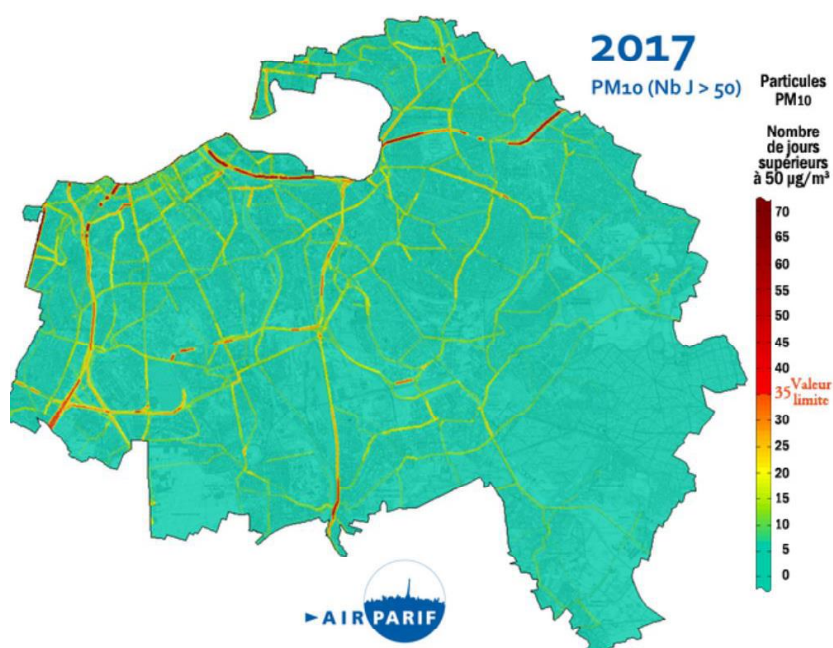
Sur la station étudiée, la valeur limite annuelle est respectée ( $21\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

La concentration moyenne annuelle en particules PM10 respecte également l'objectif de qualité ( $30\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle).

La valeur limite journalière autorise 35 jours de dépassement par an de la valeur de  $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Sur la station de mesures cette valeur limite journalière est respectée puisque seuls 2 jours de dépassement ont été observés dans l'année.

A noter que le respect de cette valeur limite journalière concerne une grande partie du département du Val de Marne comme le montre la modélisation ci-après :

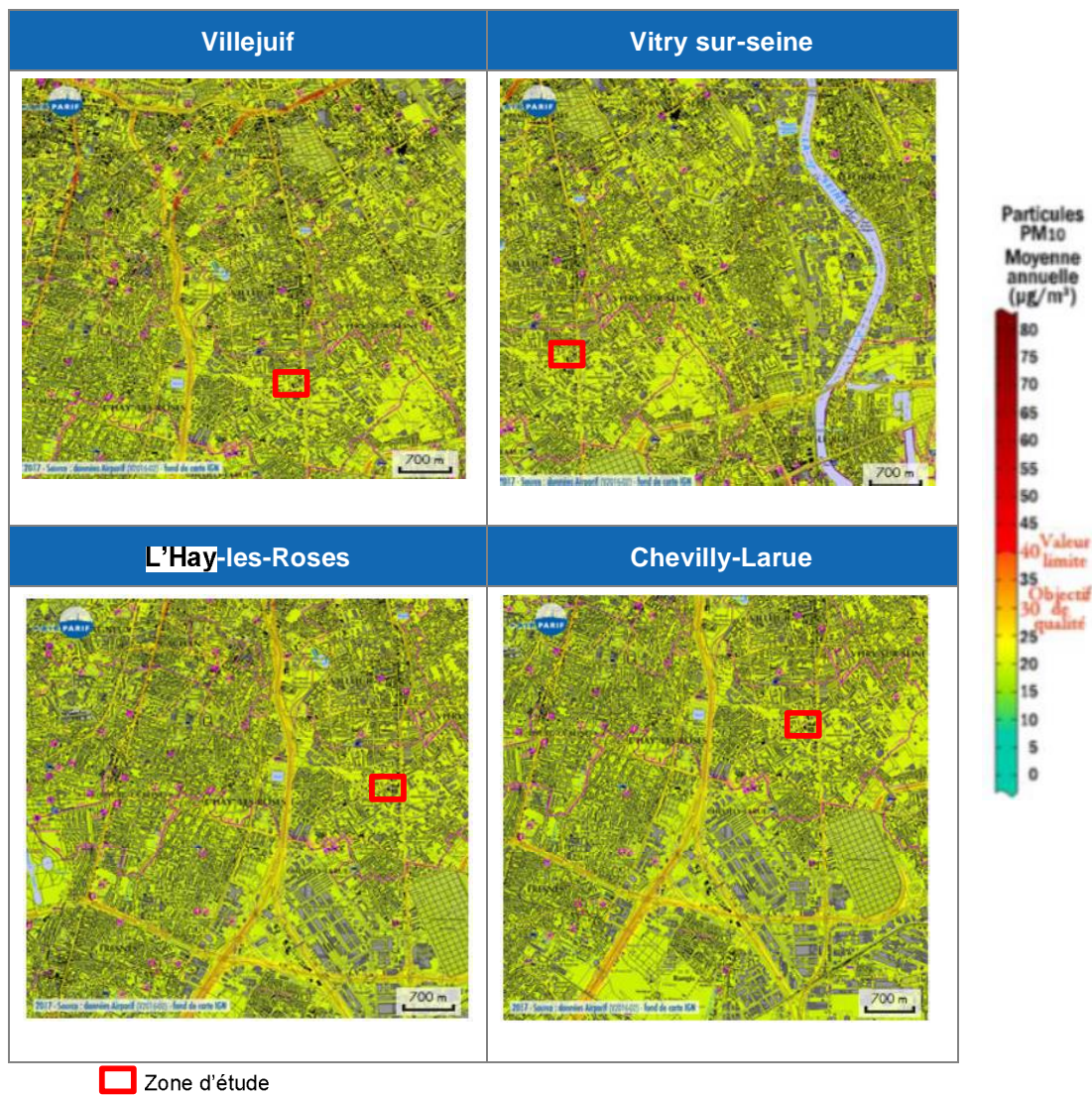
**Figure 10 : Nombre de jours de dépassements de la VL journalière en PM10 (AIRPARIF– 2017)**



Source : AIRPARIF

Le tableau suivant représente la modélisation des moyennes annuelle en PM10 sur les 4 communes concernées par le projet en 2017.

**Tableau 18. Moyenne annuelle en PM10 sur les 4 communes concernées par le projet en 2017**



Ces modélisations nous permettent d'établir un profil de la pollution atmosphérique pour l'année 2017. On observe une pollution au PM10 homogène sur toute les communes et proche de l'objectif de qualité sur ces 4 communes.

### ► Les particules PM2.5

La concentration moyenne annuelle en PM2.5 (13 µg/m³) mesurée en 2018 sur la station de mesure à proximité de la zone d'étude, respecte la valeur limite fixée à 25 µg/m³ et la valeur cible fixée à 20 µg/m³. Toutefois, sur cette station, l'objectif de qualité fixé à 10 µg/m³ n'est pas respecté.

### ► Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

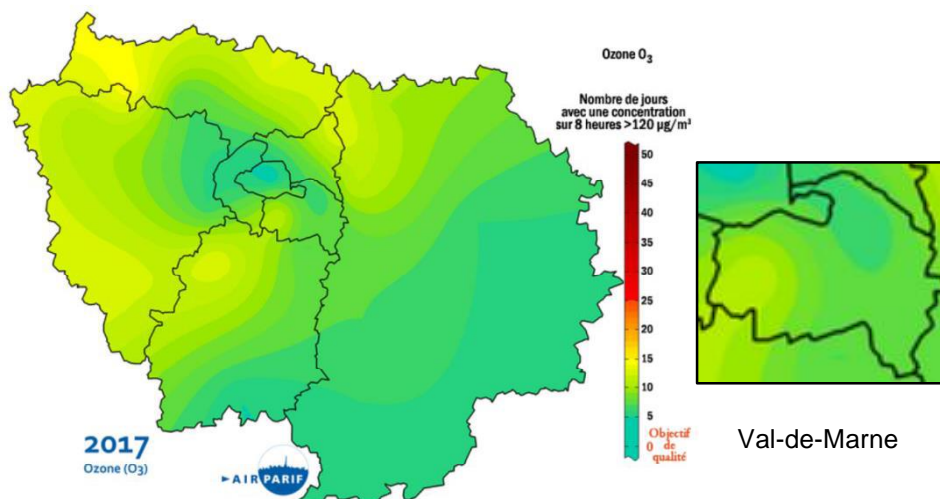
Sur la station, la concentration moyenne annuelle mesurée (1,1 µg/m<sup>3</sup>) est très largement inférieure (50 fois) à l'objectif de qualité de l'air fixé à 50 µg/m<sup>3</sup>. La valeur limite journalière autorise 3 jours de dépassement par an de la valeur de 125 µg/m<sup>3</sup> et la valeur limite horaire autorise 24 heures de dépassement par an de la valeur de 350 µg/m<sup>3</sup>. Aucun dépassement de ces valeurs limites n'a été observé dans l'année sur la station de « Vitry-sur-Seine ».

