

# PROJET OIN D'AMENAGEMENT GRIGNY/VIRY-CHÂTILLON

[Essonne/91]



**VOLET AIR & SANTÉ**

**ÉTAT ACTUEL**

Réf N : 191 704 060  
V1

21 novembre 2019

**TechniSim**  
Consultants

Suivi des modifications

Nom du fichier	Version	Date	Contenu	Objet des modifications	Rédacteurs	Relecteurs	Superviseur
Rapport_étude_GPA_Grigny_Viry_Air_Santé_état_actuel_N1.doc	1	21/11/19	Etat actuel	Première version	TS/CC	IE BA CC	RG

**GRAND PARIS AMENAGEMENT**

11 rue de Cambrai –  
BP CS 10052  
75945 PARIS CEDEX 19  
Fixe : 01 40 04 66 00

**PROJET OIN D'AMENAGEMENT GRIGNY/VIRY-CHÂTILLON**  
**Essonne [91]**

**Volet Air & Santé**  
**État ACTUEL**

**TECHNISIM Consultants**

2 rue Saint Théodore  
69003 LYON  
Fixe : 04 72 33 91 67  
Mèl : [techniSim@wanadoo.fr](mailto:techniSim@wanadoo.fr)

# SOMMAIRE

<b>PREAMBULE</b> .....	<b>9</b>
<b>1. Contexte général</b> .....	<b>10</b>
<b>2. Contexte législatif</b> .....	<b>10</b>
<b>3. Présentation du projet</b> .....	<b>11</b>
<b>4. Présentation du volet Air et santé</b> .....	<b>11</b>
<b>4.1. Définition des paramètres de l'étude</b> .....	<b>11</b>
4.1.1. Définition du réseau d'étude .....	11
4.1.2. Définition de la bande d'étude .....	12
4.1.3. Définition de la zone d'étude.....	12
<b>4.2. Définition du niveau de l'étude</b> .....	<b>13</b>
<b>1<sup>ERE</sup> PARTIE : ÉTAT ACTUEL</b> .....	<b>15</b>
<b>5. Contenu de l'état actuel</b> .....	<b>16</b>
<b>6. Contentieux européen</b> .....	<b>16</b>
<b>7. Documents de Planification – Compatibilité du projet</b> .....	<b>17</b>
<b>8. Identification des principales sources d'émissions atmosphériques</b> .....	<b>26</b>
<b>8.1. Inventaire des émissions</b> .....	<b>26</b>
8.1.1. Les émissions franciliennes .....	26
8.1.2. Bilan des émissions sur le département de l'Essonne .....	32
8.1.3. Bilan des émissions sur la commune de Grigny .....	34
<b>8.2. Réseaux de transport</b> .....	<b>35</b>
<b>8.3. Secteur résidentiel et tertiaire</b> .....	<b>37</b>
<b>8.4. Secteur agricole</b> .....	<b>38</b>
<b>8.5. Registre des émissions polluantes (secteur industriel)</b> .....	<b>39</b>
<b>8.6. Synthèse</b> .....	<b>41</b>
<b>9. Surveillance de la qualité de l'air</b> .....	<b>41</b>
<b>9.1. Procédures d'information-recommandation et d'alerte</b> .....	<b>41</b>
9.1.1. Fonctionnement de la procédure .....	41
9.1.2. Historique des dépassements .....	43
<b>9.2. Données Airparif</b> .....	<b>44</b>
9.2.1. Mesures des stations Airparif .....	44
9.2.2. Modélisations d'Airparif à l'échelle départementale .....	45
9.2.3. Modélisations Airparif sur la commune de Grigny .....	55
9.2.4. Indice ATMO.....	56
9.2.5. Indice CITEAIR .....	56

<b>9.3. Exposition de la population</b> .....	<b>58</b>
9.3.1. Exposition aux différentes nuisances environnementales .....	58
9.3.2. Exposition à la pollution atmosphérique.....	59
<b>9.4. Bilan de la qualité de l'air en Ile-de-France</b> .....	<b>60</b>
<b>9.5. Synthèse</b> .....	<b>61</b>
<b>10. Analyse des données sanitaires</b> .....	<b>62</b>
<b>10.1. Rappel des effets de la pollution sur la santé</b> .....	<b>62</b>
<b>10.2. Données sanitaires</b> .....	<b>63</b>
10.2.1. Espérance de vie – mortalité – mortalité prématurée .....	63
10.2.2. Cancers .....	66
10.2.3. Maladies de l'appareil respiratoire.....	66
10.2.4. Maladies de l'appareil circulatoire .....	67
10.2.5. Maladies chroniques.....	68
10.2.6. Hospitalisations .....	69
10.2.7. Indicateurs sanitaires pour le canton de Viry-Châtillon .....	69
10.2.8. Exposition à la pollution atmosphérique et recours aux urgences pour pathologies respiratoires chez les enfants en Île-de-France.....	70
10.2.9. Impact de l'exposition chronique à la pollution de l'air sur la mortalité en France et en région Île-de-France .....	70
<b>10.3. Synthèse</b> .....	<b>71</b>
<b>11. Analyse de la zone d'étude</b> .....	<b>71</b>
<b>11.1. Recensement des projets « existants ou en préparation »</b> .....	<b>71</b>
<b>11.2. Données météorologiques et topographiques</b> .....	<b>72</b>
<b>11.3. Occupation des sols</b> .....	<b>73</b>
<b>11.4. Identification des zones à enjeux sanitaires par ingestion</b> .....	<b>74</b>
<b>11.5. Analyse de la population de la zone d'étude</b> .....	<b>75</b>
<b>11.6. Identification des établissements vulnérables</b> .....	<b>76</b>
<b>11.7. Zones sensibles pour la qualité de l'air</b> .....	<b>81</b>
<b>11.8. Synthèse</b> .....	<b>81</b>
<b>12. Mesures in situ</b> .....	<b>82</b>
<b>12.1. Déroulement de la campagne de mesure</b> .....	<b>82</b>
<b>12.2. Conditions météorologiques lors de la campagne de mesure</b> .....	<b>83</b>
<b>12.3. Résultats des mesures</b> .....	<b>84</b>
12.3.1. Particules PM10 et PM2,5 .....	84
12.3.2. Dioxyde d'azote .....	87
12.3.3. BTEX.....	88
<b>12.4. Synthèse</b> .....	<b>91</b>
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>93</b>
<b>14. Perspective d'évolution de l'état actuel</b> .....	<b>94</b>

<b>15. Conclusion de l'état actuel .....</b>	<b>94</b>
<b>Annexe n°1 : Glossaire .....</b>	<b>99</b>
<b>Annexe n°2 : Présentation des documents de planification .....</b>	<b>100</b>
<b>Annexe n°3 : Historique des données sanitaires.....</b>	<b>118</b>
<b>Annexe n°4 : Métrologie des polluants .....</b>	<b>120</b>
<b>Annexe n°5 : Fiches descriptives - mesures <i>insitu</i>.....</b>	<b>123</b>
<b>Annexe n°6 : Conditions météorologiques lors de la campagne de mesure <i>in situ</i> et normales.....</b>	<b>128</b>
<b>Annexe n°7 : Présentation des substances mesurées .....</b>	<b>133</b>

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du projet (Source : Grand Paris Aménagement) .....	11
Figure 2 : Zone d'étude (cercle de 2 km autour du projet) .....	13
Figure 3 : Articulations des plans et schémas ayant lien avec la qualité de l'air (Source : PDUIF, 2017).....	17
Figure 4 : Contribution en t/an des différents secteurs d'activités aux émissions de polluants atmosphériques en Île-de-France en 2015 (source : Airparif) .....	26
Figure 5 : Contribution par secteur aux émissions de NOx en Île-de-France pour l'année 2015 (source : Airparif).....	27
Figure 6 : Évolution des émissions de NOx en Île-de-France par secteur entre 2005 et 2015 (source : Airparif).....	27
Figure 7 : Contribution par secteur aux émissions de PM10 en Île-de-France pour l'année 2015 (source : Airparif).....	28
Figure 8 : Contribution par secteur aux émissions de PM2,5 en Île-de-France pour l'année 2015 (source : Airparif).....	28
Figure 9: Évolution des émissions de PM10 en Île-de-France entre 2005 et 2015 (source : Airparif).....	29
Figure 10: Évolution des émissions de PM2,5 en Île-de-France entre 2005 et 2015 (source : Airparif).....	29
Figure 11 : Contribution par secteur aux émissions de COVNM en Île-de-France pour l'année 2015 (source : Airparif).....	30
Figure 12: Évolution des émissions de COVNM en Île-de-France entre 2005 et 2015 (source : Airparif).....	30
Figure 13 : Contribution par secteur aux émissions de SO <sub>2</sub> en Île-de-France pour l'année 2015 (source : Airparif).....	31
Figure 14 : Contribution par secteur aux émissions de NH <sub>3</sub> en Île-de-France pour l'année 2015 (source : Airparif).....	31
Figure 15 : Contribution par secteur (en kteqCO <sub>2</sub> et en %) aux émissions de GES en Île-de-France pour l'année 2015 (source : Airparif) .....	32
Figure 16 : Bilan des émissions annuelles pour le département de l'Essonne (estimations faites en 2014 pour l'année 2012) (source : Airparif) .....	32
Figure 17 : Bilan des émissions annuelles pour la commune de Grigny (estimations faites en 2014 pour l'année 2012) (source : Airparif) .....	34
Figure 18 : Réseaux de transport aux alentours du projet.....	35
Figure 19 : Trafic routier aux abords du projet [Source : Essonne.fr] .....	36
Figure 20 : Environnement de la zone d'étude par typologie de bâtiments .....	38
Figure 21 : Identification des zones agricoles en 2017 dans la zone d'étude par type de culture .....	38
Figure 22 : Localisation des émetteurs fixes de polluants atmosphérique et GES .....	39
Figure 23 : Déclenchements des procédures d'information/recommandation et d'alerte en Essonne du 1 <sup>er</sup> janvier 2016 au 2 octobre 2019 inclus .....	43
Figure 24 : Evolution des concentrations en dioxyde d'azote en moyenne annuelle sur le département de l'Essonne (2010-2018).....	45
Figure 25 : Évolution du nombre de jours dont la concentration en moyenne journalière est supérieure à 50 µg/m <sup>3</sup> sur le département de l'Essonne (2010-2018).....	45
Figure 26 : Evolution des concentrations en PM10 en moyenne annuelle sur le département de l'Essonne (2010-2018) .....	50

Figure 27: Concentrations moyennes annuelles de PM10 en Île-de-France en 2018 [Source Airparif] .....	50
Figure 28 : Évolution des concentrations en particules PM2,5 en moyenne annuelle sur le département de l'Essonne (2010-2018) .....	51
Figure 29: Concentrations moyennes annuelles de PM2,5 en Île-de-France en 2018 [Source Airparif] .....	51
Figure 30 : Évolution des nombre de jours avec une concentrations en ozone sur 8h supérieure à 120 µg/m <sup>3</sup> en Ile-de -France (2010-2018) .....	51
Figure 31: Nombre de jours avec une concentrations en ozone sur 8h supérieure à 120 µg/m <sup>3</sup> en Ile-de -France - moyennes 2016-2018 par station de mesure Airparif [Source Airparif].....	52
Figure 32 : Évolution des concentrations en benzène en moyenne annuelle sur le département de l'Essonne (2010-2018) .....	52
Figure 33: Concentrations moyennes annuelles en benzène en Île-de-France en 2018 [Source Airparif] (mesures en continu en couleur pleine, mesures discontinues en couleur tramée = mesures indicatives d'une moyenne annuelle) .....	52
Figure 34: Concentrations moyennes annuelles en monoxyde de carbone en Île-de-France en 2018 [Source Airparif] .....	53
Figure 35: Concentrations moyennes annuelles en arsenic en Île-de-France entre 1999 et 2018 [Source Airparif] .....	53
Figure 36: Concentrations moyennes annuelles en nickel en Île-de-France entre 1999 et 2018 [Source Airparif] .....	53
Figure 37 : Concentrations moyennes annuelles de 29 COV mesurés au siège d'Airparif en 2018 .....	54
Figure 38: Concentrations moyennes annuelles en benzo(a)pyrène en Île-de-France en 2018 [Source Airparif] .....	54
Figure 39 : Modélisations 2017 (en haut) et 2018 (en bas) réalisées par Airparif – localisation du projet - moyennes annuelles NO <sub>2</sub> .....	55
Figure 40 : Modélisations 2017 (en haut) et 2018 (en bas) réalisées par Airparif – localisation du projet - moyennes annuelles PM10 .....	55
Figure 41 : Modélisations 2017 (en haut) et 2018 (en bas) réalisées par Airparif – localisation du projet - moyennes annuelles PM2,5 .....	56
Figure 42 : Cumul des nuisances et pollutions environnementales en 2012 sur le périmètre de l'OIN d'aménagement de Grigny/Viry-Châtillon.....	58
Figure 43 : Temps de vie gagnés pour le scénario sans pollution d'origine anthropique aux PM2,5 en Île-de-France (source : Santé Publique France).....	62
Figure 44 : Prévalence des Affections de Longue Durée (ALD) dans les départements d'Île-de-France pour la population protégée par la sécurité sociale – SLM = sections locales mutualistes.....	68
Figure 45 : Orientations d'aménagement de Grigny .....	71
Figure 46 : Topographie autour du projet (source fr-fr.topographic-map.com).....	72
Figure 47 : Rose des vents (source : Meteoblue.com).....	73
Figure 48 : Occupation du sol détaillée en 2017 (source : IAU-IdF) .....	73
Figure 49 : Emplacement des jardins potagers recensés à proximité du projet .....	74
Figure 50 : Population dans la zone d'étude répartie en carreaux (données carroyées INSEE 2015) .....	75
Figure 51 : Cartographie des établissements vulnérables et assimilés dans la zone d'étude (cercle de 2 km par rapport au centre).....	80
Figure 52 : Emplacement des zones sensibles pour la qualité de l'air selon le SRCAE Ile-de-France .....	81

Figure 53 : Tubes passifs et micro-capteur laser .....	82
Figure 54 : Emplacements des points de mesure in situ .....	83
Figure 55 : Micro-capteur laser connecté .....	84
Figure 56 : Résultats des mesures en continu des particules PM10 et PM2,5 au point n°1.86	
Figure 57 : Résultats des mesures en dioxyde d'azote .....	87
Figure 58 : Résultats des mesures par tubes passifs – Benzène .....	89
Figure 59 : Résultats des mesures par tubes passifs – Toluène .....	89
Figure 60 : Résultats des mesures par tubes passifs –Ethylbenzène .....	90
Figure 61 : Rapport toluène / benzène pour la campagne de mesure .....	90
Figure 62 : Résultats des mesures pour les xylènes pour la campagne de mesure .....	90
Figure 63 : Synthèse des résultats des mesures <i>in situ</i> pour les polluants réglementés – Concentrations moyennes sur la période de mesures.....	91
Figure 64 : Résultats des mesures <i>in situ</i> .....	92
Figure 65 : Synthèse des enjeux.....	95
Figure 66 : Articulations des plans et schémas ayant lien avec la qualité de l'air (Source : PDUIF).....	100
Figure 67 : Emplacement des zones sensibles selon le SRCAE Ile-de-France .....	102
Figure 68 : Zone couverte par le PPA d'Île-de-France .....	103
Figure 69 : Bilan du troisième PPA Ile-de-France 2018-2025 après 14 mois (mars 2019) – Etat d'avancement des actions.....	104
Figure 70 : Les entités géographiques du PDU Île-de-France.....	108
Figure 71 : Zones concernées par les dépassements en PM10 - contentieux européen....	109
Figure 72 : Zones concernées par les dépassements en NO <sub>2</sub> au début du contentieux européen .....	110
Figure 73 : Collectivités retenues pour le programme « Ville respirables en 5 ans ».....	110
Figure 74 : Carte des territoires à énergie positive pour la croissance verte en Ile-de-France au 04-08-2017 .....	111
Figure 75 : Les différents certificats qualité de l'air .....	112
Figure 76 : Zones environnementales en France (ZCR et ZPA) .....	113
Figure 77 : Zones ZCR et ZPA (carte du haut) et zones à circulation restreinte et différenciée (carte du bas).....	113
Figure 78: Zones ZCR/ZFE Grand Paris .....	114
Figure 79 : Nombre de mois de perte d'espérance de vie - moyenne dans l'UE due aux particules fines (PM2,5) [Source : International Institute for Applied Systems Analysis]...	118
Figure 80 : Echantillonneur passif pour le dioxyde d'azote (Passam) .....	120
Figure 81 : Echantillonneur passif pour le BTEX (Passam) .....	122
Figure 82 : Micro-capteur laser utilisé pour les mesures en continu.....	122
Figure 83 : Températures enregistrées lors de la période des mesures.....	128
Figure 84: Pressions atmosphériques relevées lors de la période de mesure .....	129
Figure 85 : Origine des vents lors de la période de mesure .....	129
Figure 86: Répartition des vitesses des vents selon l'échelle de Beaufort .....	131
Figure 87 : Ensoleillement enregistré lors de la période de mesure.....	132

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Largeur minimale de la bande d'étude selon la charge de trafic .....	12
Tableau 2 : Type d'étude en fonction de la charge prévisionnelle de trafic et de la densité du bâti.....	13
Tableau 3 : Polluants à prendre en compte pour une étude de niveau I.....	14
Tableau 4 : Présentation des principaux documents de planification sur la qualité de l'air, l'environnement et la santé .....	18
Tableau 5 : Emissions de polluants atmosphériques en Essonne, en 2012 et 2015 .....	33
Tableau 6 : Emissions moyennes de polluants atmosphériques selon le type de transport	36
Tableau 7 : Emissions moyennes de polluants atmosphériques selon le type de transport	37
Tableau 8 : Seuils de déclenchement des niveaux d'information et d'alerte .....	43
Tableau 9 : Caractéristiques des stations de mesure Airparif.....	44
Tableau 10 : Résultats des mesures des stations Airparif.....	44
Tableau 11 : Légende et mode de calcul des indices Citeair (source Airparif).....	57
Tableau 12 : Evolution et répartition des indices Citeair pour la commune de Grigny (source Airparif).....	57
Tableau 13 : Détail des nuisances et pollutions environnementales dans l'OIN d'aménagement de Grigny – 2012 (source : Cartoviz) (numérotation des mailles de gauche à droite et de haut en bas) .....	58
Tableau 14 : Indicateurs d'exposition aux poussières (PM10) – 2017 (source : Airparif).....	59
Tableau 15 : Indicateurs d'exposition au dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> ) – 2017 (source : Airparif) ..	59
Tableau 16 : Résultats de l'évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique pour l'agglomération parisienne .....	62
Tableau 17 : Statistiques Insee de la mortalité et de l'espérance de vie en France, en Ile-de-France et dans l'Essonne pour l'année 2018.....	64
Tableau 18 : Proportion des causes de décès en Essonne, en Ile-de-France et en France métropolitaine en 2016 (source : CEPIDC).....	65
Tableau 19 : Proportion des causes de décès prématurés (avant 65 ans) en Essonne, en Ile-de-France et en France métropolitaine en 2016 (source : CEPIDC).....	66
Tableau 20 : Nombre de séjours dans les établissements de soins de courte durée en fonction des motifs d'admission et de l'âge en France et en Essonne pour l'année 2016...	69
Tableau 21 : Indicateurs sanitaires du canton de Viry-Châtillon et en Île-de-France pour la période 2010-2013 .....	69
Tableau 22 : Projets inscrits hors projet faisant l'objet du présent document.....	72
Tableau 23 : Liste des lieux présentant un enjeu sanitaire potentiel par ingestion .....	74
Tableau 24 : Caractéristiques des ménages habitant dans la zone d'étude .....	75
Tableau 25 : Population à Grigny par grandes tranches d'âges (en 2015).....	75
Tableau 26 : Liste des établissements vulnérables et assimilés.....	77
Tableau 27 : Typologie des points de mesure.....	83
Tableau 28 : Résultats des mesures en continu des particules - maximums et moyennes journalières – point n°1.....	85
Tableau 29 : Comparaison des mesures <i>in situ</i> et des résultats de la station Airparif .....	85
Tableau 30 : Résultats des mesures de dioxyde d'azote [µg/m <sup>3</sup> ] .....	87
Tableau 31 : Comparaison des mesures <i>in situ</i> et des résultats de la station Airparif .....	88
Tableau 32 : Résultats des mesures de BTEX [µg/m <sup>3</sup> ].....	88
Tableau 33 : Synthèse de l'état actuel .....	96
Tableau 34 : Objectifs de réduction des émissions de polluants atmosphériques.....	104

Tableau 35: Statistiques concernant les vitesses horaires des vents moyens relevées lors de la période de mesures .....	130
Tableau 36 : Echelle de Beaufort .....	130
Tableau 37: Statistiques concernant les vitesses des rafales relevées lors de la campagne de mesure .....	131
Tableau 38: Précipitations et ensoleillement enregistrés lors de la période de mesure ...	132



# ***PRÉAMBULE***

## 1. CONTEXTE GÉNÉRAL

Cette étude Air et Santé s'inscrit dans le cadre de l'Opération d'Intérêt National (OIN) d'aménagement Grigny/Viry-Châtillon, sise principalement sur le territoire de la commune de Grigny, et partiellement sur la commune de Viry-Châtillon, dans le département de l'Essonne [91].