### ► L'ozone (O<sub>3</sub>)

En 2018, une seule journée connaît une concentration sur 8 heures, supérieure à l'objectif de qualité fixé à 120 µg/m<sup>3</sup> (moyenne horaire).

On note sur la modélisation présentée ci-dessous que les mesures réalisées en 2017 à l'échelle de la région et sur le Val-de-Marne présentent peu de dépassements de la valeur de référence (<10).

**Figure 11 : Nombre de jours de dépassements de l'objectif de qualité pour l'ozone**



Source : AIR PARIF

### ► L'indice CITEAIR

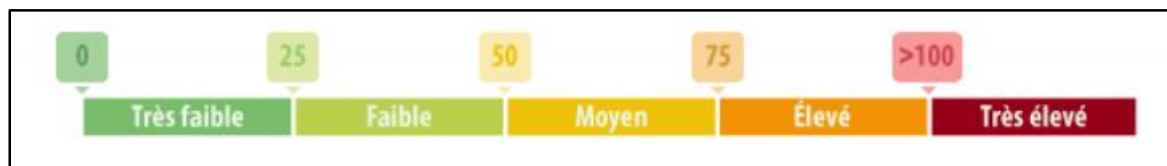
Depuis 2011, à l'échelle des communes, AIRPARIF a remplacé l'indice ATMO par l'indice CITEAIR.

L'indice CITEAIR, développé dans le cadre du projet européen du même nom et diffusé au grand public, est un indicateur qui permet d'apporter au public :

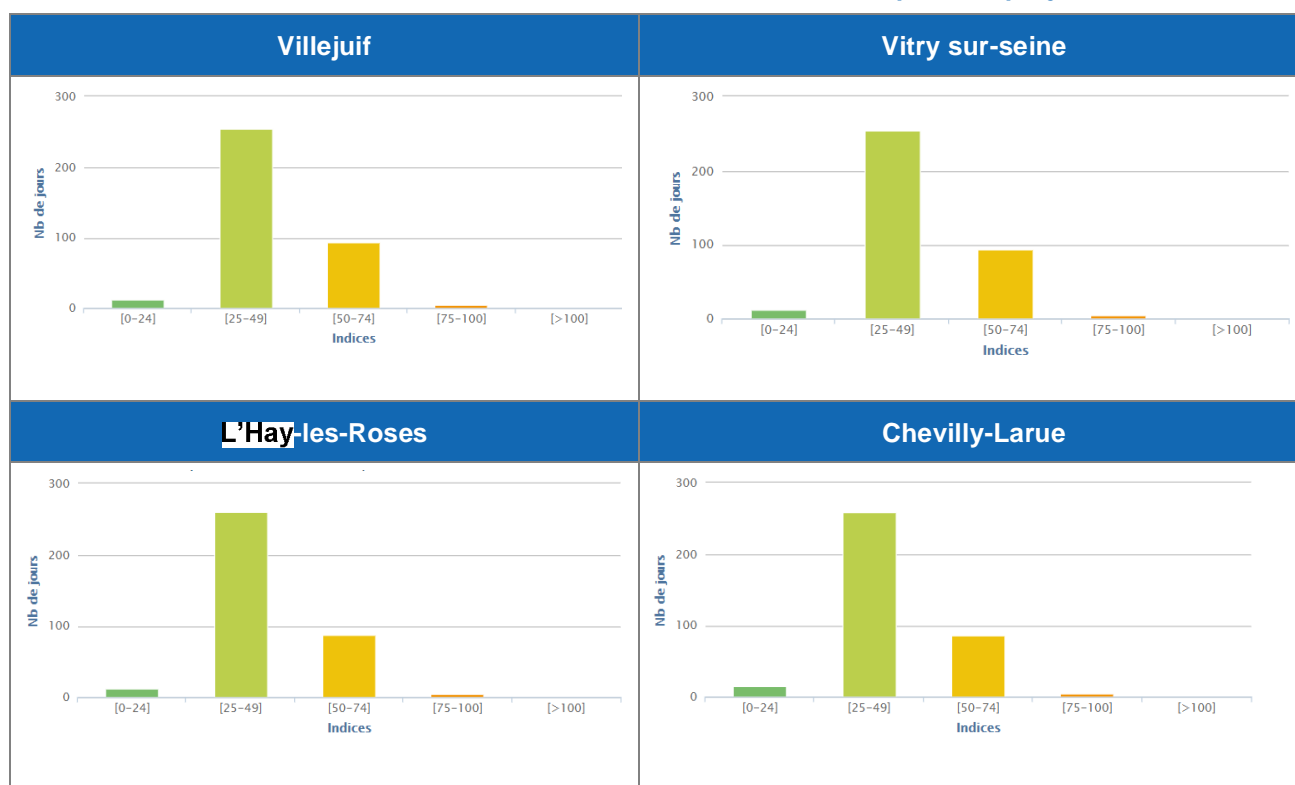
- Une information simple sur la qualité de l'air d'une ville tenant compte de qualité de l'air ambiant mais également de la qualité de l'air à proximité du trafic ;
- Une information sur la qualité de l'air comparable à travers l'Europe.

Cet indicateur caractérise la qualité de l'air d'une ville par un seul chiffre compris entre 0 (pollution très faible) et > 100 (pollution très élevée).

Trois polluants obligatoires (NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> et PM10) et trois polluants facultatifs (PM2.5, CO et SO<sub>2</sub>) entrent en compte dans le calcul de cet indice. Des sous-indices sont calculés à partir de la concentration horaire de ces trois ou six polluants. Pour les PM10 et les PM2.5, la concentration journalière est également prise en compte. Le sous-indice le plus élevé définit l'indice CITEAIR.

**Figure 12 : Echelle de l'indice CITEAIR**


La figure suivante présente l'historique de l'indice CITEAIR de la commune de l'Hay-les-Roses, Villejuif, Chevilly-Larue et Vitry-sur-Seine en 2018.

**Tableau 19. Indice CITEAIR des 4 communes limitrophes du projet**


Source : AIRPARIF

En 2018, sur l'ensemble des 4 communes limitrophes du projet, la pollution de l'air a été :

- Très faible (indice compris entre 0 et 24) pendant moins de 15 jours, soit environ 4 % de l'année ;
- **Faible (indice compris entre 25 et 50) entre 255 et 260 jours, soit environ 70 % de l'année ;**
- Moyenne (indice 50 à 75) entre 86 et 94 jours, soit environ 25 % de l'année.
- Elevée (indice entre 75 et 100) pendant 5 jours soit environ 1% de l'année
- Très élevée (indice >100) aucun jour de l'année.

A noter que les PM10 sont principalement responsables de la dégradation des indices en période hivernale, et l'ozone pendant la période estivale.

### 3.2.3 Les documents de planification

La zone d'étude est soumise à des outils de planification au niveau régional ou local. Ces outils fixent des orientations et/ou des mesures devant être respectées. Les documents ayant un impact direct sur la qualité de l'air au droit de la zone d'étude sont listés ci-dessous :

- le Plan Régional Santé Environnement (PRSE) ;
- le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) ;
- le Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA) à l'échelle régionale ;
- le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) en Ile de France ;
- le Plan de Déplacements Urbains (PDU) de la région Ile de France ;
- le Plan Climat Energie Territorial (PCET) du Val de Marne.