La première partie du rapport constitue l'état 'actuel' relatif à la qualité de l'air de la zone d'étude.

La seconde partie - objet d'un rapport à venir - traite de l'analyse des impacts du projet sur la qualité de l'air et sur la santé.

L'étude est menée conformément aux préconisations de la *Note technique NOR : TRET1833075N 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.

Il est bien entendu intégré le fait qu'il s'agit d'un projet d'aménagement immobilier et non d'infrastructures routières. En effet, la méthodologie de la note précitée est adaptable afin de répondre à une problématique d'aménagement étant donné que la population potentielle induite par l'aménagement va modifier les flux de trafic de la zone.

En outre, cette approche satisfait les services de l'Etat sur cette thématique qui prend de plus en plus d'ampleur avec notamment le renforcement du sujet de la qualité de l'air dans les plans et programmes locaux.

L'OMS donne dès 1946 une définition étendue de la santé : « la santé est un état de complet bien-être physique, mental et social, qui ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité ».

Le guide « Agir pour un urbanisme favorable à la santé »<sup>1</sup> a pour but d'impulser une stratégie de déclouisonnement induisant l'adoption de choix d'aménagement favorables à la santé et minimisant les risques.

De nombreux facteurs liés à notre environnement physique, social et économique, influencent notre santé. Ils sont connus sous le terme de « déterminants de la santé ».

Il peut s'agir de facteurs individuels (âge, sexe, patrimoine génétique, comportement, ...), socio-économiques (accès au logement, à l'emploi, à la culture, à l'éducation, ...), environnementaux (qualité de l'air, de l'eau, de l'environnement sonore, ...), ou bien encore concernant les politiques urbaines (de transport, de l'habitat, ...).

## 2. CONTEXTE LÉGISLATIF

En France, la législation qui encadre la réalisation de l'étude Air & Santé pour les projets d'aménagement repose sur les textes suivants :

- La loi n°76/629 du 10/07/1976 relative à la protection de la nature et au contenu des études d'impact ;
- La Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie, dite loi "LAURE", n°96/1236 du 30/02/1996 ;
- Le décret modifié 77-1141 du 12 octobre 1977, pris pour l'application de l'article 2 de la loi n°768-629 du 25 février 1993 relatif aux études d'impact et champ d'application des enquêtes publiques ;
- Le décret 93-245 du 25 février 1993 relatif aux études d'impact et champ d'application des enquêtes publiques ;
- La circulaire n°87-88 du 25 octobre 1987 relative à la construction et à l'aménagement des autoroutes concédées ;
- La circulaire Mate n°98/36 du 17/02/98 relative à l'application de l'article 19 de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie complétant les études d'impact des projets d'aménagements ;
- La circulaire DGS n°185/2001 du 11/04/2001 relative à l'analyse des effets sur la santé des études d'impact sanitaire ;
- La circulaire du ministère de l'environnement n°93-73 du 27 septembre 1993 prise pour l'application du décret n°93-245 du 25 février 1993 relatifs aux études d'impact et au champ d'application des enquêtes publiques et modifiant le décret n°77-1141 du 12 octobre 1977 et l'annexe au décret n°85-453 du 23 avril 1985 ;
- La Note technique NOR : TRET1833075N du ministère de la transition écologique et solidaire et du ministère des solidarités et de la santé du 22 février 2019 relative à la prise en compte des effets sur la santé de pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières.
- Articles R221-1 à R221-3 du Code de l'environnement définissant les critères nationaux de la qualité de l'air ;
- Arrêté du 13/03/18 modifiant l'arrêté du 20 août 2014 relatif aux recommandations sanitaires en vue de prévenir les effets de la pollution de l'air sur la santé, pris en application de l'article R. 221-4 du code de l'environnement ;
- Décret n° 2016-849 du 28/06/16 relatif au Plan Climat-Air-Energie Territorial ;
- Décret n° 2016-753 du 07/06/16 relatif aux évaluations des émissions de Gaz à Effet de Serre et de polluants atmosphériques à réaliser dans le cadre des plans de déplacements urbains ;
- Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air, transposant la directive 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008 et décrivant les critères de qualité de l'air et réduction des émissions de polluants dans l'objectif d'améliorer la qualité de l'air et de protéger la santé humaine.

<sup>1</sup> « Agir pour un urbanisme favorable à la santé, concepts & outils » ; Guide EHESP/DGS, ROUÉ-LE GALL Anne, LE GALL Judith, POTELOON Jean-Luc et CUZIN Ysaline, 2014. ISBN : 978-2-9549609-0-6

La présente étude est réalisée conformément à ces textes, et également avec l'appui des documents suivants :

- Méthodologie définie dans l'instruction de l'Equipement de mars 1996 relative à la prise en compte de l'environnement et du paysage dans la conception et la réalisation des projets routier ;
- Guide méthodologique sur le volet « Air et Santé » des études d'impact routières de février 2019 (annexe de la *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'impacts des infrastructures routières*) ;
- Normes ISO ou AFNOR correspondant aux protocoles analytiques des différents polluants à analyser ;
- Guide « Agir pour un urbanisme favorable à la santé, concepts & outils » ; Guide EHESP/DGS, ROUÉ-LE GALL Anne, LE GALL Judith, POTELON Jean-Luc et CUZIN Ysaline, 2014.

### 3. PRÉSENTATION DU PROJET

L'OIN Grigny/Viry-Châtillon (Décret du 2 novembre 2016) englobe le centre-ville de Grigny, la Grande Borne, des franges de la RD445 de Viry-Châtillon, la ZAC des Radars et la ZAC Centre-ville de Grigny.

La moitié du programme de la ZAC Centre-ville a déjà été réalisée, c'est-à-dire :

- 47 % d'activités économiques, soit 60 000 m<sup>2</sup> ;
- 33 % de logements, soit 42 000 m<sup>2</sup> ;
- 20 % d'équipements, soit 27 000 m<sup>2</sup>.

540 logements sont concernés :

- 52 % de locatif social (Reconstitution de l'offre, suite aux démolitions sur la Grande Borne) ;
- 28 % en accession ;
- 20 % de locatif libre.

Il reste environ 130 000 m<sup>2</sup> de droits à bâtir, répartis comme suit à ce jour :

- 60 % pour des activités économiques (dont 10 à 15 000 m<sup>2</sup> de commerces) ;
- 40 % pour des logements.

Le projet de ZAC intègre l'arrivée de nouvelles infrastructures de transports en commun qui relieront le centre de Grigny et sa gare RER aux quartiers de Grigny 2 et de la Grande Borne.

Ils ouvriront aussi Grigny au reste du territoire essonnien (Tramway 12 Express : Massy et Evry dans un premier temps, puis intermodalité avec le TCSP Massy Saclay ; TZEN : de Viry-Châtillon à Corbeil-Essonnes).

Le périmètre du projet est schématisé ci-dessous.

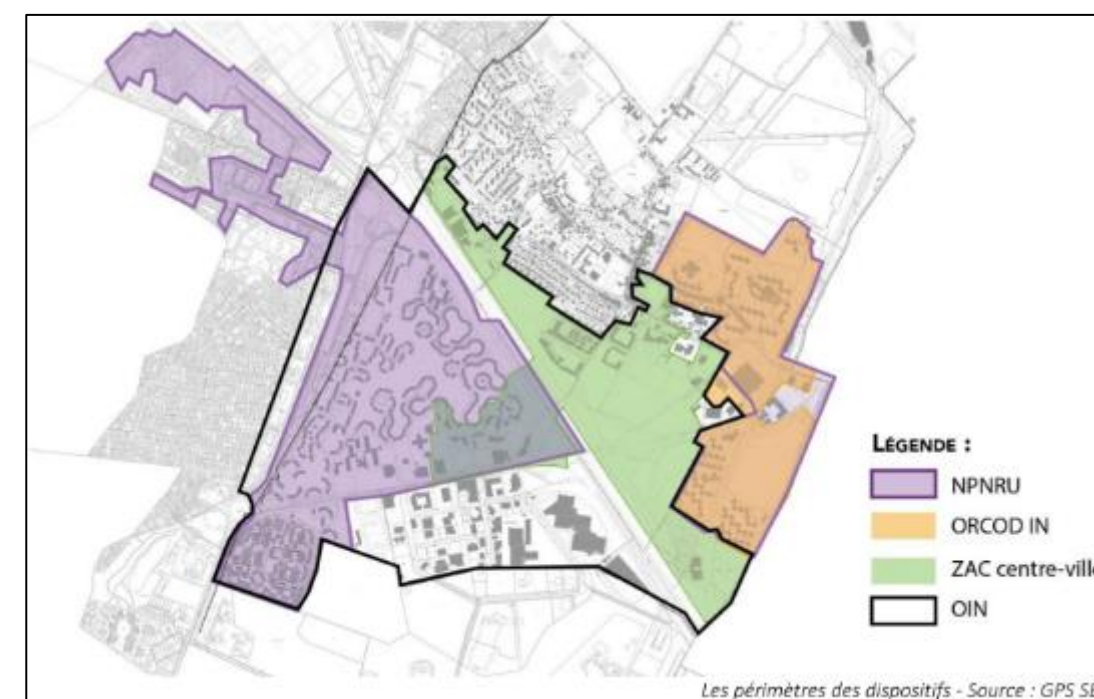


Figure 1 : Localisation du projet (Source : Grand Paris Aménagement)

### 4. PRESENTATION DU VOLET AIR ET SANTE

#### 4.1. DÉFINITION DES PARAMÈTRES DE L'ÉTUDE

##### 4.1.1. Définition du réseau d'étude

Selon la *Note technique du 22 février 2019*, le réseau d'étude est un objet linéique composé d'un ensemble de voies, c'est-à-dire :

- Le **projet routier étudié** (y compris les différentes variantes de tracé, le cas échéant) ;
- **L'ensemble** des **voies** dont le **trafic** est **affecté significativement** par le **projet**.

Deux cas de figure sont distingués :

- Pour les **trafics supérieurs à 5 000 véhicules / jour** : la modification du trafic engendrée par la mise en service du projet est considérée comme significative lorsque la variation relative de trafic entre le scénario au 'Fil de l'eau' et le

scénario projet de référence au même horizon est supérieure à 10 %, en positif ou bien en négatif.

- Pour les **trafics inférieurs à 5 000 véhicules / jour** : la modification de trafic engendrée par la mise en service du projet est considérée comme significative lorsque la variation absolue de trafic entre le scénario au 'Fil de l'eau' et le scénario projet de référence au même horizon est supérieure à 500 véhicules/jour, en positif ou en négatif.
- L'ensemble des projets d'infrastructures routières « existants ou approuvés » tels que définis dans l'article R 122-5 paragraphe II.5 e) du Code de l'Environnement, c'est-à-dire les projets qui, lors du dépôt de l'étude d'impact, ont fait l'objet :
  - D'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;
  - D'une évaluation environnementale au titre du Code précité et pour lesquels un avis de l'Autorité Environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caducs, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le Maître d'Ouvrage.

En milieu interurbain, la variation de trafic est évaluée à partir du **Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA)**.

En milieu urbain, en fonction des données de trafic disponibles et du projet lui-même, la variation de trafic est examinée à l'**Heure de Pointe** la plus chargée (du soir ou du matin) ou à partir du **Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA)**.

Dans le cadre du volet « Air et Santé », le réseau d'étude considéré comportera l'ensemble des axes susceptibles d'être impactés par le projet.

#### 4.1.2. Définition de la bande d'étude

Une **bande** d'étude est une zone située autour d'un axe routier (objet linéique) dont la largeur est adaptée en fonction de l'influence du projet sur la pollution atmosphérique locale. Elle complète le réseau d'étude en lui apportant une dimension surfacique et est ainsi définie autour de chaque axe du réseau d'étude (*Note technique du 22 février 2019*).

La largeur de la bande d'étude varie en fonction du type de composés étudiés (gazeux ou particulaires) et du trafic circulant sur la voie (Dans les deux sens de circulation) :

- Pour l'évaluation des polluants présents dans les retombées particulaires, la largeur de la bande d'étude est de 200 m centrée sur l'axe de la voie, quel que soit le trafic ;
- Concernant la pollution gazeuse, la largeur minimale de la bande d'étude dépend du trafic à l'horizon d'étude le plus lointain sur la voie considérée, et est définie en fonction des données explicitées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Largeur minimale de la bande d'étude selon la charge de trafic

TMJA (véh/j) À l'horizon d'étude le plus lointain	Largeur minimale de la bande d'étude, centrée sur l'axe de la voie
> 50 000	600 mètres
25 000 < TMJA ≤ 50 000	400 mètres
10 000 < TMJA ≤ 25 000	300 mètres
≤ 10 000	200 mètres

Etant donné que le projet consiste en un aménagement urbain, il ne sera pas appliqué de largeur minimale pour la bande d'étude.

L'étude sera réalisée sur l'ensemble du secteur autour du projet défini ci-après.

#### 4.1.3. Définition de la zone d'étude

L'ensemble des bandes d'études définies autour de chaque voie du réseau d'étude permet de circonscrire les calculs de dispersion et les populations à prendre en compte dans le volet santé (*Note technique du 22 février 2019*).

Considérant le fait que l'opération consiste en un aménagement urbain, il sera considéré en tant que **zone** d'étude un cercle de 2 km de rayon, centré sur le projet et englobant l'intégralité du périmètre de l'OIN.

La planche suivante illustre la zone d'étude pour l'aménagement OIN.

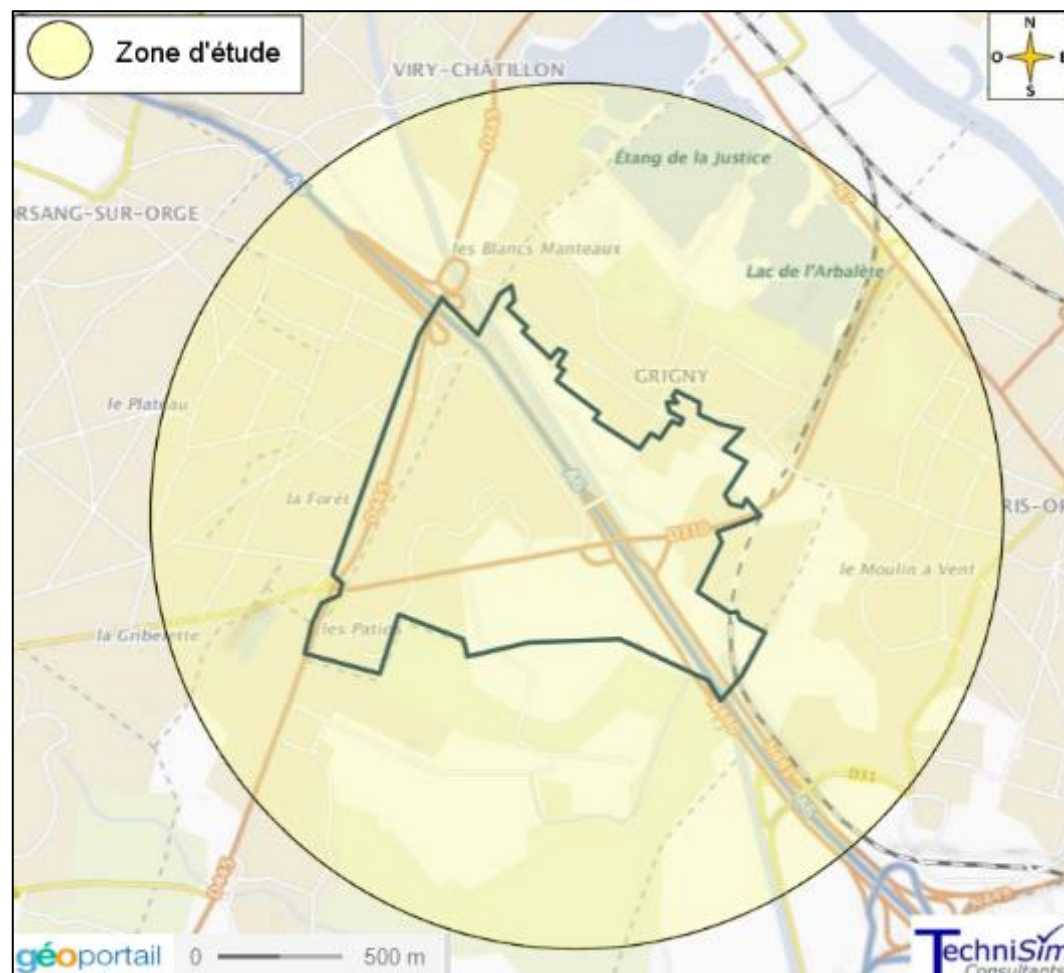


Figure 2 : Zone d'étude (cercle de 2 km autour du projet)

#### 4.2. DÉFINITION DU NIVEAU DE L'ÉTUDE

Le niveau d'étude est défini à l'horizon d'étude le plus lointain, c'est-à-dire celui pour lequel les trafics seront les plus élevés. Cela s'effectue à l'aide des trois critères suivants :

- la charge prévisionnelle de trafic en Véhicules /Jour ;
- la densité de population correspondant à la zone la plus densément peuplée traversée par le projet ;
- la longueur du projet.

Le niveau d'étude permet de déterminer les polluants à prendre en compte en fonction du degré de précision de l'étude.

Le tableau immédiatement suivant explicite les quatre niveaux d'étude déterminés, le niveau I étant le plus exigeant en termes de précision et d'investigation.

Tableau 2 : Type d'étude en fonction de la charge prévisionnelle de trafic et de la densité du bâti

Densité dans la zone la plus peuplée de la zone d'étude [hab./km <sup>2</sup> ]	Trafic à l'horizon d'étude (selon tronçons homogènes de plus de 1 km)			
	> 50 000 véh/j	25 000 à 50 000 véh/j	≤ 25 000 véh/j	≤ 10 000 véh/j
Densité ≥ 10 000 hab./km <sup>2</sup>	I	I	II	II si Lprojet > 5 km ou III si Lprojet ≤ 5 km
2 000 hab./km <sup>2</sup> < densité < 10 000 hab./km <sup>2</sup>	I	II	II	II si Lprojet > 25 km ou III si Lprojet ≤ 25 km
Densité ≤ 2 000 hab./km <sup>2</sup>	I	II	II	II si Lprojet > 50 km ou III si Lprojet ≤ 50 km
Pas de bâti	III	III	IV	IV

#### ❖ Adaptation du niveau de l'étude

Le niveau d'étude doit être adapté en fonction de plusieurs paramètres :

- **La présence de lieux dits 'vulnérables' dans la bande d'étude du projet** : une étude de niveau II est remontée au niveau I au droit des lieux vulnérables et non sur la totalité de la bande d'étude du projet ;
- **Les milieux mixtes (urbains et interurbains)** : l'absence totale de population sur certains tronçons supérieurs à 1 km autorise l'application d'un niveau d'étude moins exigeant sur ces sections ;
- **L'importance de la population** : si la population présente dans la bande d'étude du projet dépasse 100 000 habitants, une étude de niveau II est remontée au niveau I. Une étude de niveau III est remontée au niveau II. (Note : Il n'y a pas lieu de remonter les études de niveau IV) ;
- **L'existence d'un Plan de Protection de l'Atmosphère ou son projet de mise en place** : si un PPA est approuvé ou doit être réalisé sur un périmètre qui englobe la zone d'étude, le niveau d'étude est remonté d'un niveau, quel que soit le niveau d'étude initial (Information : la zone d'étude est couverte par le PPA d'Île-de-France).