#### 3.2.3.1 Les plans régionaux

##### ► Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE)

Après avoir été approuvé à l'unanimité par le conseil régional le 23 novembre 2012, le préfet de la région Ile-de-France a arrêté le 14 décembre 2012 le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie d'Ile-de-France (SRCAE). Conformément au code de l'environnement, le SRCAE remplace le Plan Régional de la Qualité de l'Air (PRQA) de la région Ile de France.

Le SRCAE fixe 17 objectifs et 58 orientations stratégiques pour le territoire régional en matière de réduction des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre, d'amélioration de la qualité de l'air, de développement des énergies renouvelables et d'adaptation aux effets du changement climatique.

Ce document stratégique s'est appuyé sur plusieurs études préalables qui ont permis d'approfondir les connaissances sur les principaux enjeux régionaux.

Le SRCAE définit les trois grandes priorités régionales en matière de climat, d'air et d'énergie :

- le renforcement de l'efficacité énergétique des bâtiments avec un objectif de doublement du rythme des réhabilitations dans le tertiaire et de triplement dans le résidentiel L
- le développement du chauffage urbain alimenté par des énergies renouvelables et de récupération, avec un objectif d'augmentation de 40 % du nombre d'équivalent logements raccordés d'ici 2020 ;
- la réduction de 20 % des émissions de gaz à effet de serre du trafic routier, combinée à une forte baisse des émissions de polluants atmosphériques (particules fines, dioxyde d'azote).

Parmi les 58 orientations, plusieurs concernent directement la qualité de l'air, notamment :

- poursuivre l'amélioration des connaissances en matière de qualité de l'air ;
- caractériser le plus précisément possible l'exposition des Franciliens ;
- inciter les Franciliens et les collectivités à mener des actions améliorant la qualité de l'air.

La quasi-totalité des orientations préconisées dans les différents domaines visés (bâtiments, énergies renouvelables, consommations électriques, transports, urbanisme et aménagement, agriculture) contribuent à une réduction significative des émissions de polluants atmosphériques, et par conséquent à l'amélioration de la qualité de l'air sur le plan régional.

Les orientations permettent de donner des indications sur les actions à mettre en place localement mais n'apparaissent pas contraignantes. Aussi la réussite du SRCAE est conditionnée par la capacité des acteurs locaux à s'approprier les orientations et à les décliner sur leurs territoires.

##### ► Le Plan Régional Santé Environnement (PRSE)

En Île-de-France, le PNSE a été décliné sous l'impulsion de la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie (DRIEE) et de l'Agence Régionale de Santé (ARS) sous la forme d'un 3ème plan régional santé environnement (PRSE) 2017 - 2021 approuvé en octobre 2017 par la préfecture de la

région Ile-de-France. Ce plan co-piloté par l'ARS et la DRIEE a fait l'objet d'une démarche d'élaboration partenariale et participative, réunissant plus d'une centaine d'acteurs de la région Île-de-France

Le PRSE3 est construit autour de 4 axes :

- axe 1 : préparer l'environnement de demain pour une bonne santé ;
- axe 2 : surveiller et gérer les expositions liées aux activités humaines et leurs conséquences sur la santé ;
- axe 3 : travailler à l'identification et à la réduction des inégalités sociales et environnementales de santé ;
- axe 4 : protéger et accompagner les populations vulnérables.

Le PRSE est constitué de 18 fiches action, portant sur des domaines multiples et leurs liens avec la santé tels que :

- la qualité de l'air (extérieur et intérieur),
- l'agriculture urbaine,
- l'eau potable,
- la lutte contre les espèces allergisantes et les animaux vecteurs d'agents pathogènes (moustique tigre notamment),
- la réduction des expositions quotidiennes aux polluants environnementaux chez la femme enceinte et le jeune enfant,
- la précarité énergétique ou encore l'aménagement du territoire.

### ► Le Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA)

L'adoption d'un Plan pour l'Air par le Conseil Régional Île-de-France a pour objectif de réduire le niveau de pollution chronique de l'air en Ile-de-France. Ce plan a été présenté devant l'assemblée générale le 17 juin 2016 et est pluriannuel (2016-2021). La Région Ile-de-France entend ainsi jouer pleinement son rôle de chef de file dans les domaines de l'énergie, du climat et de l'air. Ce plan concrétise également l'intégration de la priorité "air" dans l'ensemble des politiques régionales.

Les différentes propositions retenues concernent :

- la Gouvernance ;
- l'amélioration des connaissances et la surveillance de la situation ;
- l'innovation autour de la qualité de l'air avec la constitution d'un « LAB AIR » pour structurer les entreprises innovantes dans le domaine de la qualité de l'air ;
- la diminution des émissions liées aux consommations d'énergie dans les bâtiments ;
- la qualité de l'air intérieur ;
- la diminution des émissions liées au transport et à la mobilité ;
- le secteur de l'agriculture et de la forêt ;
- la formation professionnelle ;
- l'exemplarité de la région.

### 3.2.3.2 Les plans locaux

#### ► Le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)

Le Plan de protection de l'atmosphère (PPA) a été introduit par la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie (LAURE) du 30 décembre 1996. Il constitue un outil de gestion de la qualité de l'air et impose des contraintes réglementaires aux émetteurs dans le but de reconquérir un air de qualité.

Un premier PPA a été adopté en 2006, couvrant la période 2005-2010. Une première révision a été réalisée entre 2011 et 2012 et a été approuvée par arrêté inter-préfectoral le 25 mars 2013. Ce document a été révisé entre 2016 et 2017 et a été approuvé le 31 janvier 2018. Il couvre la période 2017-2025.

Il est construit autour de 25 défis, déclinés en 46 actions. Il a pour objectif de ramener la région Île-de-France sous les seuils européens à l'horizon 2025. Il doit permettre de réduire très fortement (entre 40 et 70 % selon les polluants), le nombre de franciliens exposés à des dépassements de valeurs limites de qualité de l'air. Il vise tous les secteurs d'activité (aérien, agriculture, industrie, résidentiel et transports) et particulièrement le chauffage au bois et le trafic routier, principales sources de particules fines et de dioxyde d'azote en Île-de-France.

#### ► Le Plan de Déplacements Urbains (PDU) d'Ile de France

Après l'évaluation du premier Plan de Déplacements Urbains d'Ile-de-France (PDUIF) de 2000 et au terme d'un processus d'élaboration riche en débats et en contributions de la part de l'ensemble des acteurs de la mobilité en Ile-de-France, le second PDUIF a été approuvé en juin 2014 par le Conseil Régional d'Ile-de-France. Le Plan de Déplacements Urbains d'Ile-de-France (PDUIF) vise à atteindre un équilibre durable entre les besoins de mobilité des personnes et des biens, d'une part, la protection de l'environnement et de la santé et la préservation de la qualité de vie, d'autre part, le tout sous la contrainte des capacités de financement. Le PDUIF a identifié 9 défis à relever, déclinés en 34 actions opérationnelles, pour atteindre cet équilibre. Le plan d'action porte sur la période 2010-2020. La mise en œuvre des actions du PDUIF repose sur l'ensemble des acteurs franciliens de la mobilité.

#### ► Le Plan Climat Energie Territorial (PCET)

La Communauté d'agglomération du Haut Val-de-Marne et ses 7 communes commencent à intégrer la question de réduction des émissions de GES dans leurs politiques d'urbanisme et d'aménagement du territoire. Dans le cadre de la loi Grenelle 2, elle s'est donc engagée dans la mise en place d'un Plan Climat-Énergie Territorial, preuve de son engagement dans la lutte contre le changement climatique.

Ce PCET doit constituer le cadre stratégique d'organisation des actions de lutte contre le changement climatique. A ce titre il devra s'articuler avec les différents documents et schémas stratégiques qui régissent le territoire : Plans Locaux d'Urbanisme, Plan Local de l'Habitat, Plan Local des Déplacements, projet de Contrat de Développement Territorial dans le cadre du Grand Paris, etc.

En construisant son PCET, la Communauté d'agglomération du Haut Val-de-Marne entend assurer son rôle d'instance animatrice du territoire pour fédérer l'ensemble des acteurs dans une mobilisation cohérente pour lutter contre le changement climatique.