Compte tenu de la densité de population au sein de la zone d'étude, des trafics alentour du projet et de l'existence du Plan de Protection de l'Atmosphère en Île-de-France, il sera réalisé une étude inspirée des études routières de niveau I.

Par ailleurs, il faut garder à l'esprit que, en fonction du niveau de l'étude, les exigences réglementaires diffèrent.

Ainsi, d'après la *Note technique du 22 février 2019*, les études de niveau I requièrent les éléments en liste ci-après :

- Caractérisation de l'état actuel avec un niveau de détail adapté à une étude niveau I ;
- Campagne de mesures *in situ* ;
- Estimation des émissions de polluants sur l'ensemble du réseau d'étude ;
- Estimation des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) ;
- Estimation de la consommation énergétique ;
- Estimation des concentrations modélisées sur la zone d'étude ;
- Calcul de l'Indice Pollution Population (IPP) pour le NO<sub>2</sub> ;
- Evaluation des Risques Sanitaires (ERS) sur la zone d'étude ;
- Présentation bibliographique des effets sanitaires de la pollution automobile sur la population ;
- Analyse des coûts collectifs de l'impact sanitaire des pollutions et des nuisances ;
- Evaluation de l'impact de la pollution atmosphérique sur la faune, la flore, le sol et les bâtiments.

Regardant une étude de niveau I, les polluants à prendre en compte sont les suivants :

**Tableau 3 : Polluants à prendre en compte pour une étude de niveau I**

Polluants à considérer pour une étude de niveau I		
Polluants pour le calcul des émissions		
Oxydes d'azote (NOx)		Particules PM10 et PM2,5
Monoxyde de carbone (CO)		Benzène
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )		Arsenic
Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)		Nickel
		Benzo(a)pyrène
Polluants pour l'Évaluation des Risques Sanitaires (Rappel : Uniquement pour les études de Niveau I)		
Voie respiratoire	Effets aigus	Particules PM10 et PM2,5 Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )
	Effets chroniques	Particules PM10 et PM2,5 Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> ) Benzène 16 HAP dont le benzo(a)pyrène 1,3-Butadiène Chrome Nickel Arsenic
Voie orale	Effets chroniques	16 HAP dont le benzo(a)pyrène

# ***1<sup>ÈRE</sup> PARTIE : ÉTAT ACTUEL***

## 5. CONTENU DE L'ETAT ACTUEL

Dans l'étude « Air », l'état dit 'actuel' permet de qualifier les paramètres environnementaux relatifs à l'air – avant la mise en œuvre du projet d'aménagement.

Cet état 'actuel' servira de référence au suivi de la qualité de l'air pour les années à venir.

L'état actuel expose le contexte réglementaire et politique et la stratégie mise en œuvre en matière de qualité de l'air et dans lesquels s'inscrit le projet.

Il qualifie les enjeux et évalue les vulnérabilités existantes sur la zone d'étude.

L'état actuel se doit de traiter les thèmes suivants :

- Analyse de la compatibilité du projet avec les documents de planification (SRCAE, PPA, PDU) et de sa cohérence avec les actions du PNSE et PRSE ;
- Identification à l'échelle de la zone étudiée, des secteurs à enjeux en termes de qualité de l'air et restitution sous forme cartographiques des zones suivantes :
  - Zones où les valeurs limites sont dépassées pour les polluants dont la surveillance est réglementée par l'article 221-1 du code de l'environnement ;
  - Zones couvertes par un Plan de Protection de l'Atmosphère ;
  - Zones sensibles au regard de l'article 222-2 du Code de l'environnement ;
  - Zones où des actions de réduction des émissions des indicateurs de pollutions tels que les PM10, PM2,5, NO<sub>2</sub> et précurseurs de l'ozone sont mises en place dans la zone d'étude afin de réduire leurs concentrations ;
- Identification et restitution sous forme cartographique des principales sources d'émissions sur la zone d'étude à partir des données disponibles et réalisation d'un état des lieux des secteurs de fortes émissions ;
- Localisation des populations, des établissements vulnérables et décompte de la population générale, sur l'ensemble des bandes d'études du réseau d'étude ;
- Recensement des projets « existants ou approuvés » au titre de l'article R.122-5 II 5° e) du code de l'environnement ;
- Données relatives à l'impact sanitaire des populations ;
- Identification dans les bandes d'études des variantes du projet, des zones de cultures présentant des enjeux sanitaires par ingestion, en l'occurrence les jardins potagers ;
- Caractérisation plus fine, par rapport aux données bibliographiques, de la qualité de l'air par des mesures *in situ* dans la zone d'étude ;
- Un état sanitaire initial de la population est présenté si une étude d'impact sanitaire de la pollution atmosphérique (EISPA) est disponible dans la zone d'étude.

## 6. CONTENTIEUX EUROPEEN

La France est depuis plusieurs années, visée par des procédures relatives au non-respect de la directive 2008/50/CE pour les particules PM10 et le dioxyde d'azote.

### ❖ Particules PM10

De 2009 à 2011, la France a reçu plusieurs avertissements de la Commission européenne (Mise en demeure, avis motivé, saisine de la Cour de justice de l'Union européenne) pour le non-respect des normes sanitaires de qualité de l'air fixées pour les PM10, au sein de dix zones : **Paris**, Lyon, Grenoble, Marseille, Martinique, Rhône-Alpes (vallée de l'Arve), Paca-ZUR (zone urbaine régionale), Nice, Toulon, Douai-Béthune-Valenciennes.

*Il est observé que la commune de Grigny est comprise dans le périmètre du contentieux.*

En février 2013, la Commission européenne a adressé à la France une mise en demeure complémentaire. Il est reproché à la France de non seulement, ne pas se conformer aux niveaux réglementaires de concentrations de particules dans l'air mais aussi de ne pas mettre en place des plans d'action répondant aux ambitions de la directive.

En avril 2015, la France avait reçu un dernier avis motivé, la phase suivante étant une assignation de la France devant la Cour européenne de justice, avec le risque de se voir imposer de lourdes amendes pour non-respect des normes pour les PM10.

### ❖ Dioxyde d'azote

En février 2014, la Commission Européenne a engagé une procédure contentieuse contre la France, avec demande de renseignements, sur les zones concernées par des dépassements récurrents des valeurs réglementaires de dioxyde d'azote et pour dépassement du plafond national d'émissions d'oxydes d'azote (NOx).

En mai 2015, elle a informé les autorités françaises que la réponse apportée en 2014 ne l'avait pas satisfaite.

Concernant la pollution au dioxyde d'azote, la France a été à nouveau mise en demeure par la Commission Européenne, le 18 juin 2015, pour non-respect des valeurs limites annuelles et pour insuffisance des plans d'action **pour 19 zones en France** : Marseille, Toulon, **Paris**, Clermont-Ferrand, Montpellier, la zone urbaine régionale de Languedoc-Roussillon, la zone urbaine régionale de Poitou-Charentes, Toulouse, Reims, Grenoble, Strasbourg, Rennes, Lyon, la vallée de l'Arve, Nice, Rouen, Saint Étienne, Bordeaux, et Tours.

*Il est constaté que la commune de Grigny est comprise dans le périmètre du contentieux.*

Le 15 février 2017, la Commission européenne adressait un dernier avertissement à la France pour ne pas avoir remédié à ses infractions répétées en matière de pollution au dioxyde d'azote.

Faisant suite aux dépassements répétés des valeurs limites de qualité de l'air fixées et manquement à l'obligation de prendre des mesures appropriées pour écourter le plus possible les périodes de dépassement, la Commission avait finalement saisi le 17 mai 2018



la Cour de justice de l'Union européenne de recours contre la France (et aussi l'Allemagne, la Hongrie, l'Italie, la Roumanie et le Royaume-Uni).

Cette étape de la procédure a fait suite au sommet ministériel sur la qualité de l'air convoqué par le commissaire Vella le 30 janvier 2018 dans un ultime effort pour trouver des solutions au sérieux problème de pollution atmosphérique qui affecte neuf États membres.

## 7. DOCUMENTS DE PLANIFICATION – COMPATIBILITE DU PROJET

Des moyens politiques et stratégiques ont été mis en place à différentes échelles pour encadrer les actions visant la question de la pollution de l'air et de ses effets sur la santé des populations.

Pour davantage de clarté, les principaux outils dans lesquels le projet s'articule sont schématisés sur la figure suivante ainsi qu'en annexe du présent document (Annexe n°2 : Présentation des documents de planification).

Les lignes directrices de ces outils ainsi que la cohérence du projet sont synthétisées dans le tableau page suivante.

Des moyens politiques et stratégiques ont été mis en place à différentes échelles pour encadrer les actions envers la thématique de la pollution de l'air et de ses effets sur la santé des populations :

- Echelle nationale : Code de l'environnement, Plan Climat, Plan National Santé-Environnement (PNSE), Plan national de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques (PREPA), Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) ;

- Echelle régionale : Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE), Plan Régional Santé-Environnement (PRSE), Plan de protection de l'Atmosphère (PPA) d'Île-de-France ;

- Echelle locale : Plan Climat Energie, Plan Local de Déplacements.

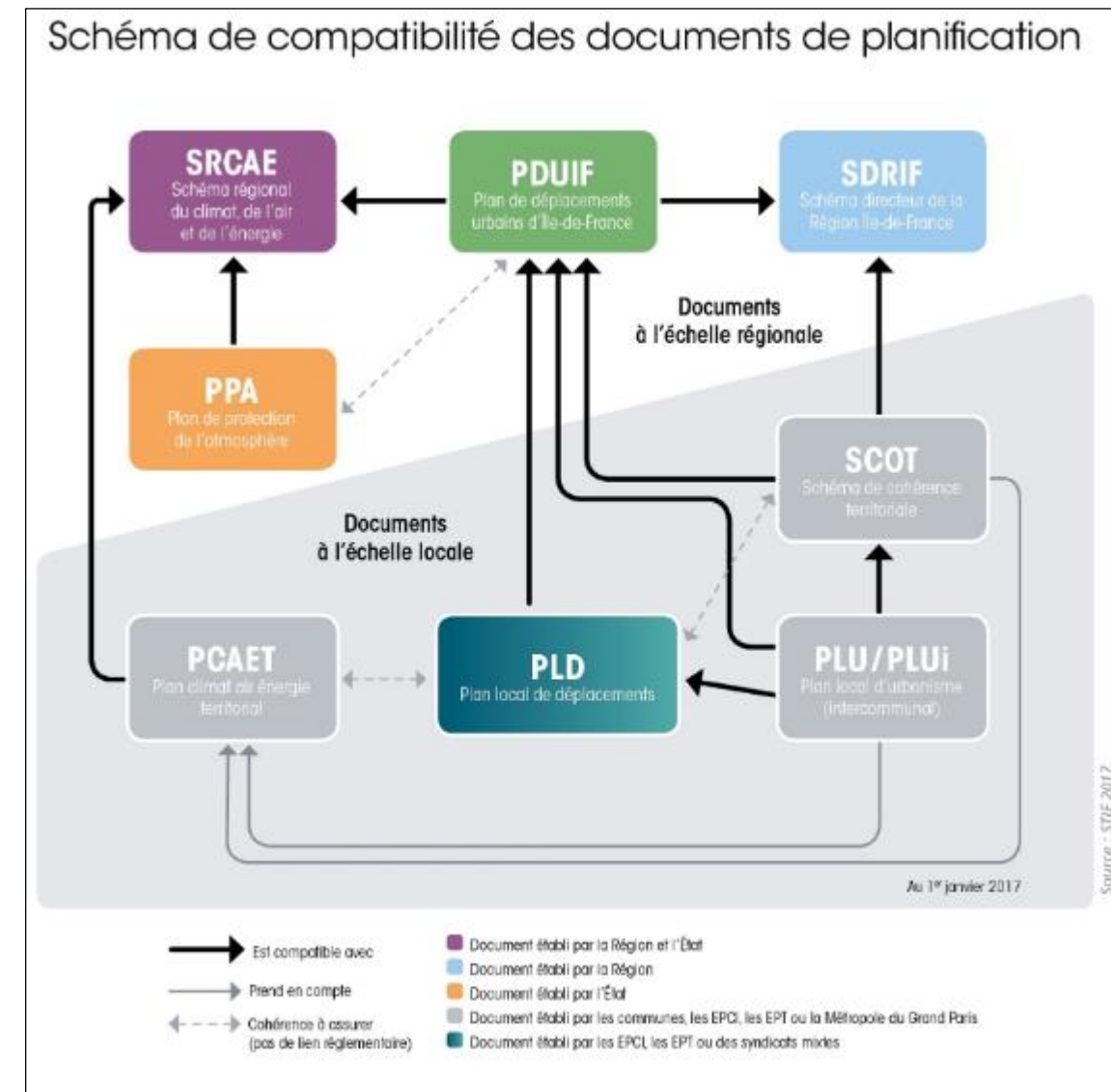


Figure 3 : Articulations des plans et schémas ayant lien avec la qualité de l'air (Source : PDUIF, 2017)

Tableau 4 : Présentation des principaux documents de planification sur la qualité de l'air, l'environnement et la santé

DOCUMENTS DE PLANIFICATION	ZONES D'ACTION	OBJET(S)/OBJECTIF(S)	ÉLÉMENTS du PROJET en COHERENCE avec le DOCUMENT de PLANIFICATION																		
<b>R é d u c t i o n   d e s   é m i s s i o n s   p o l l u a n t e s</b>																					
<b>Projet de Loi d'Orientation des Mobilités</b>	Territoire national	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Apporter à tous et partout des solutions alternatives à la dépendance de l'usage individuel de la voiture</li> <li>○ Développer l'innovation et les nouvelles solutions de mobilité qui doivent être mises au service de tous</li> <li>○ Réduire l'empreinte environnementale des transports, en réussissant la transition écologique dans la façon de se déplacer</li> <li>○ Investir davantage dans les infrastructures qui améliorent les déplacements du quotidien</li> </ul>	Le projet de ZAC intègre de nouvelles infrastructures pour les transports en commun.																		
<b>Plan Climat (2017)</b>	Ensemble du territoire national	<p>Le Plan Climat vise à accélérer la transition énergétique et climatique à travers un programme d'actions, par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Généralisation de la prime à la conversion des véhicules</li> <li>● Crédit d'impôt pour la transition énergétique : accompagner les travaux les plus efficaces en économies d'énergie</li> <li>● Changement des chaudières au fioul</li> <li>● Objectif de faire disparaître en dix ans les logements mal isolés qui conduisent à la précarité énergétique</li> <li>● Objectif de mettre fin à la vente de voiture à essence ou au diesel en 2040</li> <li>● Plan de déploiement de l'hydrogène</li> <li>● Faire converger la fiscalité entre le diesel et l'essence avant 2022</li> <li>● Accélérer la montée en puissance du prix du carbone</li> <li>● Neutralité des émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050</li> </ul>	<p>La création de nouveaux logements permet un renouvellement du parc habitable par des logements neufs isolés et moins énergivores.</p> <p>La création de logements collectifs permet de limiter la déperdition énergétique et donc la consommation, en comparaison du même nombre de logements en individuel.</p> <p>L'un des objectifs de l'OIN est de poursuivre la transition énergétique pour améliorer le développement durable et enrayer la précarité énergétique (notamment avec le développement de l'énergie géothermique).</p>																		
<b>PREPA</b> Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques [Arrêté du 10/05/17 établissant le plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques]	Ensemble du territoire national	<p>Le PREPA fixe la stratégie de l'Etat pour réduire les émissions de polluants atmosphériques au niveau national et respecter les exigences européennes. Les objectifs de réduction des émissions par rapport à celles de 2005 sont les suivants :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Polluants</th> <th>À partir de 2020</th> <th>À partir de 2030</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Dioxyde de soufre</b></td> <td>-55 %</td> <td>-77 %</td> </tr> <tr> <td><b>Oxydes d'azote :</b></td> <td>-50 %</td> <td>-69 %</td> </tr> <tr> <td><b>Composés organiques volatils</b></td> <td>-43 %</td> <td>-52 %</td> </tr> <tr> <td><b>Ammoniac</b></td> <td>-4 %</td> <td>-13 %</td> </tr> <tr> <td><b>Particules PM2,5</b></td> <td>-27 %</td> <td>-57 %</td> </tr> </tbody> </table>	Polluants	À partir de 2020	À partir de 2030	<b>Dioxyde de soufre</b>	-55 %	-77 %	<b>Oxydes d'azote :</b>	-50 %	-69 %	<b>Composés organiques volatils</b>	-43 %	-52 %	<b>Ammoniac</b>	-4 %	-13 %	<b>Particules PM2,5</b>	-27 %	-57 %	L'un des objectifs de cette OIN est de poursuivre la transition énergétique pour améliorer le développement durable et enrayer la précarité énergétique (Notamment avec le développement de l'énergie géothermique).
Polluants	À partir de 2020	À partir de 2030																			
<b>Dioxyde de soufre</b>	-55 %	-77 %																			
<b>Oxydes d'azote :</b>	-50 %	-69 %																			
<b>Composés organiques volatils</b>	-43 %	-52 %																			
<b>Ammoniac</b>	-4 %	-13 %																			
<b>Particules PM2,5</b>	-27 %	-57 %																			

DOCUMENTS DE PLANIFICATION	ZONES D'ACTION	OBJET(S)/OBJECTIF(S)	ÉLÉMENTS du PROJET en COHERENCE avec le DOCUMENT de PLANIFICATION
<p><b>SNBC</b> Stratégie Nationale Bas Carbone [Décret n° 2015-1491 du 18 novembre 2015 relatif aux budgets carbone nationaux et à la stratégie nationale bas-carbone]</p>	<p>Ensemble du territoire national</p>	<p>Fixe un objectif de réduction de l'empreinte carbone nationale pour différents secteurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transports : réduction de 29 % des émissions sur 2015-2028</li> <li>• Bâtiment : baisse de près de 54 % des émissions</li> <li>• Agriculture : baisse de 12 % des émissions</li> <li>• Industrie : baisse de 24 % des émissions</li> <li>• Déchets : baisse de 33 % des émissions</li> </ul>	<p>Un aménagement structurant viendra renforcer l'intermodalité et l'offre de transport dans la continuité des actions déjà enclenchées avec l'arrivée du TZEN 4 et du Tramway 12 Express Développement de la géothermie</p>
<p><b>Loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte</b></p>	<p>Ensemble du territoire national</p>	<p>Fixation des objectifs sur les moyens et longs termes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et diviser par 4 les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 (facteur 4). La trajectoire est précisée dans les budgets carbone.</li> <li>• Réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à la référence 2012 en visant un objectif intermédiaire de 20 % en 2030</li> <li>• Réduire la consommation énergétique primaire d'énergies fossiles de 30 % en 2030 par rapport à 2012</li> <li>• Porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020, et à 32 % de la consommation finale brute d'énergie en 2030</li> <li>• Porter la part du nucléaire dans la production d'électricité à 50 % à l'horizon 2025</li> <li>• Atteindre un niveau de performance énergétique conforme aux normes « bâtiment basse consommation » pour l'ensemble du parc de logements en 2050</li> <li>• Lutter contre la précarité énergétique</li> <li>• Affirmer un droit à l'accès de tous à l'énergie sans coût excessif au regard des ressources des ménages</li> <li>• Réduire de 50 % la quantité de déchets mis en décharge à l'horizon 2025 et découpler progressivement la croissance économique et la consommation matières premières</li> </ul>	<p>L'un des objectifs de cette OIN est de poursuivre la transition énergétique pour améliorer le développement durable et enrayer la précarité énergétique (notamment avec le développement de l'énergie géothermique)</p>