Le 29 mars 2018, une feuille de route pour la qualité de l'air francilienne, dont l'élaboration a été co-pilotée par l'Etat et le Conseil régional d'Île-de-France a été approuvée. Associant les départements, les EPCI, les EPT, la métropole du Grand Paris et la Ville de Paris, cette feuille de route regroupe des actions concrètes et mises en œuvre à court terme par les collectivités franciliennes pour reconquérir la qualité de l'air.

### 3.2.3.3 Synthèse

La zone d'étude est soumise à des outils de planification au niveau régional ou local. L'étude des différents documents de planification a permis de faire ressortir plus de 100 actions à tous niveaux, en lien direct ou indirect avec les émissions de polluants atmosphériques. Ces actions s'appuient sur plusieurs thèmes :

- **la planification urbaine** : les actions mises en places ou envisagées visent à réduire l'usage de la voiture et favoriser le recours à des modes de transports collectifs ou doux, ainsi qu'améliorer la qualité des services proposés en termes d'aménagements urbains ;
- **l'habitat et l'efficacité énergétique du bâti** : plusieurs mesures visent à la promotion d'économies d'énergie en agissant sur la construction ou sur la réhabilitation de bâti existant en influençant les caractéristiques de construction, de mode de chauffage et d'alimentation en énergie. Par extension, ce thème englobe les mesures visant à réduire les émissions de polluants atmosphériques lors de la phase de construction et les émissions associées aux comportements individuels ;
- **le secteur de l'industrie** : les mesures visent à accroître le contrôle, le suivi et l'accompagnement des industries émettrices, ainsi qu'à promouvoir des bonnes pratiques dans le secteur industriel ;
- **le secteur de l'agriculture** : les mesures ont pour ambition de réduire les émissions liées à ce secteur d'activité, en accentuant la maîtrise des épandages, des différentes pratiques du milieu et le contrôle des matériels utilisés ;
- **le secteur des transports** : ces mesures visent à diminuer la part de la voiture individuelle, améliorer l'offre de services de transports en commun, et promouvoir les modes de déplacement actifs (marche, vélo).



### 3.3 Campagnes de mesures in situ

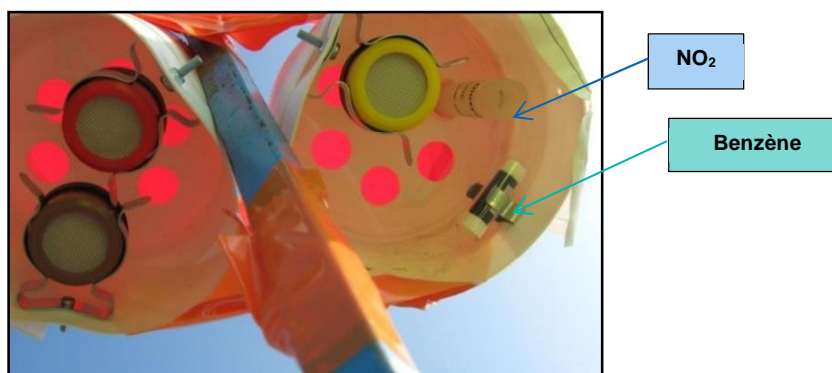
Afin de qualifier au mieux la qualité de l'air sur la zone d'étude, une campagne de mesures complémentaires a été réalisée par BURGEAP. Conformément à la note méthodologique du CERTU :

- Cette campagne de mesure a été adaptée aux enjeux de l'étude. Ainsi 2 des polluants étudiés ont été mesurés : le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et le benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), polluants considérés comme de bons indicateurs de la pollution atmosphérique émise par le trafic routier.
- Cette campagne a été réalisée du 06 décembre au 20 décembre 2018.

#### 3.3.1 Méthodologie du prélèvement et de l'analyse

La mesure par tube à diffusion passive permet d'obtenir une concentration moyenne sur une période d'exposition dans une multiplicité de lieux. L'échantillonneur passif convient pour surveiller le respect des valeurs limites de longue durée, pour suivre les tendances sur plusieurs années et pour comparer simultanément plusieurs régions géographiques.

Figure 13 : Capteurs passifs utilisés



Source : BURGEAP

Le tube contient un absorbant adapté aux composés mesurés (dioxyde d'azote et benzène). Le prélèvement de l'échantillon s'effectue par une méthode naturelle reposant sur le principe de la diffusion passive des molécules sur le milieu absorbant. La quantité de polluant est proportionnelle à sa concentration dans l'environnement et est décrite par la loi de Fick simplifiée :

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

Avec : C : concentration moyenne en polluant dans l'air pendant la période d'échantillonnage ;  
m : masse du composé adsorbé sur le support ;  
Q : facteur caractérisant la diffusion du polluant dans le capteur (déterminé par le fabricant) ;  
t : temps d'échantillonnage.

Les tubes passifs sont reconnus et décrits par la norme Européenne « *Ambient Air Quality – Diffusive samplers for the determination of gases and vapours – requirements and test methods* » [EN 13528 :2002].

L'utilisation des tubes à diffusion passive PASSAM est optimale pour des conditions de température journalières comprises entre 5°C et 30°C. Pour des températures moyennes journalières non comprises dans cet intervalle, une erreur relative de 20% peut être notée.

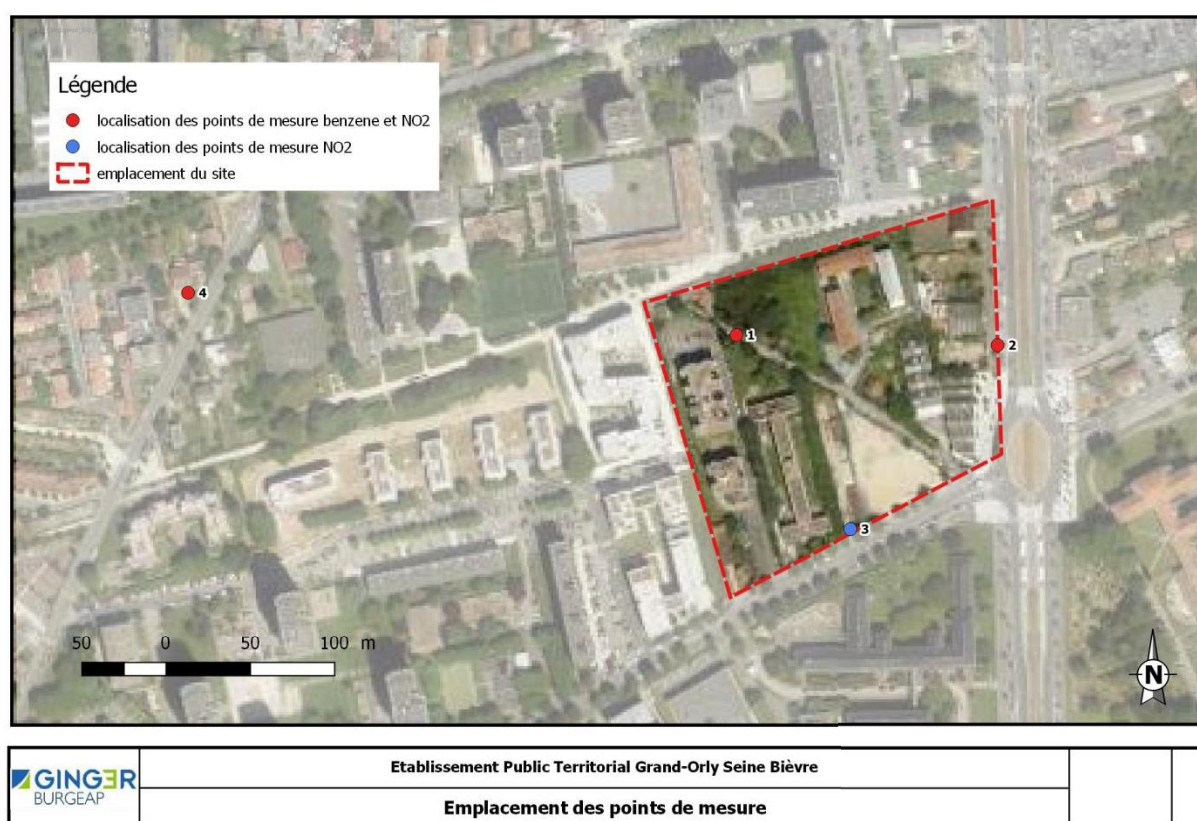
### 3.3.2 Emplacement des points de mesure

Lors de la campagne de mesures, 4 points ont été échantillonnés :

- 3 points permettant de déterminer l'état de la qualité de l'air actuelle sur le site d'étude,
- 1 point permettant de déterminer le bruit de fond de la zone.