DOCUMENTS DE PLANIFICATION	ZONES D'ACTION	OBJET(S)/OBJECTIF(S)	ÉLÉMENTS du PROJET en COHERENCE avec le DOCUMENT de PLANIFICATION
<p><b>SRCAE</b> Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie</p>	<p>Région Île-de-France</p>	<p>Le SRCAE d'Île-de-France a été approuvé à l'unanimité par le Conseil Régional le 23 novembre 2012, puis arrêté par le Préfet de Région le 14 décembre 2012.</p> <p><b>Compte tenu des critères de densité de population et de teneurs en particules PM10 et en oxydes d'azote, la commune de Grigny faisait partie de la Zone Sensible pour la Qualité de l'Air définie par le SRCAE au moment de sa rédaction (2012).</b></p> <p>En fin de compte, il ressort du SRCAE de l'Île-de-France 17 objectifs et 58 orientations thématiques qui ont été élaborées de façon à permettre l'atteinte des objectifs définis pour la région à l'horizon 2020 en matière de réduction des consommations énergétiques et de Gaz à Effet de Serre, de développement des énergies renouvelables, d'amélioration de la qualité de l'air et d'adaptation au changement climatique.</p> <p>Le SRCAE définit trois grandes priorités régionales pour 2020, c'est-à-dire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• le développement du chauffage urbain alimenté par des énergies renouvelables et de récupération, avec un objectif d'augmentation de 40 % du nombre d'équivalents logements raccordés</li> <li>• la réduction de 20 % des émissions de GES (Gaz à Effet de Serre) du trafic routier, combinée à une forte baisse des émissions de polluants atmosphériques (particules fines, dioxyde d'azote).</li> </ul>	<p>L'un des objectifs de cette OIN est de poursuivre la transition énergétique pour améliorer le développement durable et enrayer la précarité énergétique (notamment avec le développement de l'énergie géothermique).</p> <p>La création de nouveaux logements autorise un renouvellement du parc habitable par des logements neufs isolés et moins énergivores.</p>
<p><b>PPA d'Île-de-France [PPA 3]</b> Plan de Protection de l'Atmosphère</p>	<p>Région Île-de-France</p>	<p>Le PPA fixe des objectifs de réduction de polluants atmosphériques pouvant nécessiter la mise en place de mesures contraignantes spécifiques à la zone couverte par le plan (à la différence du SRCAE qui fixe seulement des orientations et recommandations pour atteindre les objectifs de qualité).</p> <p>Le troisième PPA d'Île-de-France (approuvé en janvier 2018 pour la période 2017-2025) ambitionne de ramener les niveaux de pollution de l'air en dessous des seuils européens à l'horizon 2025 ; de réduire de 40 à 70 %, selon les polluants, le nombre de Franciliens exposés à des dépassements de valeur limites de qualité de l'air. Pour cela, le PPA liste 25 défis déclinés en 46 actions pour l'ensemble des secteurs d'activité. Parmi ces défis, on retrouve :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Transports :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborer des plans de mobilité par les entreprises et les personnes morales de droit public</li> <li>- Evaluer les impacts d'une harmonisation à la baisse des vitesses sur 5 tronçons autoroutiers et routiers nationaux</li> <li>- Accompagner la mise en place de zones à circulation restreinte</li> <li>- Favoriser le covoiturage en Île-de-France</li> <li>- Soutenir une meilleure prise en compte des enjeux de mobilité durable dans l'urbanisme</li> </ul> </li> <li>• <b>Résidentiel / Tertiaire / Chantiers :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Favoriser le renouvellement des équipements anciens de chauffage individuel au bois ;</li> <li>- Elaborer une charte globale « chantiers propres » impliquant l'ensemble des acteurs (des maîtres d'ouvrage aux maîtres d'œuvre)</li> </ul> </li> </ul>	<p>La création de nouveaux logements permet un renouvellement du parc habitable par des logements neufs isolés et moins énergivores.</p>

DOCUMENTS DE PLANIFICATION	ZONES D'ACTION	OBJET(S)/OBJECTIF(S)	ÉLÉMENTS du PROJET en COHERENCE avec le DOCUMENT de PLANIFICATION
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Industrie :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduire les émissions de particules et de NOx des installations de combustion à la biomasse ou d'incinération d'ordures</li> </ul> </li> <li>• <b>Agriculture :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Former les agriculteurs au cycle de l'azote et à ses répercussions en termes de pollutions atmosphériques</li> </ul> </li> <li>• <b>Mesures d'urgence :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduire les émissions en cas d'épisode de pollution</li> </ul> </li> </ul> <p>L'impact du PPA sur la qualité de l'air à l'horizon 2020 modélisé par Airparif, indique que le PPA conduira à une baisse importante des émissions de particules et de dioxyde d'azote ainsi qu'à une baisse significative du nombre de Franciliens exposés à des dépassements de valeurs limites de la qualité de l'air.</p>	
<p><b>PRQA</b> Plan Régional pour la Qualité de l'Air</p>	<p>Région Île-de-France</p>	<p>« Changeons d'Air en Île-de-France » : PRQA discuté et délibéré par le Conseil régional les 16 et 17 Juin 2016 pour la période 2016-2021 - apporte une contribution aux objectifs du PPA de la région. Le Plan Régional pour la Qualité de l'Air permet d'agir sur la problématique de la pollution atmosphérique en Île-de-France pour la période 2016-2021.</p> <p>Plusieurs propositions ont été retenues, dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ambition de 'Smart région', création d'un 'LAB-AIR' avec l'appui d'Airparif ; favoriser l'émergence de 1000 tiers-lieux d'ici 2022 afin de réduire les déplacements quotidiens (télétravail)</li> <li>• Caractériser l'exposition des Franciliennes et Franciliens à tous les polluants de l'air, y compris en espace intérieur</li> <li>• Inscrire la qualité de l'air au titre des Domaines d'Intérêt Majeur (DIM)</li> <li>• Projet pilote pour l'amélioration de la qualité de l'air dans le métro</li> <li>• Diminuer les émissions liées aux consommations d'énergie dans les bâtiments</li> <li>• Accompagner le remplacement des anciens équipements de chauffage individuel au bois par des équipements modernes</li> <li>• Diminuer les émissions liées aux transports et à la mobilité (Lutte contre la congestion routière ; développement de véhicules moins émetteurs ; développement des modes actifs ; aide au remplacement des véhicules anciens pour les artisans ; accélération du remplacement du parc de bus diesel ; développement des parkings relais)</li> <li>• Définir les dispositions nécessaires à la mise en œuvre de l'écotaxe pour les poids lourds en transit en Île-de-France</li> <li>• Accompagner les entreprises et industries franciliennes pour limiter leurs émissions de particules et gaz polluants ; accompagner des programmes de recherche et d'innovation qui visent à limiter les émissions des industries manufacturières</li> <li>• Améliorer la valorisation de la biomasse des massifs forestiers franciliens</li> <li>• Sensibilisation – éducation</li> </ul>	<p>L'un des objectifs de cette OIN est de poursuivre la transition énergétique pour améliorer le développement durable et enrayer la précarité énergétique (notamment avec le développement de l'énergie géothermique)</p> <p>La création de nouveaux logements permet un renouvellement du parc habitable par des logements neufs isolés et moins énergivores.</p>

DOCUMENTS DE PLANIFICATION	ZONES D'ACTION	OBJET(S)/OBJECTIF(S)	ÉLÉMENTS du PROJET en COHERENCE avec le DOCUMENT de PLANIFICATION
<p><b>PCAET</b> Plan Climat Air Energie Territorial</p>	<p>GRAND PARIS SUD Seine – Essonne – Sénart</p>	<p>Les consultations légales pour le PCAET à Grand Paris Sud tiennent place de mai à octobre 2019, avant l'approbation définitive d'ici la fin de l'année. Le PCAET vise à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduire la consommation d'énergie finale de 20% en 2030 et de 50% en 2050</li> <li>• Réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40% en 2030</li> <li>• Augmenter la part des énergies renouvelables dans les consommations énergétiques jusqu'à 32% à l'horizon 2030</li> </ul>	<p>L'un des objectifs de cette OIN est de poursuivre la transition énergétique pour améliorer le développement durable et enrayer la précarité énergétique (notamment avec le développement de l'énergie géothermique)</p>
<p><b>PDU Ile-de-France</b> Plan de Déplacements Urbains</p>	<p>Région Île-de-France</p>	<p>Le second PDU Île-de-France a été approuvé en juin 2014 par le Conseil Régional d'Île-de-France.</p> <p>Le PDU Ile-de-France a pour but de faire évoluer les pratiques de déplacements vers une mobilité plus durable sur la période 2010-2020 dans un contexte de croissance globale des déplacements de 7 %.</p> <p>Afin d'atteindre une diminution de 20 % des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2020, le PDUIF ambitionne ainsi dans l'ensemble une :</p> <p>- Croissance de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 % des déplacements en transports collectifs</li> <li>• 10 % des déplacements en modes actifs (marche et vélo). Au sein des modes actifs, le potentiel de croissance du vélo est de plus grande ampleur que celui de la marche</li> </ul> <p>- Diminution de 2 % des déplacements en voiture et deux-roues motorisés.</p> <p>Pour cela, 9 défis sont mis en place déclinés en 34 actions, telles que par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Défi 1 : Construire une ville plus favorable à l'usage des transports collectifs, de la marche et du vélo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agir à l'échelle locale pour une ville plus favorable à l'usage des modes alternatifs à la voiture</li> </ul> </li> <li>• <b>Défi 2 : Rendre les transports collectifs plus attractifs</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un réseau ferroviaire renforcé et plus performant</li> <li>• Un métro modernisé et étendu</li> <li>• Tramway et TZen : une offre de transports structurante</li> <li>• Un réseau de bus plus attractif et mieux hiérarchisé</li> <li>• Aménager des pôles d'échanges multimodaux de qualité</li> <li>• Améliorer l'information voyageurs dans les transports collectifs</li> <li>• Faciliter l'achat des titres de transport</li> <li>• Faire profiter les usagers occasionnels du pass sans contact Navigo</li> <li>• Améliorer les conditions de circulation des taxis et faciliter leur usage</li> </ul> </li> <li>• <b>Défi 3 : Redonner de l'importance à la marche dans la chaîne de déplacement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pacifier la voirie</li> <li>• Résorber les principales coupures urbaines</li> <li>• Aménager la rue pour le piéton</li> </ul> </li> <li>• <b>Défi 4 : Donner un nouveau souffle à la pratique du vélo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pacifier la voirie</li> <li>• Résorber les principales coupures urbaines</li> <li>• Rendre la voirie cyclable</li> </ul> </li> </ul>	<p>Un aménagement structurant viendra renforcer l'intermodalité et l'offre de transports dans la continuité des actions déjà enclenchées avec l'arrivée du TZEN 4 et du Tramway 12 Express</p>

DOCUMENTS DE PLANIFICATION	ZONES D'ACTION	OBJET(S)/OBJECTIF(S)	ÉLÉMENTS du PROJET en COHERENCE avec le DOCUMENT de PLANIFICATION
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Favoriser le stationnement des vélos</li> <li>• Favoriser et promouvoir la pratique du vélo auprès de tous les publics</li> <li>• <b>Défi 5 : Agir sur les conditions d'usage des modes individuels motorisés</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimiser l'exploitation routière pour limiter la congestion</li> <li>• Encourager et développer la pratique du covoiturage</li> <li>• Encourager l'autopartage</li> </ul> </li> <li>• <b>Défi 6 : Rendre accessible l'ensemble de la chaîne de déplacement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendre la voirie accessible</li> <li>• Rendre les transports collectifs accessibles</li> </ul> </li> <li>• <b>Défi 7 : Rationaliser l'organisation des flux de marchandises et favoriser le transport par fret ferroviaire et par voie d'eau</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Préserver et développer des sites à vocation logistique</li> <li>• Favoriser l'usage de la voie d'eau</li> <li>• Améliorer l'offre de transport ferroviaire</li> <li>• Contribuer à une meilleure efficacité du transport routier de marchandises et optimiser les conditions de livraison</li> <li>• Améliorer les performances environnementales du transport de marchandises</li> </ul> </li> <li>• <b>Défi 9 : Faire des Franciliens des acteurs responsables de leurs déplacements</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Développer les plans de déplacements d'entreprises et d'administration</li> <li>• Développer les plans de déplacements d'établissements scolaires</li> <li>• Donner une information complète, multimodale, accessible à tous et développer le conseil en mobilité</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Actions environnementales en dehors des défis :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accompagner le développement de nouveaux véhicules</li> <li>• Réduire les nuisances sonores liées aux transports.</li> </ul>	
<p><b>PLU GRIGNY</b> Plan Local d'Urbanisme</p>	<p>Commune de GRIGNY</p>	<p>Par délibération du Conseil Municipal du 5 juillet 2011, la Commune de Grigny a approuvé son Plan Local d'Urbanisme (P.L.U). Ce nouveau document réglementaire vient remplacer le Plan d'Occupation des Sols qui était opposable sur Grigny depuis 1988 (Source : site de Grigny). Objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Préserver le village et les espaces naturels</li> <li>• Favoriser les mutations urbaines engagées sur la Grande Borne et Grigny 2</li> <li>• Poursuivre la réalisation d'un véritable centre-ville comprenant toutes les fonctions indispensables aux habitants.</li> <li>• Permettre à Grigny de prendre une place utile et reconnue au sein du Centre Essonne.</li> </ul>	<p>L'OIN intègre la Grande Borne et Grigny 2, dont le renouvellement urbain est inscrit au PLU.</p> <p>Le projet de ZAC intègre l'arrivée de nouvelles infrastructures de transports en commun qui relieront le centre de Grigny et sa gare RER aux quartiers de Grigny 2 et de la Grande Borne.</p> <p>Ils ouvriront aussi Grigny au reste du territoire essonnien</p>

DOCUMENTS DE PLANIFICATION	ZONES D'ACTION	OBJET(S)/OBJECTIF(S)	ÉLÉMENTS du PROJET en COHERENCE avec le DOCUMENT de PLANIFICATION
<b>Émissions des véhicules</b>			
Certificat Crit'air	Ensemble du territoire national	<p>La vignette Crit'air permet d'identifier les véhicules les moins polluants par le biais d'un autocollant sécurisé de couleur apposé sur le véhicule et intitulé certificat qualité de l'air (Crit'air).</p> <p>Note : Cette vignette est obligatoire depuis le 16 janvier 2017 pour circuler dans Paris. Le territoire de GRIGNY ne fait pas partie des zones soumises à restriction.</p>	Non concerné
<b>E n v i r o n n e m e n t &amp; S a n t é</b>			
<p><b>PNSE 3</b> Plan National Santé Environnement</p>	Ensemble du territoire national	<p>Le Plan National Santé Environnement (PNSE) vise à développer une approche pluridisciplinaire du thème « Santé – Environnement » sur le court et le moyen terme.</p> <p>Le troisième Plan National Santé Environnement (PNSE 3), période 2015-2019, a été élaboré par les ministères de l'Environnement et de la Santé, en concertation avec les autres ministères, les collectivités, les associations, les partenaires sociaux et les entreprises. Il a été présenté en Conseil des Ministres en novembre 2014.</p> <p>Le PNSE 3 comporte une centaine d'actions à mettre en place, notamment à propos de la qualité de l'air :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Action n°42 : cartographier la qualité de l'air des zones sensibles</li> <li>• Action n°50 : élaborer un nouveau Programme de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques nocifs pour la santé et ayant un impact sur le climat (PREPA)</li> <li>• Action n°51 : réduire les émissions liées aux secteurs résidentiel et agricole</li> <li>• Action n°52 : améliorer les connaissances liées à la qualité de l'air à différentes échelles et mieux caractériser les sources</li> <li>• Action n°99 : développer la diffusion de l'information visant à favoriser la prise en compte de la qualité de l'air et de ses impacts sanitaires, notamment sur les personnes vulnérables (jeunes enfants, ...), dans les projets d'aménagement et d'urbanisme (installation de crèches, écoles à proximité d'axes à fort trafic routier), notamment dans le cadre du porter à connaissance de l'État lors de l'élaboration des documents d'urbanisme</li> <li>• Action n°100 : donner aux communes et aux intercommunalités le pouvoir de mettre en œuvre des zones de restriction de circulation sur leur territoire afin de réduire notamment les émissions de particules et d'oxydes d'azote</li> </ul> <p>Rappel : Le PNSE 4 est en cours de préparation. Sa publication est prévue début 2020</p>	



DOCUMENTS DE PLANIFICATION	ZONES D'ACTION	OBJET(S)/OBJECTIF(S)	ÉLÉMENTS du PROJET en COHERENCE avec le DOCUMENT de PLANIFICATION
<p><b>PRSE 3</b> Plan Régional Santé Environnement</p>	<p>Région Île-de-France</p>	<p>Déclinant au niveau régional le 3<sup>e</sup> Plan National Santé Environnement, le PRSE 3 d'Île-de-France vise à apporter des réponses aux enjeux franciliens de santé environnementale. Le PRSE3 propose 18 actions structurées en 4 axes pour la période 2017-2021, parmi lesquelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Axe 1</b> : Préparer l'environnement de demain pour une bonne santé :                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Action 1.1 : Prendre en compte la santé dans la mise en œuvre des politiques d'aménagement</li> <li>- Action 1.2 : Prévenir les risques émergents liés au changement global</li> </ul> </li> <li>• <b>Axe 2</b> : Surveiller et gérer les expositions liées aux activités humaines et leurs conséquences sur la santé :                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Action 2.3 : Identifier les sources de polluants émergents et mesurer la contamination des milieux</li> </ul> </li> <li>• <b>Axe 3</b> : Travailler à l'identification et à la réduction des inégalités sociales et environnementales de santé :                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Action 3.1 : Consolider les connaissances sur les zones de multi-exposition environnementale</li> <li>- Action 3.2 : Améliorer le dispositif de surveillance et d'aide à la décision en matière de gestion des nuisances environnementales aéroportuaires</li> </ul> </li> <li>• <b>Axe 4</b> : Protéger et accompagner les populations vulnérables :                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Action 4.1 : Réduire les risques environnementaux chez la femme enceinte et le jeune enfant</li> <li>- Action 4.3 : Accroître la maîtrise des facteurs environnementaux de l'asthme et des allergies</li> </ul> </li> </ul>	<p>-</p>

## 8. IDENTIFICATION DES PRINCIPALES SOURCES D'ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES

### 8.1. INVENTAIRE DES ÉMISSIONS

#### 8.1.1. Les émissions franciliennes

Les inventaires (encore appelés 'cadastres') d'émissions sont réalisés par Airparif en Île-de-France. Le dernier inventaire à l'échelle régionale est celui de 2015 publié en avril 2019.

Note : Les émissions sont réparties en 11 grands secteurs listés ci-dessous.

- 1. Transport routier** : émissions liées à la combustion de carburant (échappement), à l'évaporation de carburant (émissions de COVNM dans les réservoirs) et à l'usure des équipements (émissions de particules des freins, pneus, routes). Les « émissions » de particules liées à la re-suspension des particules au sol lors du passage des véhicules, considérées comme particules secondaires, ne sont pas prises en compte ;
- 2. Trafic ferroviaire et fluvial** : émissions du trafic ferroviaire (hors remise en suspension des poussières) et du trafic fluvial intégrant les installations portuaires (manutention des produits pulvérulents) ;
- 3. Résidentiel** : émissions liées au chauffage des habitations et à la production d'eau chaude de ce secteur. Les émissions liées à l'utilisation des engins de jardinage (tondeuse, ...) et à l'utilisation domestique de solvants sont également considérées (peinture, produits cosmétiques, nettoyeurs, bombes aérosols, ...) ;
- 4. Tertiaire** : émissions liées au chauffage des locaux et à la production d'eau chaude de ce secteur ainsi que l'éclairage public et les équipements de réfrigération et d'air conditionné ;
- 5. Branche énergie (dont chauffage urbain)** : les installations concernées sont les centrales thermiques de production d'électricité, d'extraction de pétrole, les raffineries, les centrales de production de chauffage urbain et les stations-services ;
- 6. Industries** : émissions liées à la combustion pour le chauffage des locaux des entreprises, aux procédés industriels mis en œuvre notamment dans les aciéries, l'industrie des métaux et l'industrie chimique, l'utilisation industrielle de solvants (peinture, dégraissage, nettoyage à sec imprimeries, colles, ...), l'utilisation d'engins spéciaux et l'exploitation des carrières (Particules) ;
- 7. Traitement des déchets** : les installations d'incinération de déchets ménagers et industriels, les centres de stockage de déchets ménagers et de déchets ultimes et stabilisés de classe 2, les crématoriums ainsi que les stations d'épuration ;
- 8. Chantiers** : émissions de particules liées aux activités de construction de bâtiments et travaux publics (notamment recouvrement des routes avec de l'asphalte). Ce secteur intègre également l'utilisation d'engins et l'application de peinture ;

**9. Plates-formes aéroportuaires** : Les émissions prises en compte sont celles des aéronefs sur les aéroports de Paris-Charles-de-Gaulle, Paris-Orly et Paris-Le Bourget, sur les aérodromes hors aviation militaire ainsi que les hélicoptères de l'héliport d'Issy-les-Moulineaux et des activités au sol pour les trois plus grandes plateformes. Les émissions des avions (combustion des moteurs) sont calculées suivant le cycle LTO (Landing Take Off). Les émissions liées à l'abrasion des freins, des pneus et de la piste sont également intégrées. Les activités au sol prises en compte sont : les APU (Auxiliary Power Unit), les GPU (Ground Power Unit) et les engins de piste ;

**10. Agriculture** : émissions des terres cultivées liées à l'application d'engrais et aux activités de labours et de moissons, des engins agricoles et des activités d'élevage et des installations de chauffage de certains bâtiments (serres, ...) ;

**11. Emissions naturelles** : les émissions de COVNM de ce secteur sont celles des végétaux et des sols en zones naturelles (hors zones cultivées). Les émissions de monoxyde d'azote sont celles des sols. L'absorption biogénique de CO<sub>2</sub> (puits de carbone) n'est pas intégrée.

Pour davantage de clarté, les émissions 2015 en Île-de-France pour ces 11 grands secteurs sont reportées dans le tableau immédiatement suivant.

Secteurs d'activités	NOx - t/an	PM <sub>10</sub> - t/an	PM <sub>2,5</sub> - t/an	COVNM - t/an	SO <sub>2</sub> - t/an	NH <sub>3</sub> - t/an
Industrie	4 990	660	230	15 540	450	120
Branche énergie	4 190	230	170	3 360	6 160	<10
Déchets	2 020	40	30	50	580	20
Résidentiel	9 010	5 290	5 100	25 610	1 130	
Tertiaire	3 430	80	80	130	420	<10
Chantiers	2 510	2 520	1 020	5 630	10	
Transport routier	44 290	3 580	2 780	7 190	80	670
Transport ferroviaire et fluvial	380	570	240	60	10	
Plateformes aéroportuaires	6 250	210	180	520	400	
Agriculture	1 720	2 650	580	80	<10	4 560
Emissions naturelles	20			16 970		
<b>Total général</b>	<b>78 820</b>	<b>15 840</b>	<b>10 420</b>	<b>75 120</b>	<b>9 230</b>	<b>5 370</b>

Figure 4 : Contribution en t/an des différents secteurs d'activités aux émissions de polluants atmosphériques en Île-de-France en 2015 (source : Airparif)

Le transport routier apparaît comme le secteur prépondérant dans les émissions franciliennes d'oxydes d'azote et comme la deuxième source d'émission de particules (PM10 et PM2,5) derrière le secteur résidentiel. Ce dernier, qui comprend notamment le chauffage, apparaît ainsi en tant que premier émetteur de particules PM10 et PM2,5 et également en tant que premier émetteur de COVNM dans la région, ainsi que la deuxième source d'oxydes d'azote.

La contribution relative de chaque secteur est illustrée sur les graphiques suivants.

❖ **Oxydes d'azote (NOx)**

Les oxydes d'azote (NOx = NO + NO<sub>2</sub>) sont émis lors des procédés de combustion, à haute température. Le NO<sub>2</sub> est émis en partie à l'échappement des procédés de combustion (NO<sub>2</sub> primaire) mais est également un polluant secondaire résultant de l'oxydation à l'air du NO.

Les principaux émetteurs d'oxydes d'azote sont les suivants :

- le trafic routier, qui contribue à hauteur de 56 % aux émissions franciliennes ;
- le secteur résidentiel pour 11 % et le secteur tertiaire pour 4 %.

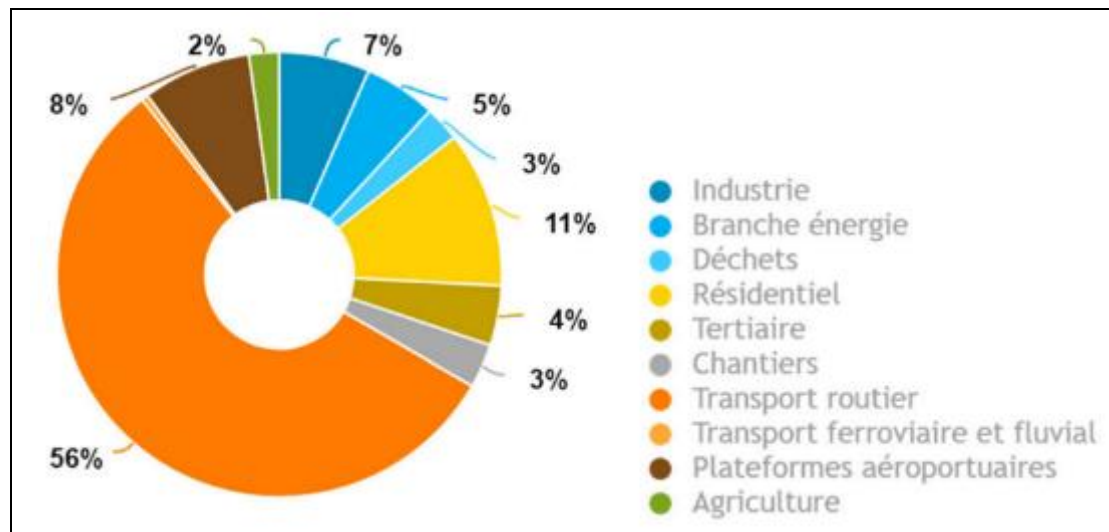


Figure 5 : Contribution par secteur aux émissions de NOx en Île-de-France pour l'année 2015 (source : Airparif)

Entre 2005 et 2015, les émissions franciliennes de NOx, tous secteurs confondus, ont baissé de 37 % (cf. graphique suivant). Les parts des émissions de NOx imputables au trafic routier, au résidentiel et au tertiaire ont quant à elles diminué respectivement de 32 %, 23 % et 27 % sur la même période.

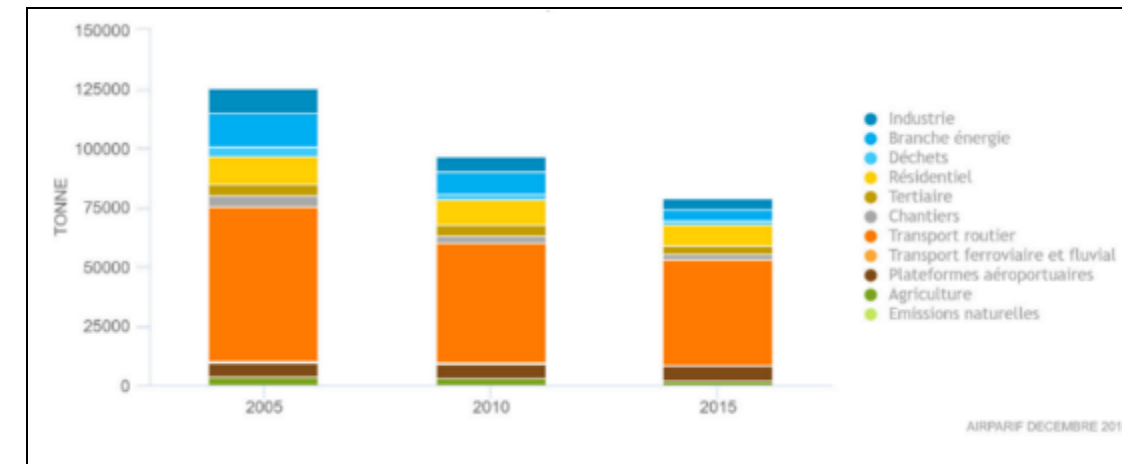


Figure 6 : Évolution des émissions de NOx en Île-de-France par secteur entre 2005 et 2015 (source : Airparif)

La baisse des émissions du transport routier s'explique essentiellement par l'amélioration technologique des véhicules.

Les baisses des émissions des secteurs résidentiel et tertiaire sont principalement dues à une baisse des consommations d'énergie, plus marquée pour les produits pétroliers, et le report des consommations d'énergies fossiles vers l'électricité.

Concernant de plus faibles émissions, les baisses sont très importantes dans la branche énergie (-69 %) et dans le secteur de l'industrie (-53 %). Ces diminutions sont liées notamment à des changements de combustibles et à une diminution globale des consommations. En revanche, sur les plateformes aéroportuares, qui contribuent pour 8 % aux émissions régionales de NOx, les émissions sont restées stables, avec une progression de 1 % en 10 ans liée à une augmentation du trafic aérien, compensant la baisse unitaire des émissions des avions.

Il apparaît (inventaires Airparif) que l'Essonne est le 3<sup>e</sup> département francilien (sur 8) ayant les émissions de NOx les plus importantes soit 10 920 tonnes, et également le 3<sup>e</sup> (sur 8) ayant les émissions les plus faibles ramenées au km<sup>2</sup> en 2015 (soit 6,0 t/km<sup>2</sup>).

Les émissions de NOx ont une saisonnalité marquée (+30 % en hiver par rapport à l'été) notamment en ce qui concerne le secteur résidentiel et le secteur tertiaire (multiplication par 6 en hiver), et la branche énergie (multiplication par 6 en hiver). De manière logique, lorsque les besoins en chauffage sont les plus faibles (printemps/été) les émissions de ces secteurs sont moindres comparativement aux périodes froides où les besoins en chauffage sont importants (automne/hiver). Pour le transport routier, les émissions hivernales sont supérieures de +10 % aux émissions estivales).

❖ **Particules PM10 et PM2,5**

Les particules recensées dans l'inventaire sont celles de diamètre inférieur à 10 microns (PM10) et celles de diamètre inférieur à 2,5 microns (PM2,5) directement rejetées dans l'atmosphère (particules primaires).

Les particules sont émises par différents secteurs, dont essentiellement :

- Le trafic routier (échappement des véhicules, abrasion des routes, pneus et freins) ;
- Le secteur résidentiel (appareils de chauffage) ;
- L'agriculture (préparation du sol, récoltes, gestion des résidus, engins agricoles, fertilisation et utilisation d'engrais azotés libérant de l'ammoniac).

En règle générale, la répartition des contributions aux émissions de PM2,5 est très proche de celle observée pour les PM10, comme explicité dans les figures ci-après.

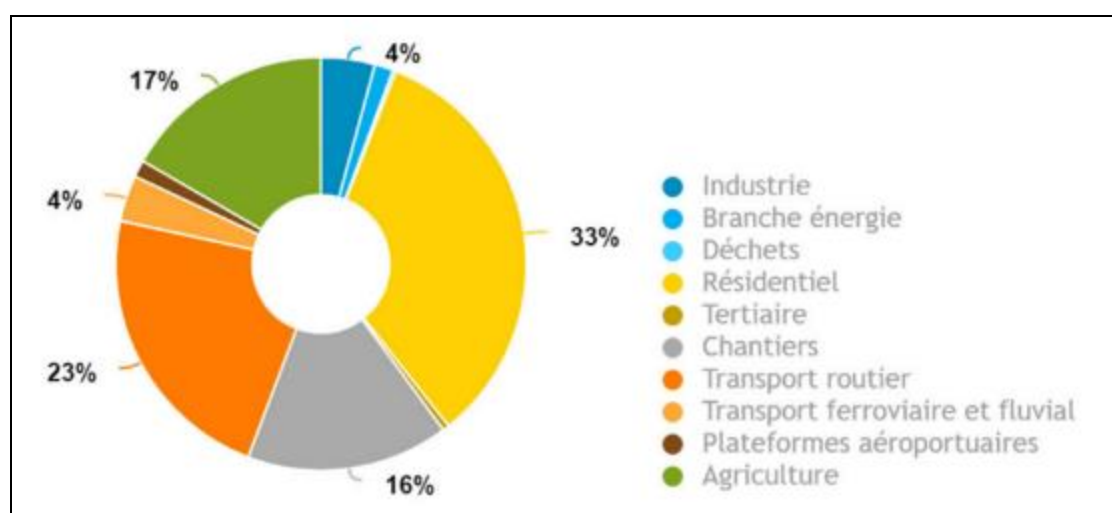


Figure 7 : Contribution par secteur aux émissions de PM10 en Île-de-France pour l'année 2015 (source : Airparif)

Les quatre secteurs qui contribuent davantage aux émissions de PM10 en 2015 en Île-de-France sont les suivants :

- Le secteur résidentiel (33 %) : pour ce secteur, le chauffage au bois est un émetteur très important de particules (85 % des émissions du secteur et 28 % des émissions tous secteurs confondus) ;
- Le trafic routier (23 %) : 48 % des émissions de PM10 du transport routier proviennent de l'abrasion des routes, pneus, et frein, le reste étant lié à l'échappement des différents types de véhicules ;
- L'agriculture (17 %) ;
- Les chantiers (16 %).

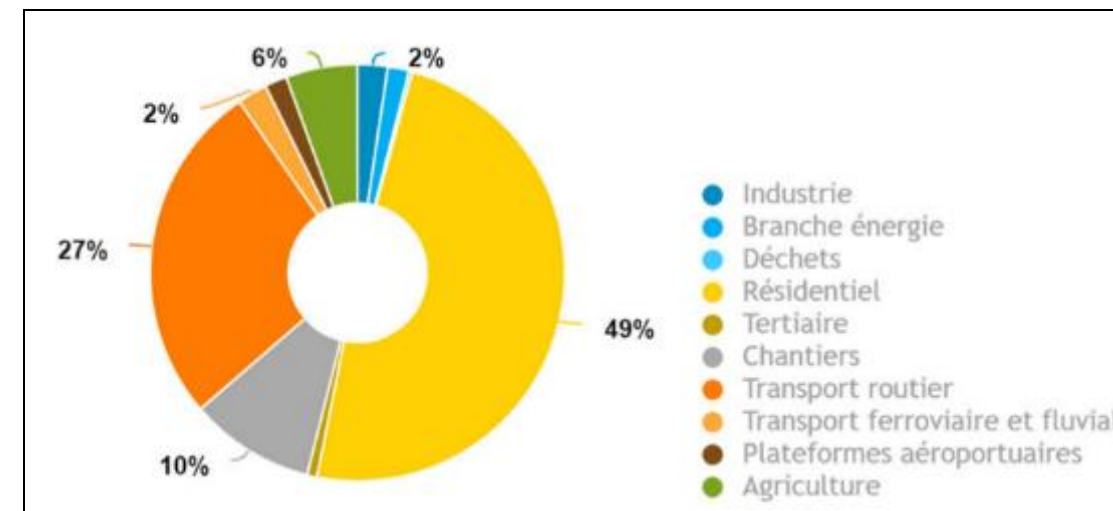


Figure 8 : Contribution par secteur aux émissions de PM2,5 en Île-de-France pour l'année 2015 (source : Airparif)

Concernant les PM2,5, les principaux émetteurs sont :

- Le secteur résidentiel (49 %) : le chauffage au bois constitue la source principale en contribuant à hauteur de 86 % des émissions de PM2,5 du secteur et 42 % tous secteurs confondus ;
- Le trafic routier (27 %) ;
- Les chantiers (10 %) ;
- L'agriculture (6 %).

Les contributions plus importantes pour les PM2,5 des secteurs du transport routier et résidentiel par rapport aux émissions de PM10 sont dues au fait que les particules fines sont majoritairement dues à la combustion.

Les émissions tous secteurs confondus de PM10 et PM2,5 en Île-de-France ont diminué respectivement de 29 % et 36 % entre 2005 et 2015 (cf. figures suivantes).

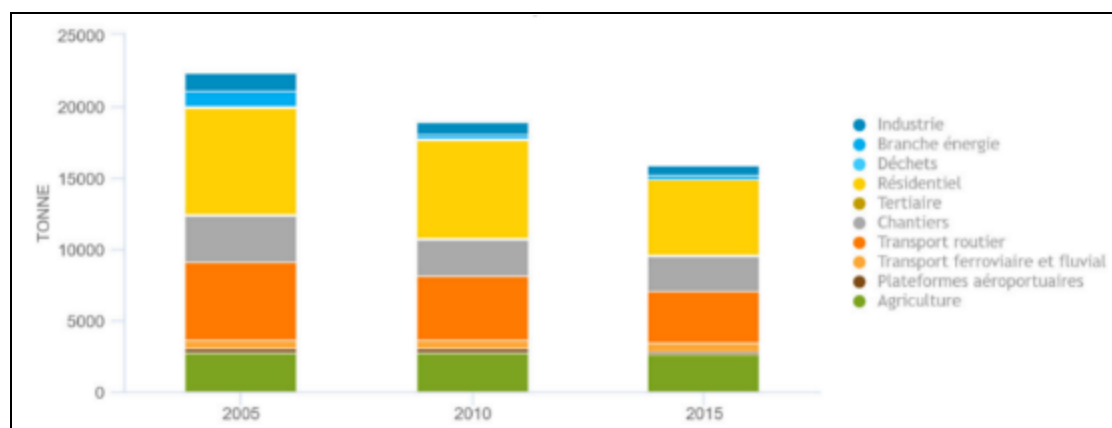


Figure 9: Évolution des émissions de PM10 en Île-de-France entre 2005 et 2015 (source : Airparif)

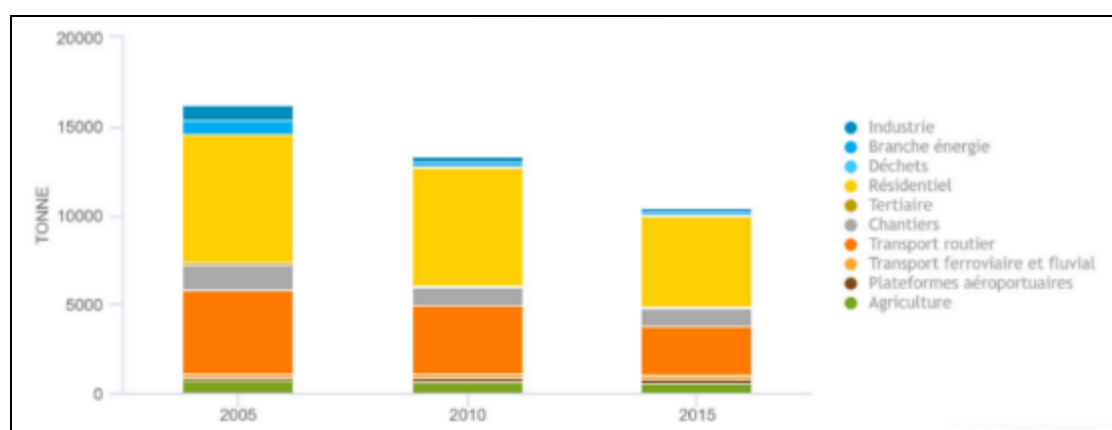


Figure 10: Évolution des émissions de PM2,5 en Île-de-France entre 2005 et 2015 (source : Airparif)

Les émissions de PM10 ont été notablement réduites sur la période avec, par exemple :

- Une baisse de 35 % pour le transport routier du fait de l'amélioration technologique des véhicules, notamment par la généralisation des pots catalytiques et des filtres à particules ;
- Une baisse de 29 % pour le secteur résidentiel du fait de l'amélioration des équipements de chauffage au bois ainsi qu'au report des consommations d'énergie fossiles vers l'électricité ;
- Une baisse de 22 % pour les chantiers en lien avec les surfaces de chantiers sur le territoire ;
- Une diminution du secteur agricole plus modeste (5 %) ;
- Sur des quantités émises moindres, la branche de l'énergie affiche une baisse de 78 % en raison des évolutions de combustibles sur des installations de chauffage urbain ou de production d'électricité (remplacement du fioul lourd et du charbon par du fioul domestique ou du gaz naturel, moins émetteurs de particules).