La carte suivante présente la localisation des points de mesures associées à la typologie du point (trafic, urbain...) ainsi que les polluants mesurés sur chaque point. Comme évoqué précédemment, le NO<sub>2</sub> et le benzène sont de bons indicateurs de la pollution atmosphérique émise par le trafic routier. Néanmoins, le NO<sub>2</sub> est plus spécifique du trafic que le benzène et la concentration de NO<sub>2</sub> est davantage influencée par le trafic. C'est la raison pour laquelle, le NO<sub>2</sub> a été mesuré sur l'ensemble des points de mesures alors que le benzène n'a été mesuré que sur certains points de mesures. Les fiches descriptives de chacun des points de mesure sont présentées en Annexe 3.

**Figure 14 : Localisation des points de mesures**



Source : Fond de plan BRGM

**Tableau 20. Localisation des points de mesure**

Point de prélèvement	Adresse	Latitude	Longitude
1	1 chemin des bouteilles	48,780093	2,364951
2	150 avenue de Stalingrad	48,780346	2,367140
3	139 rue Paul Hochart	48,778873	2,365546
Point bruit de fond	34 rue Sainte Colombe	48,780244	2,360644

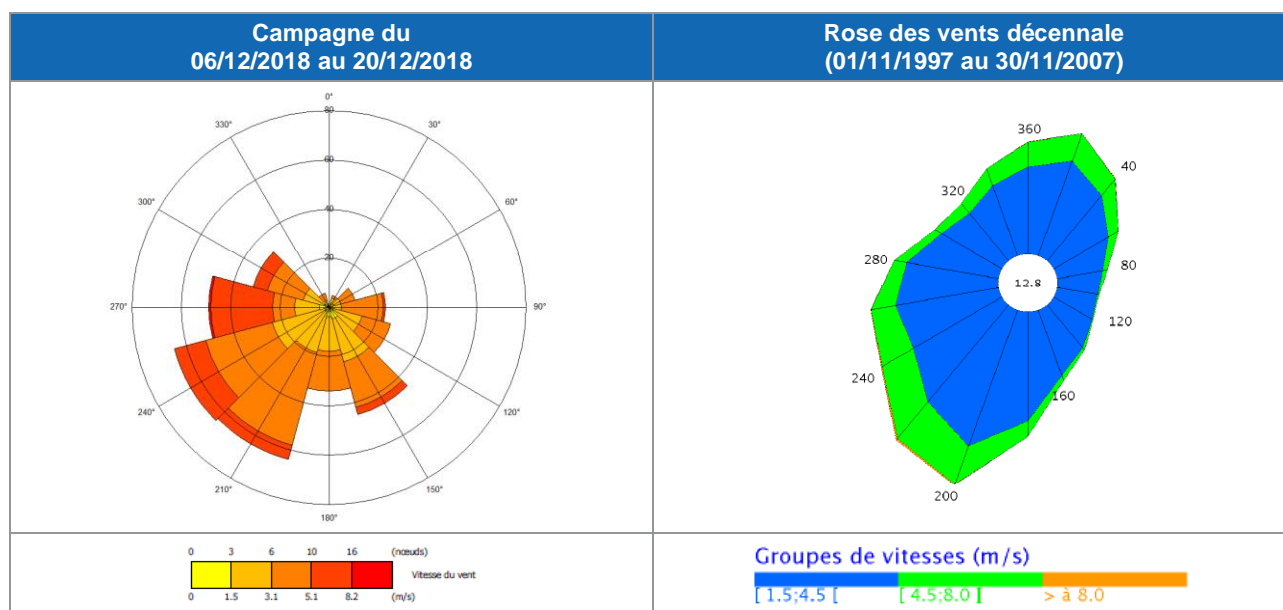
### 3.3.3 Campagne de mesures

Les prélèvements ont été effectués sur une période de 14 jours, du 6 au 20 décembre 2018.

#### 3.3.3.1 Données météorologiques durant la campagne

La figure suivante présente la rose des vents associée aux vents mesurés lors de la campagne sur la station Météo-France de Paris-Montsouris, distante de 4,7 km de la commune de l'Haÿ-les-Roses, ainsi que la rose des vents décennale issue de cette même station.

**Tableau 21. Comparaison des conditions météorologiques**

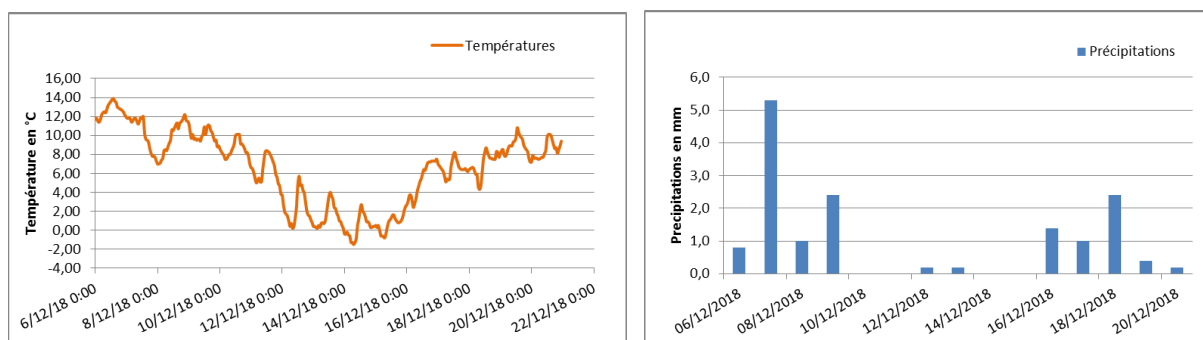


Source : Météo-France – Station météorologique de Paris-Montsouris

Lors de la campagne de mesure, on observe des vents essentiellement de secteur sud-ouest, et dans une moindre mesure de secteur ouest conformément aux directions de vents observés sur la rose des vents décennale.

Les graphiques suivants présentent l'évolution de la température et les précipitations mesurées lors de la campagne de mesures.

**Figure 15 : Températures et précipitations**



Source : Météo-France – Station météorologique de Paris-Montsouris

Lors de la campagne de mesure, nous pouvons noter que :

- les précipitations sont inférieures aux normales de saison : 9,9 mm de précipitations, relevés pendant les 14 jours d'exposition, dont 4 jours présentant des hauteurs de précipitation supérieures à 1mm. Les conditions normales saisonnières affichent en décembre une pluviométrie moyenne de 57,8 mm
- les températures ont oscillé entre -1,5 °C et 13,9 °C avec une température moyenne sur la période de 6,5 °C. L'amplitude des températures est plus importante que celle observée par la station Météo France pour un mois de décembre (minimale de 3,4°C et maximale de 7,5°C entre 1981 et 2010).
- Les conditions climatiques rencontrées lors de la campagne de mesures et notamment les températures relevées sont compatibles avec une utilisation des capteurs passifs (températures moyennes journalières comprises entre 5 et 30 °C).

### 3.3.3.2 Validité des points de mesure

#### ► Blanc de transport

Des tubes témoins (un pour le NO<sub>2</sub> et un pour le benzène), appelés « blancs », ont été effectués. Ces blancs, dont le bouchon n'a pas été ôté, ont suivi le parcours des autres tubes lors de la pose, de la dépose et du transport des tubes au laboratoire.

Les concentrations mesurées sur ces deux tubes sont supérieures mais très proches du seuil de quantification.

**Les échantillons n'ont donc pas été contaminés et il n'est pas nécessaire de retrancher la valeur des blancs aux autres mesures.**

### 3.3.3.3 Résultats de la campagne de mesures

Les cartes et les graphiques ci-après présentent les résultats de la campagne de mesures. Les rapports d'analyse fournis par le laboratoire TERA Environnement sont présentés en Annexe 4.

#### ► Les mesures de NO<sub>2</sub>

Le tableau ci-dessous présente les résultats de la campagne de mesure en NO<sub>2</sub>.