Les émissions de PM2,5 ont été également notablement réduites sur la période avec entre autres, pour les mêmes raisons que les PM10 :

- Une baisse de 41 % pour le transport routier ;
- Une baisse de 29 % pour le secteur résidentiel ;
- Une baisse de 27 % pour les chantiers ;
- Sur des quantités émises moindres, la branche de l'énergie affiche une baisse de 78 %, et une baisse de 72 % pour le secteur industriel.

Selon les inventaires d'Airparif, l'Essonne est le 3<sup>e</sup> département francilien ayant les émissions de PM10 et PM2,5 les plus importantes soit respectivement 2 280 tonnes et 1 570 tonnes et également le 3<sup>e</sup> ayant les émissions les plus faibles ramenées au km<sup>2</sup> en 2015 (soit 1,3 t/km<sup>2</sup> pour les PM10 et 0,9 t/km<sup>2</sup> pour les PM2,5).

Identiquement aux NOx, les émissions de PM10 et PM2,5 ont une saisonnalité très marquée (+80 % en hiver par rapport à l'été pour les PM10 et des émissions 2 à 3 fois plus élevée en hiver qu'en été pour les PM2,5) notamment en ce qui concerne le secteur résidentiel (multiplication par 40 en hiver pour les PM10 et PM2,5), et le transport routier (émissions hivernales supérieures de 20 % par rapport aux émissions estivales pour les PM10 et PM2,5). En revanche, pour le secteur agricole, la tendance est inversée, les émissions estivales sont supérieures de 40 % aux émissions hivernales).

#### ❖ Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)

Les COVNM proviennent notamment de :

- L'évaporation de carburant, notamment pour les deux-roues motorisés ;
- L'utilisation industrielle de solvants ou de colles ;
- L'usage des solvants pour les secteurs résidentiel/tertiaire et les chantiers.

Ce sont des précurseurs de particules secondaires et d'ozone.

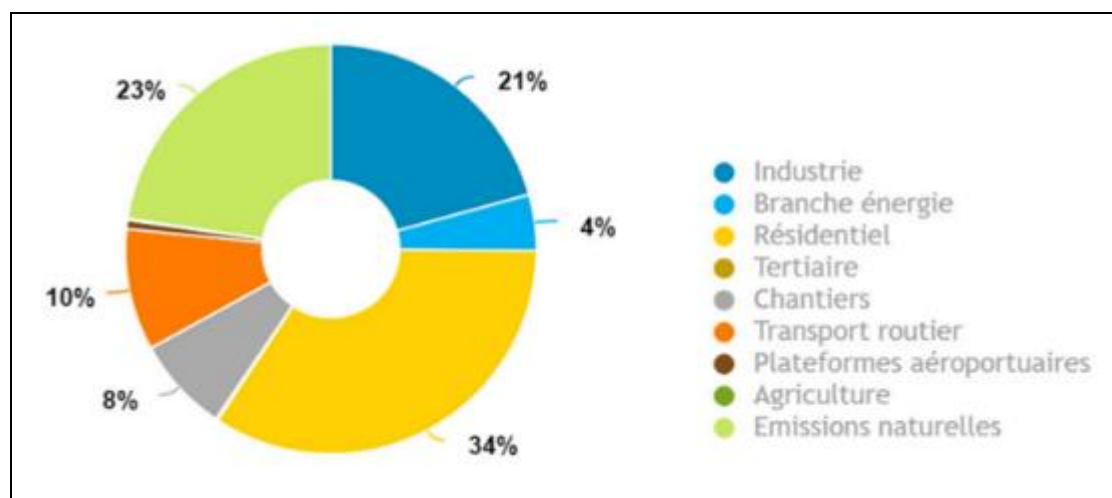


Figure 11 : Contribution par secteur aux émissions de COVNM en Île-de-France pour l'année 2015 (source : Airparif)

Les quatre secteurs qui contribuent davantage aux émissions de COVNM en 2015 en Île-de-France sont les suivants :

- Le secteur résidentiel (34 %) par l'utilisation domestique de produits solvantés (peintures, colles, produits pharmaceutiques et par le chauffage notamment au bois ;
- Les émissions naturelles (23 %) ;
- L'industrie (21 %) par les émissions liées notamment à l'imprimerie, au traitement des métaux et à la fabrication de produits alimentaires ;
- Le transport routier (10 %).

Il est intéressant de remarquer que les émissions de COVNM en Île-de-France ont diminué de 40 % entre 2005 et 2015 (Cf. graphique suivant).

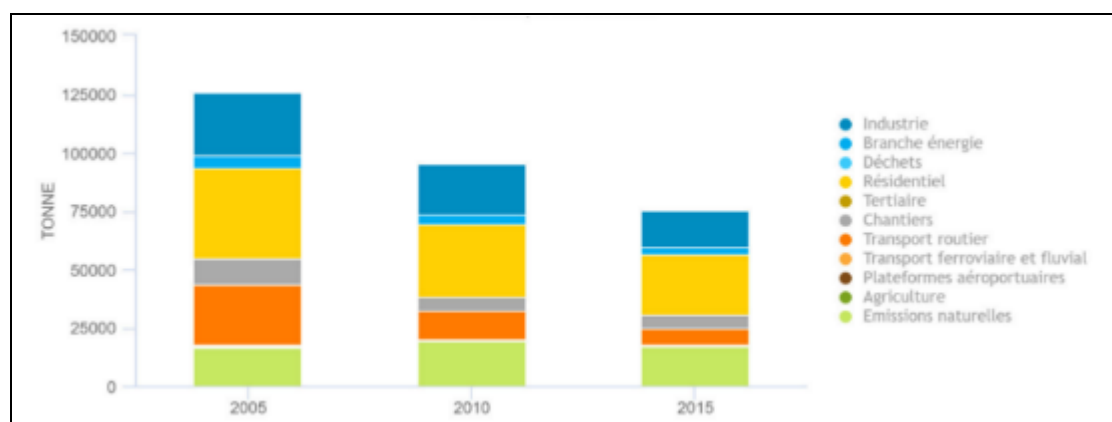


Figure 12: Évolution des émissions de COVNM en Île-de-France entre 2005 et 2015 (source : Airparif)

Les émissions de COVNM ont été notablement réduites sur la période avec, entre autres :

- Une baisse de 34 % pour le secteur résidentiel et de 43 % pour l'industrie du fait de la diminution de l'usage de produits solvantés ;
- Une baisse de 72 % pour le transport routier (secteur moins émetteur que les précédents) par une moindre évaporation d'essence ;
- Une baisse de 48 % pour les chantiers (moins d'utilisation de peintures).

En contrepartie, les émissions naturelles ont progressé de 2 %.

D'après les inventaires d'Airparif, l'Essonne est le 3<sup>e</sup> département francilien ayant les émissions de COVNM les plus importantes soit 10 380 tonnes, et également le 3<sup>e</sup> ayant les émissions les plus faibles ramenées au km<sup>2</sup> en 2015 soit 5,7 t/km<sup>2</sup>.

La saisonnalité des émissions de COVNM est pratiquement inexistante pour certains secteurs (industrie, énergie) et très marquée pour d'autres avec des évolutions inversées telles que les émissions naturelles (Multiplication par 8 l'été par rapport à l'hiver, à cause de l'activité biogénique plus forte lorsque la température est élevée et la lumière importante), et le secteur résidentiel (Multiplication par 3 l'hiver par rapport à l'été).

#### ❖ Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

Depuis de nombreuses années ce polluant n'est plus problématique à l'échelle de l'Île-de-France.

Le secteur d'activité qui contribue le plus aux émissions de SO<sub>2</sub> est la branche énergie (66 %). Il est suivi par le résidentiel (12 %).

Le trafic routier ne représente que 2 % des émissions (figure suivante).

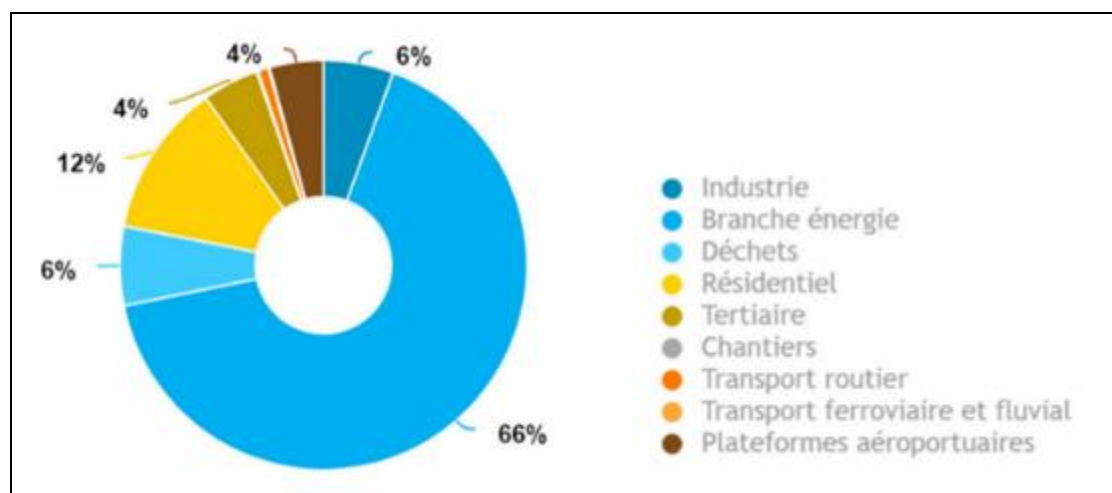


Figure 13 : Contribution par secteur aux émissions de SO<sub>2</sub> en Île-de-France pour l'année 2015 (source : Airparif)

Les émissions de SO<sub>2</sub> en Île-de-France ont diminué de 66 % entre 2005 et 2015. Cette baisse s'explique principalement par le recul de l'usage du fioul lourd dans la plupart des centrales de production d'électricité et de chauffage urbain, mais également par la diminution des taux de soufre dans les combustibles fossiles.

#### ❖ Ammoniac [NH<sub>3</sub>]

L'ammoniac est un précurseur de particules secondaires, notamment en combinaison avec les oxydes d'azote.

Le secteur d'activité qui contribue très majoritairement (Cf. graphe suivant) aux émissions de NH<sub>3</sub> est l'agriculture (85 %) : les émissions proviennent principalement de l'épandage d'engrais minéraux et en moindre mesure des excréments, de l'épandage d'engrais organiques, et des animaux en pâturage.

Ce secteur est suivi par le transport routier (13 %), notamment à l'échappement des véhicules essence, résultant du processus de réduction catalytique des NOx.

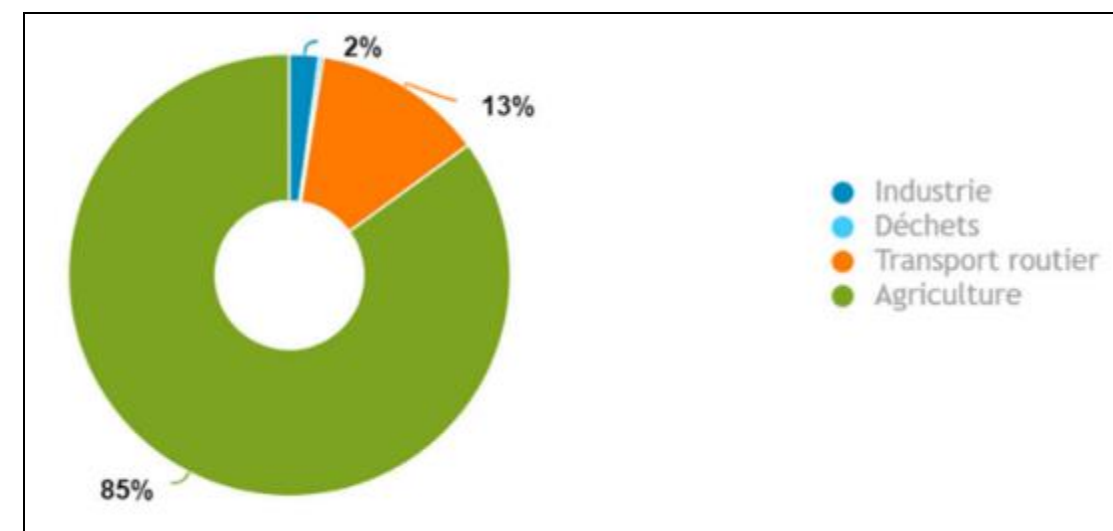


Figure 14 : Contribution par secteur aux émissions de NH<sub>3</sub> en Île-de-France pour l'année 2015 (source : Airparif)

Les émissions de NH<sub>3</sub> en Île-de-France ont diminué de 15 % entre 2005 et 2010 et sont restées relativement stables entre 2010 et 2015.

La diminution du secteur des transports routiers (-48 %) est liée au recul de l'usage de l'essence des véhicules particuliers au profit du diesel. Les émissions de l'agriculture (émetteur largement majoritaire) n'ont quant à elles pas évolué sur la période, les quantités d'engrais utilisées étant équivalentes sur l'ensemble de période.

#### ❖ Gaz à effet de serre (GES)

Les émissions de Gaz à Effet de Serre considérées dans l'inventaire d'Airparif sont les émissions directes (dites Scope 1) de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), méthane (CH<sub>4</sub>), protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) et gaz fluorés des différents secteurs d'activités représentés sur le territoire francilien, ainsi que les émissions indirectes liées à la consommation d'énergie (électricité et chaleur) en Île-de-France (dites Scope 2).

Les principaux secteurs contribuant aux émissions directes et indirectes de GES en équivalent CO<sub>2</sub> en Île-de-France en 2015 sont les suivants :

- Le secteur résidentiel (34 %) ;
- Le trafic routier (29 %) ;
- Le tertiaire (14 %) ;
- L'industrie (12 %).

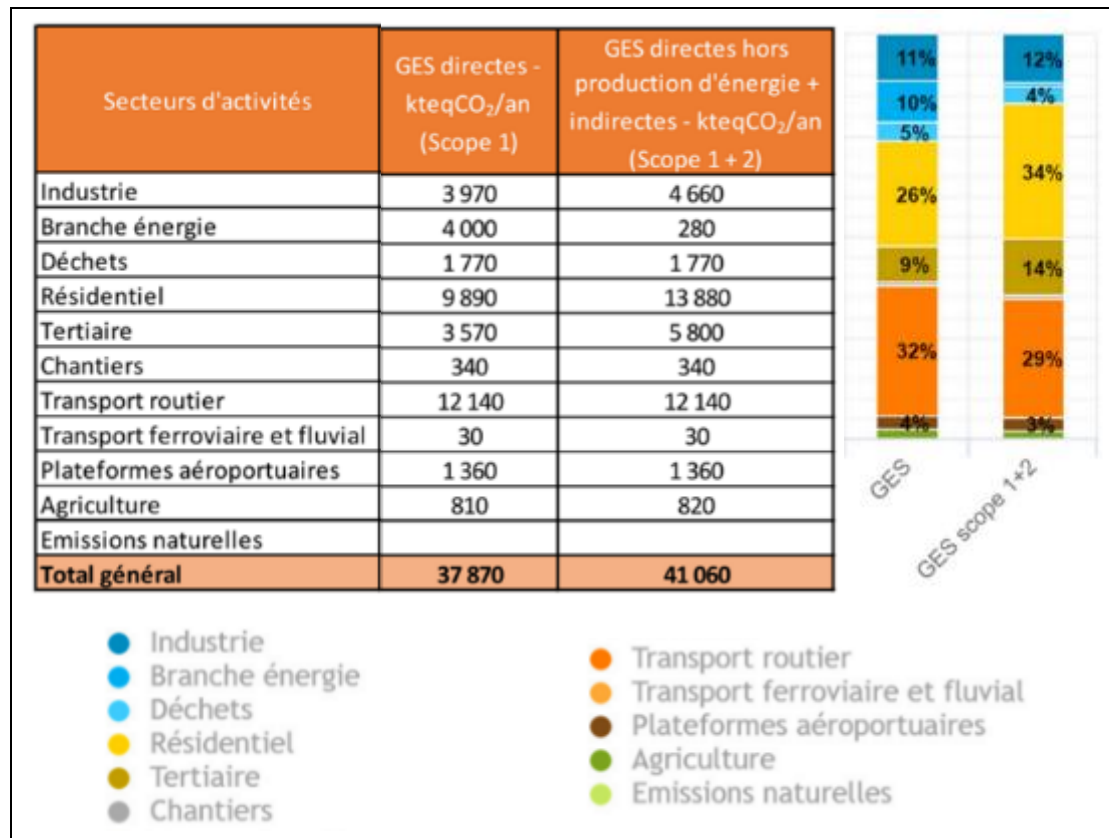


Figure 15 : Contribution par secteur (en kteqCO<sub>2</sub> et en %) aux émissions de GES en Île-de-France pour l'année 2015 (source : Airparif)

Dans l'ensemble, les émissions directes et indirectes de Gaz à Effet de Serre en équivalent CO<sub>2</sub> ont diminué de 21 % entre 2005 et 2015 en Île-de-France.

L'évolution des émissions de GES, directement liées aux consommations d'énergie, est plus faible que celle des polluants atmosphériques (NOx, particules, ...) dont la baisse est accrue par les améliorations technologiques de dépollution. A noter que ces dernières sont inefficaces sur les GES.

### 8.1.2. Bilan des émissions sur le département de l'Essonne

Le bilan 2012 des émissions de polluants pour le département de l'Essonne est représenté graphiquement dans le schéma ci-après.

Il est à retenir qu'il n'y pas d'inventaire détaillé disponible pour 2015 à cette échelle.

Le trafic routier représente :

- 68 % des émissions des oxydes d'azote [NOx] ;
- 32 % des émissions de PM10 et 40 % des émissions de PM2,5 ;
- 46 % des émissions de gaz à effet de serre ;

MAIS :

- Seulement 2 % des émissions de dioxyde de soufre [SO<sub>2</sub>] et 14% des émissions de COVNM.

À l'échelle du département, le secteur du trafic routier est le plus important contributeur aux émissions d'oxydes d'azote.

Le trafic routier est également le plus fort contributeur (32 %) aux émissions de PM10, suivie par le résidentiel & tertiaire (27 %) et l'agriculture (21 %).

Le trafic routier est encore une fois le plus fort contributeur (40 %) aux émissions de PM2,5, suivi de près par le résidentiel et le tertiaire (39 %).