**Tableau 22 : Résultats des mesures de NO<sub>2</sub>**

Concentrations en NO <sub>2</sub> en µg/m <sup>3</sup>				
	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4 Bruit de fond
NO <sub>2</sub>	13,1	10,8	18,3	10,0

**Figure 16 : Concentrations en NO<sub>2</sub> en µg/m<sup>3</sup>**



Source : Fond de plan BRGM

► **Les mesures de Benzène**

Le tableau ci-dessous présente les résultats de la campagne de mesure en Benzène.

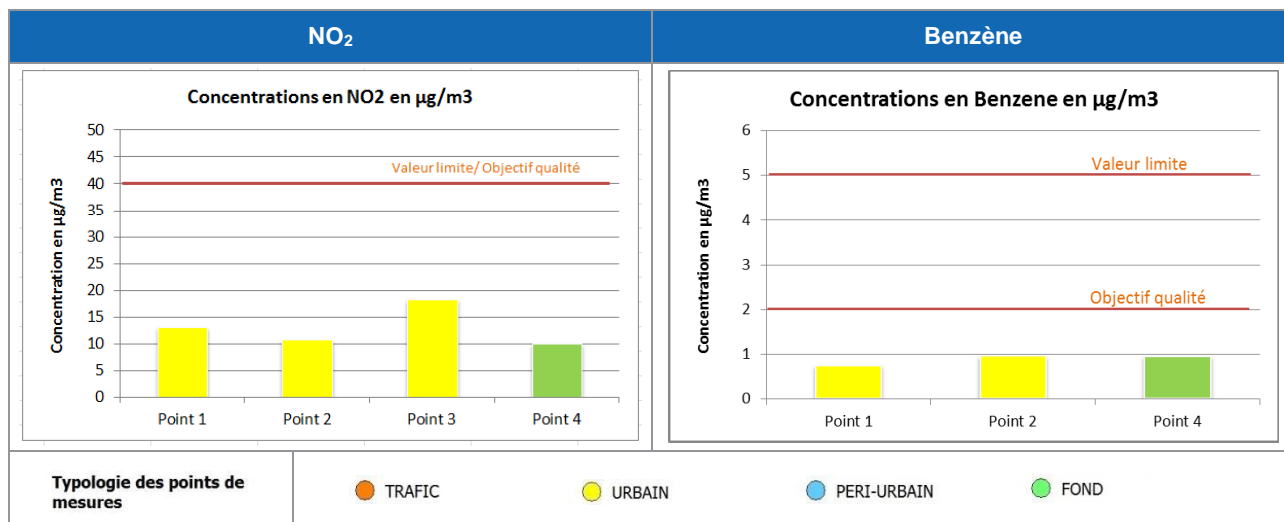
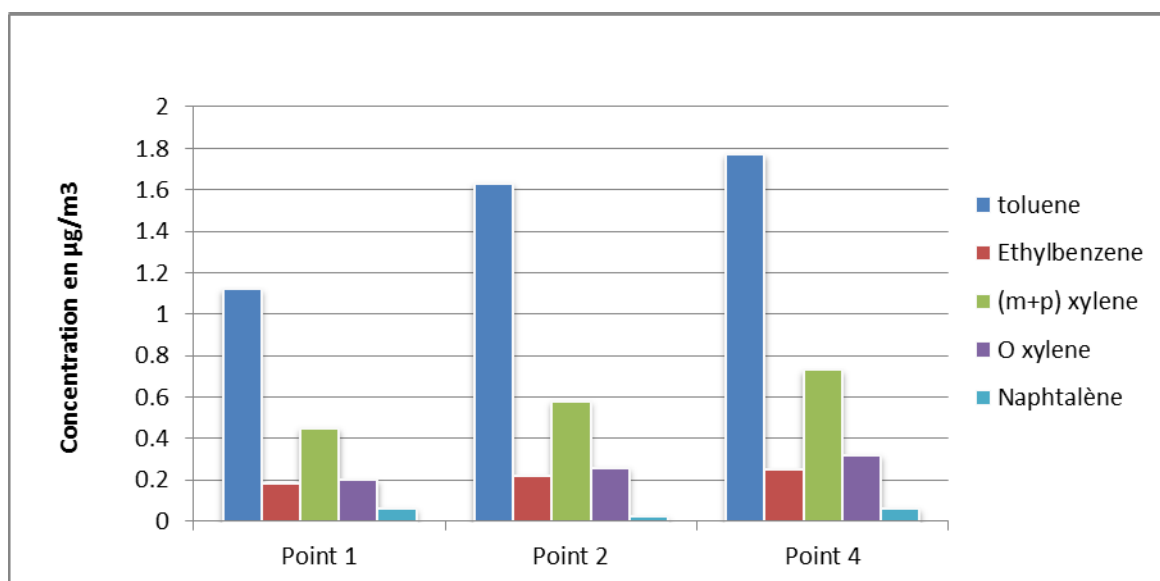
**Tableau 23 : Résultats des mesures de Benzène**

Concentrations en Benzène en $\mu\text{g}/\text{m}^3$			
	Point 1	Point 2	Point 4 Bruit de fond
0,000000	0,03	0,02	0,02

**Figure 17 : Concentrations en benzène en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**



Source : Fond de plan BRGM

**Tableau 24 : Comparaison des concentrations aux valeurs réglementaires**

**Figure 18 : Concentration mesurées en BTEX**

**Tableau 25 : Résultats des mesures de BTEX**

	Point 1	Point 2	Point 4
Toluène	1,12	1,63	1,75
Ethylbenzène	0,18	0,22	0,25
Xylène (m+p)	0,45	0,58	0,72
O-xylène	0,20	0,25	0,32
Naphtalène	0,05	0,02	0,05

### 3.3.3.4 Interprétation des résultats

Au vu de l'ensemble de ces cartes et graphiques et sur l'ensemble des points de mesure :

- Les concentrations en NO<sub>2</sub> mesurées (comprises entre 10 et 18,3 µg/m<sup>3</sup>) sont en deçà de l'objectif de qualité de 40µg/m<sup>3</sup>. La concentration la plus importante a été relevée le long de la rue Paul Hochart.
- En ce qui concerne le benzène, les concentrations mesurées sont également bien en dessous de l'objectif de qualité fixé à 2 µg/m<sup>3</sup>.
- Concernant les BTEX, on observe des concentrations plus élevées aux points 2 et 4. Ces polluants sont généralement émis par le trafic automobile, ce qui justifie cette augmentation, les points étant situés le long de la rue Sainte Colombe pour le point 4 et le long de la RD7 pour le point 2.

**De manière générale, pour le benzène, les concentrations sont relativement homogènes et sont inférieures à l'objectif de qualité avec de concentrations comprises entre 0,7 et 0,9 µg/m<sup>3</sup>.**

**Pour le NO<sub>2</sub>, les concentrations sont également relativement homogènes. On note une légère augmentation des concentrations au point 3, le long de la rue Paul Hochart.**

### 3.3.3.5 Comparaison aux données mesurées par l'association ATMO

Rappelons que la station AIRPARIF la plus proche du domaine d'étude est la station urbaine « Vitry-sur-Seine », station de type urbain. Cette station permet le suivi en continu du dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> mais pas du benzène.

Sur cette station, durant la campagne, la concentration moyenne en NO<sub>2</sub> mesurée est de 31.6 µg/m<sup>3</sup>. Cette concentration est supérieure aux valeurs mesurées à l'aide des tubes passifs sur la zone d'étude (en moyenne de 13.5 µg/m<sup>3</sup>). Cette différence peut s'expliquer par la présence à proximité de la station AIRPARIF de l'IUT de Créteil-Vitry et des zones commerciales, générant un trafic plus important que sur la zone d'étude.



## 4. Conclusions sur l'état initial de la qualité de l'air

D'après les recherches bibliographiques réalisées sur la qualité de l'air de la zone d'étude :

- Les 4 communes autour du projet sont responsables d'un peu plus d'un tiers des émissions de NOx et des émissions de GES du département du Val-de-Marne.
- Les principaux secteurs émetteurs de polluants sur les 4 communes limitrophes de la zone d'étude sont le trafic, le secteur résidentiel et l'industrie. Il est à noter une nette différence sur la commune de Vitry-sur-Seine, puisque le principal secteur émetteur de NOx, SO<sub>2</sub>, PM et GES est l'extraction, transformation et la distribution d'énergie.
- Les concentrations en polluants mesurées en 2018 sur la station de Vitry-sur-Seine respectent l'ensemble des seuils réglementaires en vigueur à l'exception des concentrations en PM<sub>2.5</sub> qui dépassent l'objectif de qualité de l'air en moyenne annuelle ;
- L'indice ATMO calculé sur les 4 communes indique une pollution de l'air faible environ 70% de l'année.

**Au regard des normes de qualité de l'air, les bilans annuels d'AIRPARIF témoignent, dans l'ensemble, d'une bonne qualité de l'air. Toutefois les concentrations moyennes annuelles en PM<sub>2.5</sub> ne respectent pas l'objectif de qualité de l'air.**

En complément de ces mesures, BURGEAP a réalisé des mesures de NO<sub>2</sub> et de benzène sur le domaine d'étude afin de connaître les concentrations présentes. Conformément au guide du CERTU, une campagne de mesure a été réalisée du 06 au 20 décembre 2018. Cette campagne de mesures a permis de mettre en évidence que :

- Les niveaux de NO<sub>2</sub> et de benzène sont inférieurs aux valeurs de référence.
- Les concentrations en Benzène et en NO<sub>2</sub> sont relativement homogènes, y compris par rapport au point « bruit de fond ».
- Pour les BTEX, les concentrations sont relativement homogènes entre elles et sont plus élevées aux points 2 et 4, proche de la RD7 et de la rue Sainte-Colombe.

# ANNEXES



## **Annexe 1. Signification des principales abréviations**

Cette annexe contient 2 pages.

**A**

**AASQA** : Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air

**ANSES** : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

**As** : Arsenic

**B**

**BaP** : Benzo(a)pyrène

**BTEX** : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, xylènes

**C**

**c** : catalysé

**C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>** : Benzène

**Cd** : Cadmium

**CERTU** : Centre d'études sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques

**CITEPA** : Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique

**CO** : Monoxyde de carbone

**COV** : Composés organiques volatiles

**COVNM** : Composés organiques non méthaniques

**E**

**EPA** : Environmental Protection Agency

**H**

**HAP** : Hydrocarbure Aromatique Polycyclique

**hab** : Habitant

**HP** : Heure de pointe

**I**

**INERIS** : Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques, France

**INSEE** : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

**InVS** : Institut de Veille Sanitaire, France

**IPP** : Indice Pollution-Population

**N**

**nc** : Non Catalysé  
**Ni** : Nickel  
**NO** : Monoxyde d'azote  
**NO<sub>x</sub>** : Oxyde d'azote  
**NO<sub>2</sub>** : Dioxyde d'azote

**O**

**OMS** : Organisation Mondiale pour la Santé

**P**

**PL** : Poids Lourd  
**PM** : Particule en suspension  
**PM<sub>10</sub>** : Particule de diamètre aérodynamique inférieur à 10 micromètres  
**PM<sub>2.5</sub>** : Particule de diamètre aérodynamique inférieur à 2,5 micromètres  
**PPA** : Plan de Protection de l'Atmosphère  
**PDU** : Plan de Déplacement Urbain

**S**

**SO<sub>2</sub>** : Dioxyde de soufre  
**SRCAE** : Schéma Régional Climat, Air, Energie

**T**

**TEP** : Tonne Equivalent Pétrole  
**TMJA** : Trafic Moyen Journalier Annuel

**U**

**uvp** : Unité de Véhicule Particulier

**V**

**véh** : Véhicule  
**VG** : Valeur Guide.  
**VL** : Véhicule Léger  
**VP** : Véhicule Particulier  
**VUP** : Véhicule utilitaire Particulier

## **Annexe 2. Liste des lieux sensibles**

Cette annexe contient 3 pages.

**LISTE DES POPULATIONS SENSIBLES DANS LA ZONE D'ETUDE**

Etablissements hospitaliers	Commune
Clinique des Tournelles (15 rue des Tournelles à l'Haÿ-les-Roses),	L'HAY LES ROSES
Hôpital Paul Brousse (12 avenue Paul Vaillant-Couturier à Villejuif),	VILLEJUIF
Centre hospitalier spécialisé en pneumologie (24, rue Albert Thuret à Chevilly-Larue),	CHEVILLY-LARUE
Institut de cancérologie Gustave Roussy (114, rue Edouard Vaillant à Villejuif),	VILLEJUIF
Clinique des Tournelles (15 rue des Tournelles à l'Haÿ-les-Roses),	L'HAY LES ROSES
Hôpital Paul Brousse (12 avenue Paul Vaillant-Couturier à Villejuif),	VILLEJUIF
Centre hospitalier spécialisé en pneumologie (24, rue Albert Thuret à Chevilly-Larue),	CHEVILLY-LARUE
Institut de cancérologie Gustave Roussy (114, rue Edouard Vaillant à Villejuif),	VILLEJUIF
Clinique des Tournelles (15 rue des Tournelles à l'Haÿ-les-Roses),	L'HAY LES ROSES

Etablissements scolaires	Commune
Ecole maternelle Marcel Cachin	VITRY SUR SEINE
Ecole maternelle Paul Langevin	VITRY SUR SEINE
Ecole primaire Eugenie Cotton A	VITRY SUR SEINE
Ecole maternelle Eugénie Cotton	VITRY SUR SEINE
Ecole primaire Paul Eluard B	VITRY SUR SEINE
Ecole primaire Eugenie Cotton B	VITRY SUR SEINE
Ecole maternelle Jean Moulin	VITRY SUR SEINE
Ecole primaire Jean Moulin	VITRY SUR SEINE
Ecole primaire Paul Langevin	VITRY SUR SEINE
Ecole maternelle la Petite Saussaie	VITRY SUR SEINE
Ecole maternelle Karl Marx	VILLEJUIF
Ecole maternelle Marcel Cachin	VILLEJUIF
Ecole maternelle Paul Langevin Les Lozaites	VILLEJUIF
Ecole maternelle Paul Vaillant-Couturier	VILLEJUIF
Collège Jean Lurcat	VILLEJUIF
Collège Karl Marx	VILLEJUIF
Ecole maternelle Robert Lebon	VILLEJUIF

Ecole maternelle Fernand Pelloutier	VILLEJUIF
Section d'enseignement général et professionnel adapté Jean Lurcat	VILLEJUIF
Ecole primaire Paul Langevin	VILLEJUIF
Ecole élémentaire Robert Lebon	VILLEJUIF
Ecole élémentaire Paul Vaillant Couturier	VILLEJUIF
Ecole primaire Marcel Cachin	VILLEJUIF
Ecole primaire Jardin Parisien A	L'HAY LES ROSES
Ecole primaire Jardin Parisien B	L'HAY LES ROSES
Ecole maternelle l'Allier I	L'HAY LES ROSES
Ecole primaire Lallier A	L'HAY LES ROSES
Ecole primaire Lallier B	L'HAY LES ROSES
Ecole maternelle l'Allier 2	L'HAY LES ROSES
Ecole primaire Paul Bert A	CHEVILLY LARUE
Ecole primaire Paul Bert B	CHEVILLY LARUE
Ecole maternelle Paul Bert	CHEVILLY LARUE
Collège Jean Moulin	CHEVILLY LARUE
Ecole maternelle la Saussaie	CHEVILLY LARUE
Ecole maternelle Jean Vilar	VILLEJUIF
Ecole primaire Jean Vilar	VILLEJUIF

Etablissements sportifs	Commune
Stade municipal omnisports L'Hayette (36 rue de Chevilly),	L'HAY LES ROSES
Stade Évelyne Gérard (42 avenue du général de Gaulle),	L'HAY LES ROSES
Terrain synthétique intercommunal (Avenue du général de Gaulle à Chevilly-Larue),	L'HAY LES ROSES
Gymnases (Jardin parisien, Chevreul, Vallée-aux-Renards, Ronsard, Lallier),(5)	L'HAY LES ROSES
Courts de squash (2)	L'HAY LES ROSES
Tennis club municipal composé de 9 courts (42, avenue du général de Gaulle et 21 rue du Hameau),	L'HAY LES ROSES
Piscine (21 rue du Hameau),	L'HAY LES ROSES
Salle d'arts martiaux (rue Léon Blum),	L'HAY LES ROSES
Terrains de sports de proximité (Rue Paul Hochart, Allée du Stade, Allée des Pervenches, Rue Henri Thiard, Rue d'Estiennes d'Orves, Allée de la Plaine),(6)	L'HAY LES ROSES