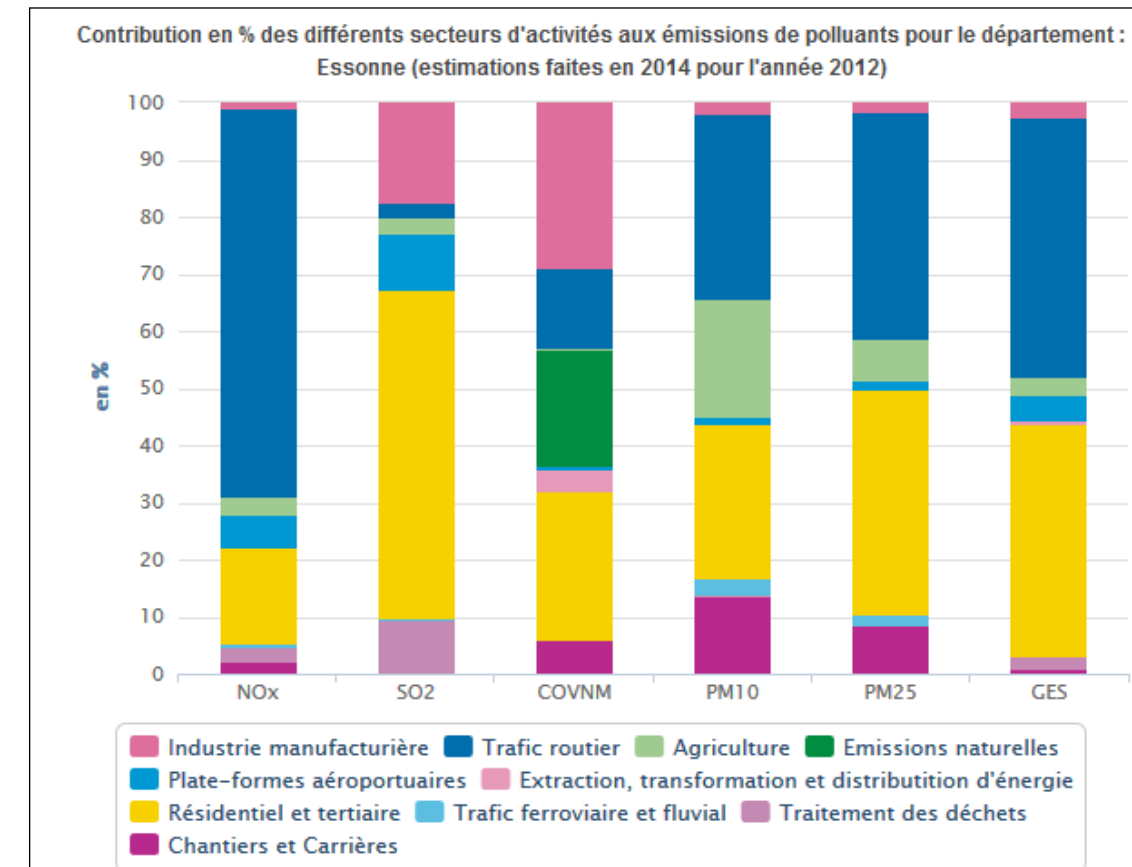


Figure 16 : Bilan des émissions annuelles pour le département de l'Essonne (estimations faites en 2014 pour l'année 2012) (source : Airparif)

Le tableau qui va suivre offre un comparatif des émissions de l'Essonne entre 2012 et 2015.



**Tableau 5 : Emissions de polluants atmosphériques en Essonne, en 2012 et 2015**

(source: Airparif )

	NOx (en t/an)	PM10 (en t/an)	PM2,5 (en t/an)	COVNM (en t/an)	GES (en kt/an)
En 2012	12 370	2 120	1 410	10 040	4 470
En 2015	10 920	2 280	1 570	10 380	4 830
Variation entre 2012 et 2015	- 11,7 %	+ 7,5 %	+ 11,3 %	+ 3,4 %	+ 8,1 %

Entre 2012 et 2015, les émissions de NOx ont diminué, tandis que les émissions en particules fines, en COVNM et en GES ont augmenté.

Remarque : Les émissions de SO<sub>2</sub> franciliennes étant faibles, celles-ci n'étaient pas détaillées dans l'inventaire de 2012.

#### ❖ Détail pour les oxydes d'azote (NOx)<sup>2</sup>

Les émissions de NOx du département sont principalement dues au trafic routier (axes à fort trafic, notamment autoroutes et routes nationales) et au résidentiel/tertiaire par le chauffage des logements et des locaux.

Les émissions de NOx dans l'Essonne, tous secteurs confondus, sont passées de 20 420 t à 12 370 t entre 2000 et 2012. La baisse est essentiellement visible sur le secteur du trafic routier (-40 %).

Elle est plus modeste dans le secteur résidentiel et tertiaire, où elle atteint environ -10 %, notamment en raison du report des consommations d'énergies fossiles vers l'électricité.

Entre 2012 et 2015, la diminution des émissions d'oxydes d'azote se poursuit avec une baisse de 11,7 %.

En principe, les émissions de NOx sont plus importantes au fur et à mesure que l'on se rapproche du centre des agglomérations, aux abords des grands axes de circulation et dans les zones où sont implantées des grandes industries (émetteurs ponctuels).

#### ❖ Détail pour les particules (PM10 et PM2,5)

Les particules présentes dans l'air ambiant sont non seulement des particules primaires mais également des particules secondaires, produites par réaction chimique ou agglomération de particules plus fines, qui représentent environ 30 % des PM10 et 40 % des PM2,5 mesurées dans l'air ambiant.

Par conséquent, la contribution des secteurs d'activités à l'émission ne reflète pas la contribution des secteurs d'activités aux concentrations dans l'air ambiant.

La répartition des émissions de particules en fonction de leur taille (PM10, PM2,5, PM1) est variable selon les secteurs d'activité :

- Dans les secteurs du trafic routier et du résidentiel/tertiaire, sont retrouvées davantage de particules fines et très fines (PM2,5 et PM1), liées respectivement à la combustion dans les moteurs et les installations de chauffage ;
- Inversement, dans le secteur des chantiers et de l'agriculture, il existe davantage de grosses particules (PM10), en raison des activités de construction et de déconstruction ;
- Enfin, dans le secteur de l'industrie manufacturière, qui mêle souvent combustion et procédés divers, des PM10 et des PM2,5 sont observées.

Les émissions de PM10 du département sont majoritairement liées au trafic routier (32 %), au secteur résidentiel et tertiaire (25 %), à l'agriculture (21 %) et aux chantiers & carrières qui représentent la part non négligeable de 14 %.

Les émissions sont dues, pour les différents secteurs :

- Trafic routier : à l'échappement des véhicules, en particulier à moteurs diesel (poids lourds, véhicules utilitaires légers, véhicules particuliers), à l'usure des pièces en friction (pneus, freins) et à l'abrasion de la route. La remise en suspension n'est pas prise en compte dans le cadre de l'inventaire ;
- Résidentiel/tertiaire : au chauffage des logements et locaux, notamment ceux utilisant du bois ;
- Agriculture : aux moissons et au labour en zones agricoles.

Les émissions de PM10 en Essonne, tous secteurs confondus, sont passées d'environ 3 670 tonnes à 2 120 tonnes entre 2000 et 2012.

La diminution des émissions de particules PM10 primaires est de l'ordre de -50 % pour les secteurs du trafic routier et du résidentiel/tertiaire. Ces diminutions sont dues, pour le trafic routier, aux améliorations technologiques apportées sur les émissions de particules à l'échappement des véhicules diesel (filtre à particules notamment), et pour le secteur résidentiel/tertiaire, au renouvellement des équipements de chauffage au bois et au recul progressif de l'usage des foyers ouverts.

Entre 2012 et 2015, les émissions de PM10 du département de l'Essonne ont progressé de 7,5 %.

<sup>2</sup>[http://www.essonne.fr/fileadmin/Environnement/Essonne\\_qualite\\_de\\_l\\_air\\_2012.pdf](http://www.essonne.fr/fileadmin/Environnement/Essonne_qualite_de_l_air_2012.pdf) (consulté le 07/10/19)

En général, les émissions de PM10 deviennent plus importantes quand on se rapproche du centre des agglomérations, aux abords des grands axes de circulation, dans les zones où sont implantées de grandes industries (émetteurs ponctuels).

Les émissions de PM2,5 du département sont essentiellement dues à la combustion :

- des appareils de chauffage, bois notamment, pour le résidentiel/tertiaire ;
- des carburants des véhicules, diesel notamment, pour le trafic routier.

Les émissions de PM2,5 en Essonne, tous secteurs confondus, sont passées de 2 810 tonnes à 1 410 tonnes entre 2000 et 2012. La baisse est particulièrement visible sur les secteurs du trafic routier : il est possible de constater une diminution de 55 %, grâce aux améliorations technologiques apportées sur les émissions de particules à l'échappement des véhicules diesel - filtres à particules notamment.

Regardant le secteur résidentiel et tertiaire, on observe une baisse de 50 %, grâce au renouvellement progressif des équipements de chauffage au bois et au recul de l'usage des foyers ouverts.

Entre 2012 et 2015, les émissions de PM2,5 du département de l'Essonne ont crû de 11,3 %.

### 8.1.3. Bilan des émissions sur la commune de Grigny

Le graphique suivant illustre le bilan 2012 des émissions de polluants pour la commune de Grigny (Rappel : l'inventaire de 2015 n'est pas disponible à cette échelle).

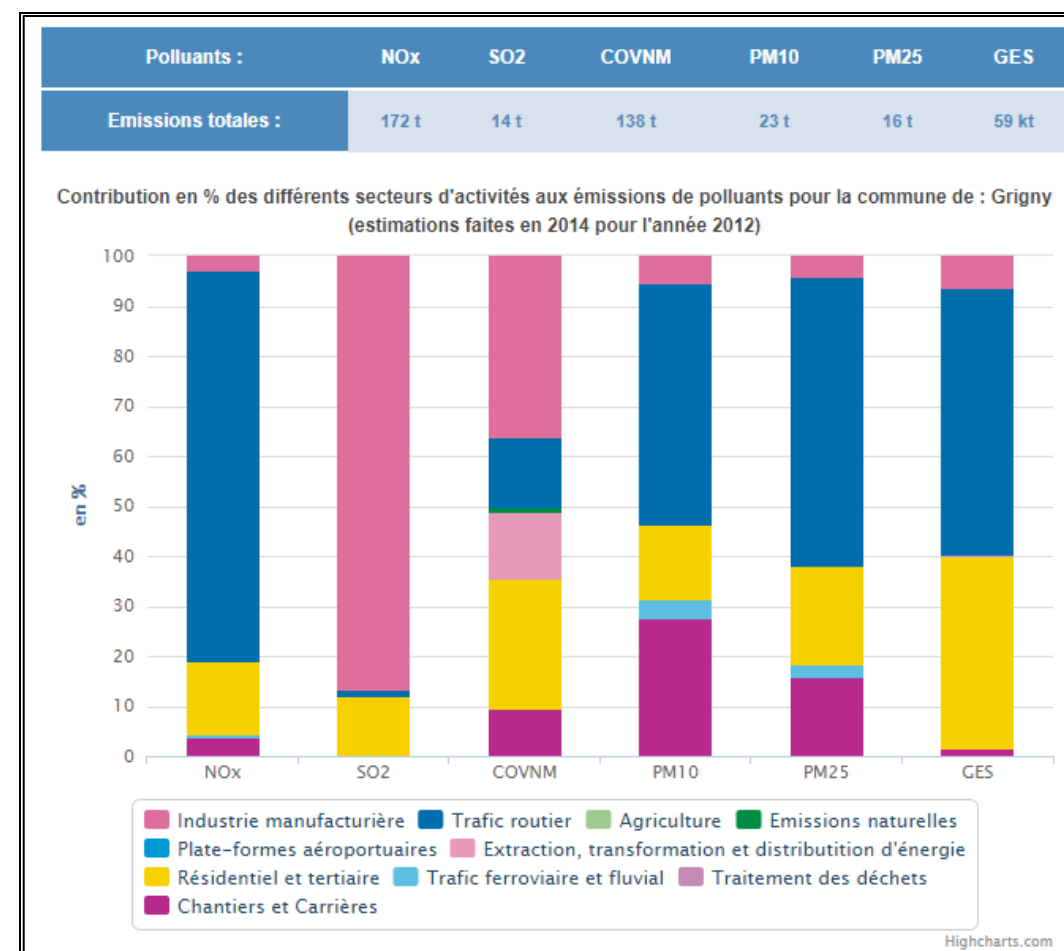


Figure 17 : Bilan des émissions annuelles pour la commune de Grigny (estimations faites en 2014 pour l'année 2012) (source : Airparif)

#### ❖ Détail pour les oxydes d'azote (NOx)<sup>3</sup>

Sur la commune, le transport routier représente la majeure partie des oxydes d'azote émis (environ 75 %), suivi par le secteur résidentiel et tertiaire (environ 15 %). Près de 172 tonnes d'oxydes d'azote ont été émises sur Grigny pour l'année 2012.

#### ❖ Détail pour les particules PM10 et PM2,5

Le trafic routier est le principal émetteur de poussières sur la commune. Le résidentiel & tertiaire constitue le 2<sup>e</sup> émetteur en PM2,5 et le 3<sup>e</sup> émetteur en PM10, après le transport routier et les chantiers et carrières.

En 2012, la commune a émis 23 tonnes de particules PM10 et 16 tonnes de particules PM2,5.

<sup>3</sup> <https://www.airparif.asso.fr/etat-air/air-et-climat-commune/ninsee/91286> (consulté le 07/10/2019)

❖ **Détail pour les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)**

L'industrie manufacturière (plus de 45 %) et le secteur résidentiel (environ 25 %) sont les principaux secteurs émetteurs de COVNM concernant Grigny. Cela représente 138 tonnes de COVNM émises en 2012.

❖ **Détail pour le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)**

Pour Grigny, le dioxyde de soufre est émis à près de 90 % par l'industrie manufacturière. Au total, 14 tonnes de dioxyde de soufre ont été émises en 2012 au sein de la commune.

❖ **Détail pour les gaz à effet de serre (GES)**

Les émissions de gaz à effet de serre sont principalement dues au trafic routier (plus de 50 %), ainsi qu'au secteur résidentiel et tertiaire (près de 40 %). En 2012, les émissions de gaz à effet de serre sur les communes de Grigny représentent près de 59 kilotonnes.

Sur le territoire de la commune de Grigny, les principaux secteurs émetteurs de polluants atmosphériques sont le transport routier (NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> et GES), le résidentiel-tertiaire (GES, COVNM, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>) et l'industrie manufacturière (SO<sub>2</sub>, COVNM). Les chantiers & carrières représentent également des contributeurs non négligeables sur la commune, en ce qui concerne les particules et les COVNM.

## 8.2. RÉSEAUX DE TRANSPORT

Le secteur des transports est un secteur qui regroupe plusieurs activités. Ce secteur intègre, d'une part, les sources routières (voitures, véhicules utilitaires légers, poids lourds, bus, cars et deux roues motorisés) et les sources non routières (Aérien, fluvial, maritime et ferroviaire). Les émissions sont liées d'une part à la combustion des carburants mais aussi à l'évaporation de l'essence et aux abrasions (freins, pneus, route, caténaires), et impactent de fait la qualité de l'air.

La carte suivante repère les réseaux de transport aux alentours du projet.

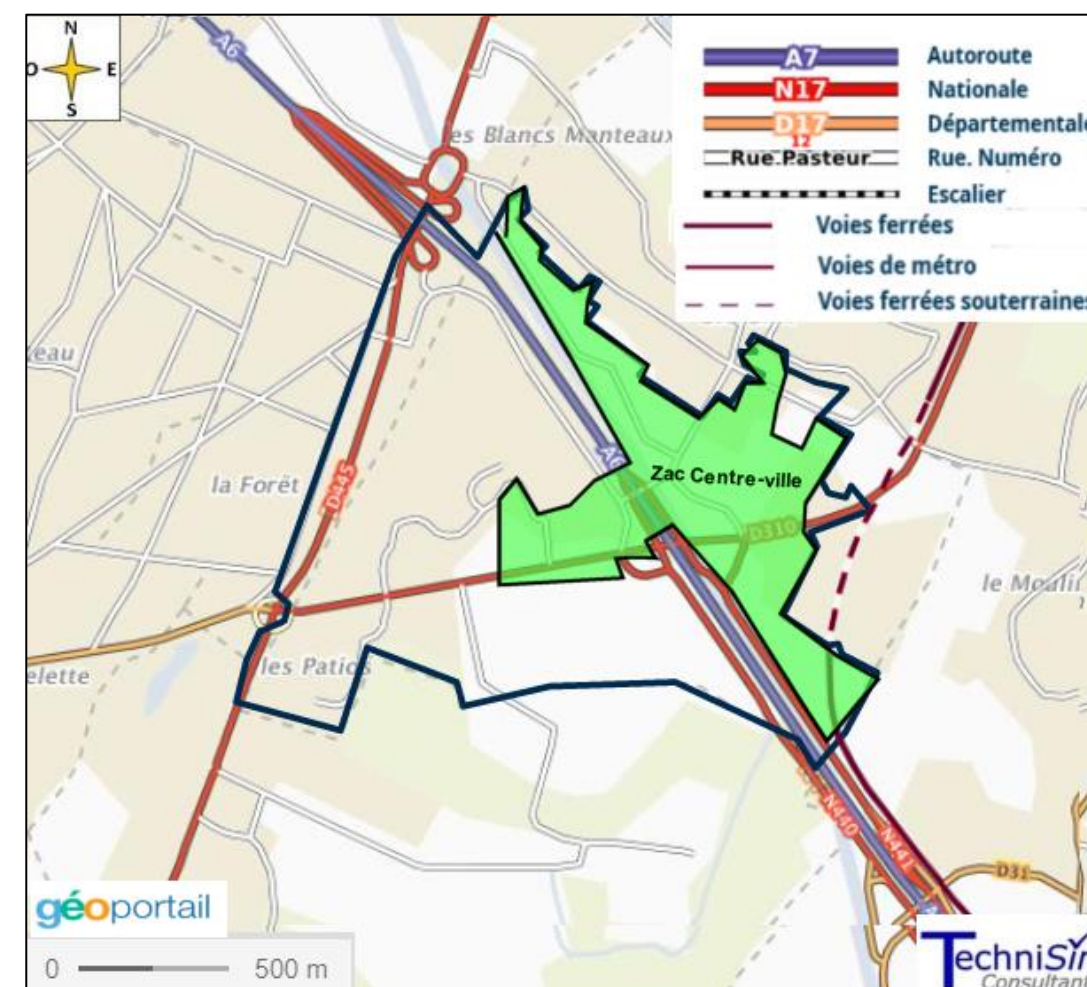


Figure 18 : Réseaux de transport aux alentours du projet

❖ **Réseau routier<sup>4</sup>**

Le transport routier est émetteur de gaz à effets de serre (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC), de particules en suspension (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>1,0</sub>, carbone suie (BC)), de COVNM, de NO<sub>x</sub> et de métaux lourds...

La figure immédiatement suivante précise les trafics en **Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA)** sur les axes principaux autour du projet.

<sup>4</sup><https://www.citepa.org/fr/air-et-climat/analyse-sectorielle/transports> (consulté le 07/10/2019)

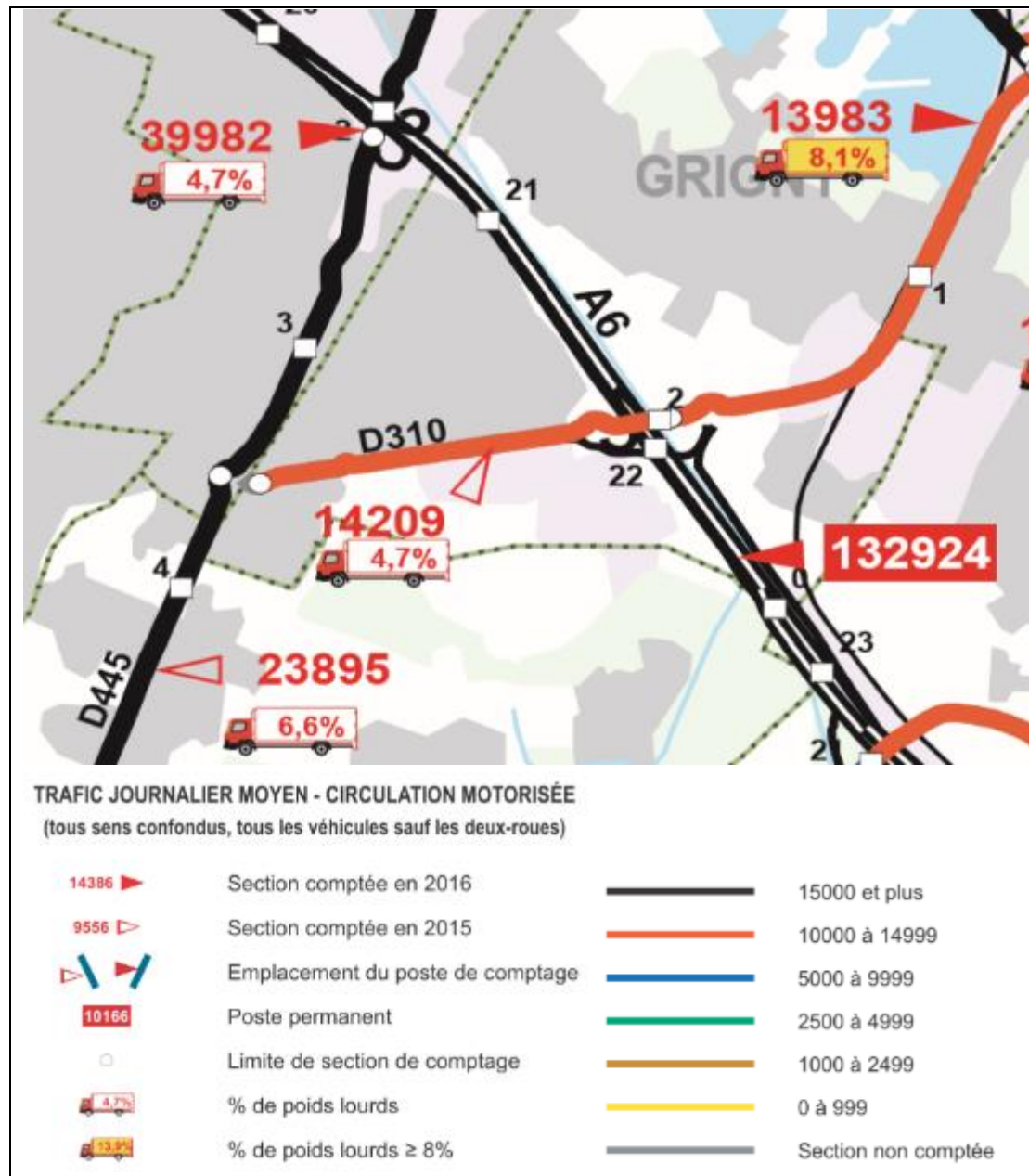


Figure 19 : Trafic routier aux abords du projet [Source : Essonne.fr]

Les principales voies routières aux alentours du projet sont les suivantes :

- L'A6 : 132 294 véhicules/j (2016) ;
- La D310 : 14 209 véhicules/j dont 4,7% de Poids lourds (2015) ;
- La D445 : 39 982 véhicules/j dont 4,7% de Poids lourds (2016).
- La N440 et la N441 qui longent l'autoroute A6 (TMJA non déterminé)

❖ Aéroport /aérodrome

Les aéroports sont émetteurs de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC (hydrofluorocarbures) ; NO<sub>x</sub> ; COV (Composés Organiques Volatils) et particules.