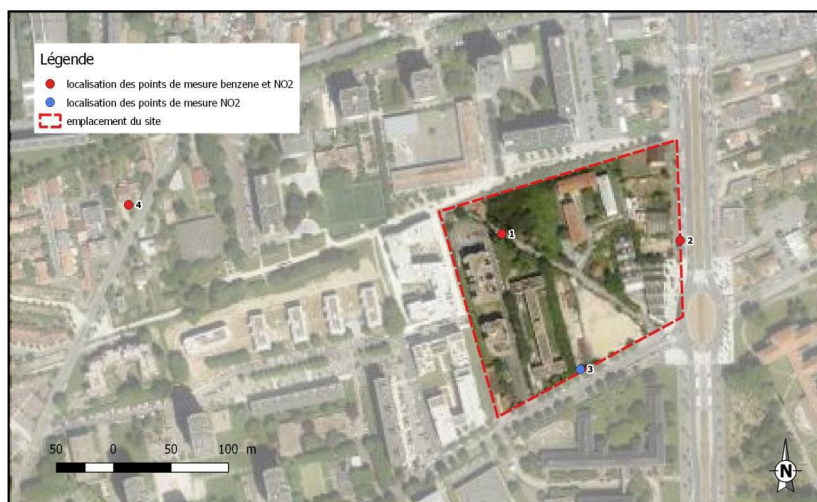
Salle de fitness (36, avenue du général de Gaulle),	L'HAY LES ROSES
Terrain de pétanque (36, rue de Chevilly).	L'HAY LES ROSES
Stade municipal omnisports L'Hayette (36 rue de Chevilly),	L'HAY LES ROSES
Stade Évelyne Gérard (42 avenue du général de Gaulle),	L'HAY LES ROSES
Terrain synthétique intercommunal (Avenue du général de Gaulle à Chevilly-Larue),	L'HAY LES ROSES

## Annexe 3. Fiches de prélèvements

Cette annexe contient 4 pages.

**P00001**

Localisation		Caractéristique du site
Code - L93	Code - L93	Câble
653 340	6 853 522	



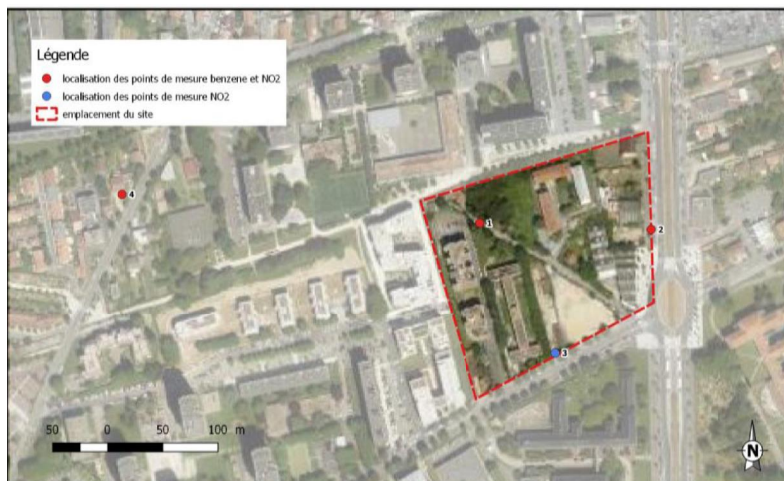
Source : Fond de plan IGN



P00001			
Condition d'exposition		Mode de fixation	
Date de la mesure	06/02/2018 17:30	Type de support	Radiello 145 et 166
Fin de la mesure	20/02/2018 10:00	Hauteur	2
Concentrations mesurées			
Dioxyde d'azote N487A	130 µg/m³	Benène	0,73 µg/m³

P00002

Localisation		Caractéristique du site
Code - L93	Code - L93	Cain
653 496	6 853 516	



Source : Fond de plan IGN



IMP000			
Condition d'exposition		Mode de fixation	
Date de la mesure	06/12/2018 18h00	Cycle de support	Radiello 145 et 166
Heure de la mesure	20/12/2018 10h20	Auteur	2
Concentrations mesurées			
Dioxyde d'azote N489A	108 µg/m³	Benène 332	0,94 µg/m³

P00003

Localisation		Caractéristique du site
Code - L93	Code - L93	Cain
653 409	6 853 408	



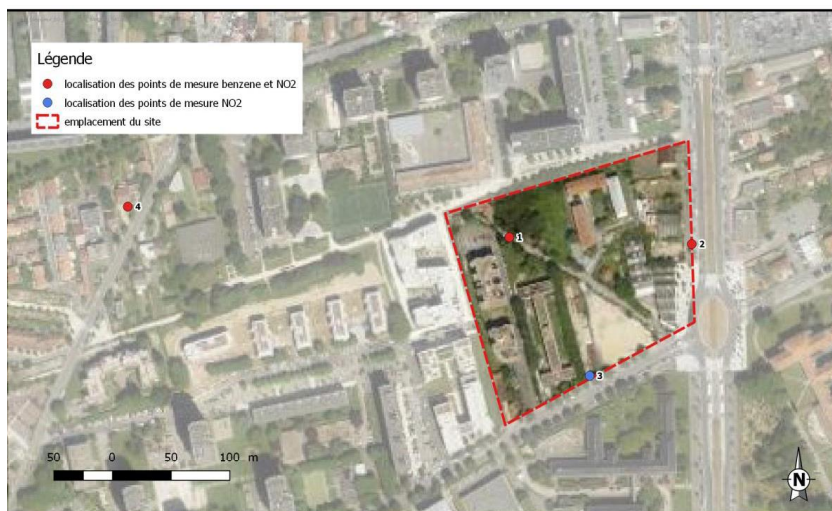
Source : Fond de plan IGN



Compte			
Condition d'exposition		Mode de fixation	
Code de la mesure	060208 1835	Cycle de support	Radiello 166
Date de la mesure	2002018 1000	Auteur	2
Concentrations mesurées			
Dioxyde d'azote NO2	183 µg/m³	Encre	- µg/m³

P00004

Localisation		Caractéristique du site
0000 - L930	0000 - L930	00nd
653 061	6 853 423	



Source : Fond de plan IGN



MP0000S0000			
Condition d'exposition		Mode de fixation	
000it de la 00sure	0602008 1900	000e de su00ort	Radiello 145 et 166
00n de la 00sure	2002018 1000	000teur	2
00ncentrations mesurées			
<b>Dio00de d'000te</b> N490A	10 000 <sup>3</sup>	<b>00n00he</b> 782	0095 0000 <sup>3</sup>

## **Annexe 4. Résultats du laboratoire TERA Environnement**

Cette annexe contient 1 page.

**Concentrations atmosphériques du NO<sub>2</sub> sur radiello 166**

Concentrations en µg/m <sup>3</sup>							
Composés	No CAS	N487A 1 chemin des bouteilles	N489A 150 avenue de Stalingrad	N488A 139 rue Paul Hochart	N490A 34 rue Sainte Colombe Témoin	Blanc de transport*	LQ
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	10102-44-0	13.1	10.8	18.3	10.0	0.8	0.4

Les résultats sont sous réserve des informations transmises par le client.

Le blanc a été soustrait du résultat : non

\* Le radiello 166 (blanc de transport) a été réceptionné sans bouchon, il a été exposé pendant le transport.

**Concentrations atmosphériques des COVs**

Concentrations en µg/m <sup>3</sup>					
Composés	Numéro Cas	RAD145- 659 1 chemin des bouteilles	RAD145- 332 150 avenue de Stalingrad	RAD145- 782 34 rue Sainte Colombe	RAD145- 550 BLC
Benzène	71-43-2	0.73	0.94	0.95	0.02
Toluène	108-88-3	1.12	1.63	1.77	<LQ
Ethylbenzène	100-41-4	0.18	0.22	0.25	<LQ
(m+p) Xylène	108-38-3 / 106-42-3	0.45	0.58	0.73	<LQ
O-Xylène	95-47-6	0.20	0.26	0.32	<LQ
Naphtalène	91-20-3	0.06	0.02	0.06	<LQ
LQ		0.01	0.01	0.01	0.01