Aucun aéroport ou aérodrome n'est présent à proximité immédiate de la zone étudiée (l'aéroport le plus proche étant celui de Paris-Orly à 7,5 km).

❖ Voies ferrées

Le transport ferroviaire émet essentiellement des particules et certains métaux lourds (usure des freins, roues, rails, caténaires), la majorité des trains étant à traction électrique. Aussi, les voies ferrées sont sources de particules PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> et de métaux, dont les principaux sont le fer, le cuivre et le zinc.

La zone étudiée est partiellement traversée par le RER D (environ 160 RER quotidiens), ce qui peut ainsi avoir un effet sur les concentrations en particules en suspension dans l'air ambiant.

Or, il faut garder à l'esprit que, en termes de polluants atmosphériques, le transport ferroviaire est moins émetteur que le transport routier, comme il est possible de le constater dans le tableau suivant, illustrant les émissions des transports en 2017.

Tableau 6 : Emissions moyennes de polluants atmosphériques selon le type de transport (Source: CITEPA – 2017)

Emissions	Routier	Ferroviaire	Ratio Routier/Ferroviaire
NO <sub>x</sub> (t)	459	8,2	56,0
COVNM (t)	57	0,6	95,0
CO (t)	327	2,3	142,2
CO <sub>2</sub> (kt)	123	0,39	315,4
CO <sub>2e</sub> (kt CO <sub>2e</sub> )	128	0,44	290,9
PM <sub>10</sub> (t)	31	2,0	15,5
PM <sub>2,5</sub> (t)	25	0,76	32,9

Les émissions du transport ferroviaire sont donc négligeables au niveau de la zone d'étude, en comparaison avec les émissions du transport routier, compte tenu des axes à très fort trafic traversant ladite zone d'étude.

❖ **Voies navigables**

Le transport fluvial est émetteur de NOx, particules, COVNM, SO<sub>2</sub>.

La voie navigable la plus proche du périmètre de l'OIN est le fleuve Seine, à 1,75 km au Nord-Est. Toutefois, aucune voie navigable ne se trouve à proximité immédiate de la zone étudiée.

Le transport fluvial est moins émetteur que le transport routier, comme il est constaté dans le tableau suivant, illustrant les émissions des transports en 2017. (Source Citepa)

Tableau 7 : Emissions moyennes de polluants atmosphériques selon le type de transport

Emissions	Routier	Fluvial	Ratio Routier/Fluvial
NOx (t)	459	10,1	45,4
COVNM (t)	57	9,4	6,1
CO (t)	327	103,6	3,2
CO <sub>2</sub> (kt)	123	1,2	102,5
CO <sub>2</sub> e (kt CO <sub>2</sub> e)	128	1,2	106,7
PM10 (t)	31	1,4	22,1
PM2,5 (t)	25	1,3	19,2

Les émissions du transport fluvial sont de ce fait négligeables au niveau de la zone d'étude, en comparaison avec les émissions du transport routier, et si l'on considère les ratios d'émissions entre ces 2 types de transports, ainsi que la distance des voies navigables par rapport au projet.

Concernant les réseaux de transport, le trafic routier est le principal émetteur de la zone d'étude. Ce secteur émet, entre autres, des **G**az à **E**ffet de **S**erre, des particules en suspension, des COVNM, du NOx et de métaux lourds.

### 8.3. SECTEUR RÉSIDENTIEL ET TERTIAIRE

Le secteur résidentiel/tertiaire se décompose quant à lui en deux sous-secteurs : le 'résidentiel', majoritairement émetteur, et le 'tertiaire'.

Les émissions du secteur résidentiel sont principalement issues des activités domestiques : la climatisation des bâtiments, les appareils de combustion fixes (chaudières, inserts, foyers

fermés et ouverts, cuisinières, etc.), et l'utilisation de peintures et de produits contenant des solvants<sup>5</sup>.

D'autres sources mineures existent pour le secteur résidentiel, parmi lesquelles il est possible de citer les feux ouverts de déchets verts et autres, et les engins mobiles non routiers (loisirs et jardinage).

Pour le tertiaire, sont incluses les émissions liées aux activités et bâtiments des entreprises, commerces, institutions et services publics : combustion des appareils de chauffage, utilisation de solvants, réfrigération et air conditionné, bombes aérosols, utilisation de feux d'artifices, notamment...

Ce secteur est émetteur de SO<sub>2</sub>, NOx, COVNM, CO, PM10 et PM2,5, de métaux (Arsenic [As] et Chrome [Cr]), HAP et dioxines/furanes.

La zone d'étude se compose en majorité de bâtiments à caractère industriel, commercial ou agricole, et « autres bâtiments » (résidentiels) (Cf. planche immédiatement suivante).

<sup>5</sup> Données du CITEPA : centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique (Consulté le 07/10/2019)

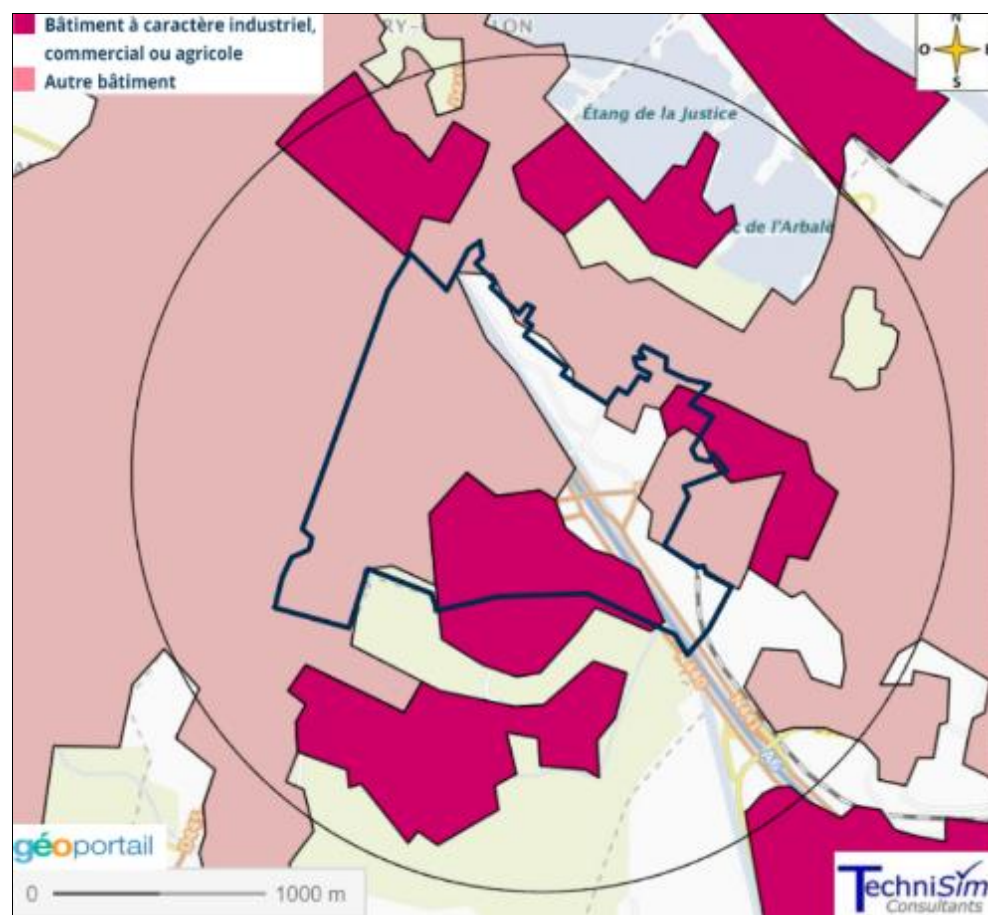


Figure 20 : Environnement de la zone d'étude par typologie de bâtiments

Concernant le secteur résidentiel/tertiaire, le périmètre de l'OIN contient plusieurs bâtiments à caractère industriel, commercial ou agricole, et d'autres bâtiments (résidentiels surtout).  
Le secteur résidentiel-tertiaire est émetteur de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, COVNM, CO, PM10 et PM2,5, de métaux (Arsenic [As] et Chrome [Cr]), HAP et dioxines/furanes.

#### 8.4. SECTEUR AGRICOLE

Le secteur agricole est émetteur de GES, NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, PM10, PM2,5, COVNM, SO<sub>2</sub>. Le secteur agricole est émetteur de polluants atmosphériques, notamment de particules fines<sup>6</sup>. Selon le centre interprofessionnel d'étude de la pollution atmosphérique (CITEPA), l'agriculture serait responsable en 2010, de 48 % des émissions de particules totales et de 97 % des émissions d'ammoniac.

Ce gaz est considéré comme un précurseur de particules secondaires qui se forment après condensation de plusieurs composés chimiques présents dans l'air.  
Les travaux des champs sont identifiés comme la principale source de particules primaires ; l'élevage émet près de 77 % de l'ammoniac d'origine agricole.

La planche ci-dessous illustre les zones agricoles identifiées à proximité du projet.

Aucun domaine viticole n'est identifié au sein de la zone d'étude.  
Il est possible de retrouver une très faible surface (1,6 ha) de prairies permanentes jouxtant le projet au sud-ouest.

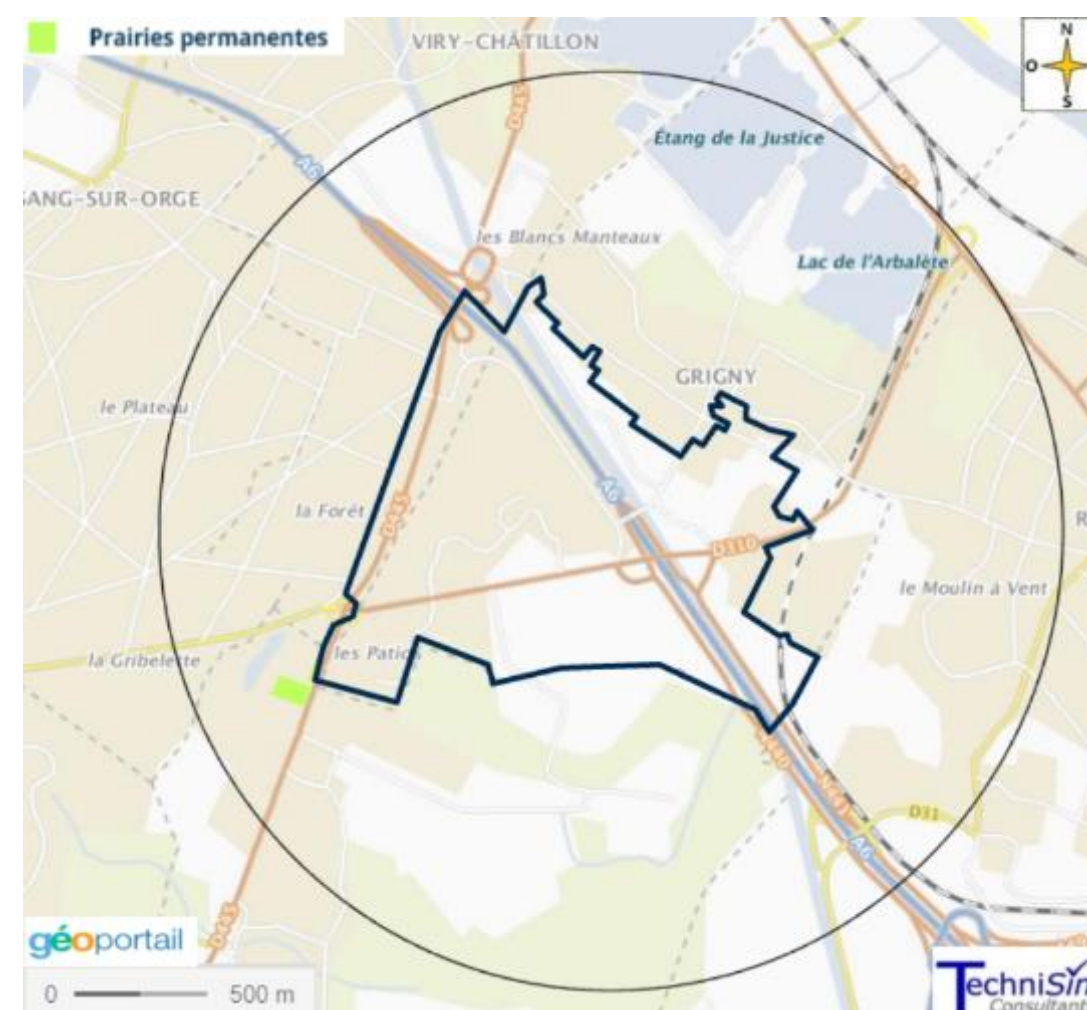


Figure 21 : Identification des zones agricoles en 2017 dans la zone d'étude par type de culture

<sup>6</sup> Les émissions agricoles de particules dans l'air – Etat des lieux et leviers d'actions – Mars 2012 – ISBN 978-2-35838-220-5

Concernant le secteur agricole, seules des prairies permanentes sont sises dans la zone d'étude. Il n'existe aucune parcelle agricole ou viticole. Ainsi, le secteur agricole n'impactera pas le projet.

## 8.5. REGISTRE DES ÉMISSIONS POLLUANTES (SECTEUR INDUSTRIEL)

Selon les données du Registre français des émissions polluantes (IREP<sup>7</sup>), deux établissements rejetant des polluants dans l'atmosphère sont implantés dans la zone d'étude et trois établissements sont situés autour du projet (figure suivante).

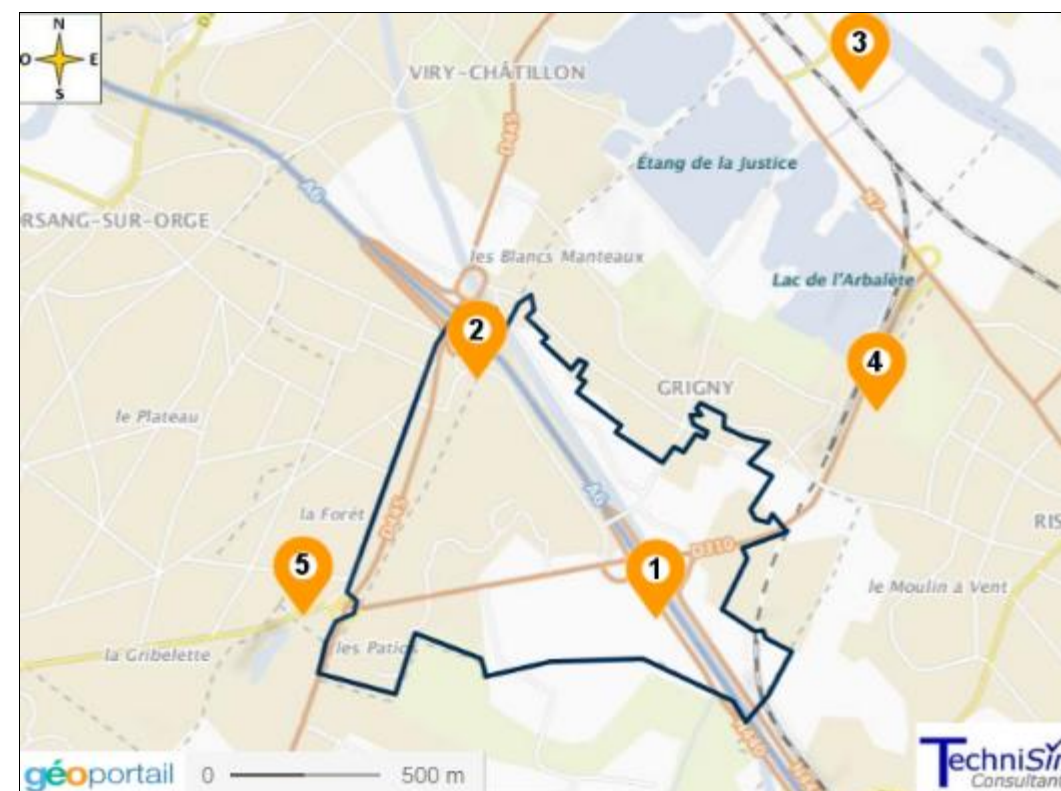


Figure 22 : Localisation des émetteurs fixes de polluants atmosphérique et GES

La numérotation dans la figure *supra* renvoie aux établissements suivants :

- 1 - Coca Cola European Partners – Rejets de HFC et HCFC
- 2 - Chaufferie de la Grande Borne – Rejets de CO<sub>2</sub>
- 3 – CIM dépôt pétrolier de Grigny – Rejets de COVNM
- 4 - Chaufferie de la copropriété Grigny-2 – Rejets de CO<sub>2</sub>
- 5 - Bollig & Camper France – Rejets de COVNM

Les émissions respectives des établissements numérotés sur la planche sont disponibles dans les tableaux qui vont suivre.

<sup>7</sup> <http://www.georisques.gouv.fr/cartes-interactives#/> (Consulté le 07/10/2019)

Tableau 5 : Emissions atmosphériques de COCA COLA EUROPEAN PARTNERS

COCA COLA EUROPEAN PARTNERS								
1-3 Rue J.J. Rousseau 91350 Grigny (Dans le périmètre projet)		Production de boissons rafraîchissantes						
Polluants	Unité	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Hydrofluorocarbures (HFC)	kg/an	0	0	0	0	0	167	0
Hydrochlorofluorocarbures (HCFC)	kg/an	0	0	0	98,7	0	0	0

Tableau 6 : Emissions atmosphériques de Chaufferie de la Grande Borne

Chaufferie de la Grande Borne						
2 Rue de la Grande Borne 91170 Viry-Châtillon (Dans le périmètre projet)		Production et distribution de vapeur et d'air conditionné				
Polluant	Unité	2011	2013	2015	2016	2017
CO <sub>2</sub> total (d'origine biomasse et non biomasse)	kt/an	13,5	10,3	10,9	114,3	13,0

Tableau 7 : Emissions atmosphériques de Dépôt pétrolier de Grigny

CIM dépôt pétrolier de Grigny		
1 Chemin du Port 91350 Grigny (A 1,45 km)		Entreposage et stockage non frigorifique
Polluants	Unité	2017
COVNM	kg/an	34 900

Tableau 8 : Emissions atmosphériques de Chaufferie Copropriété GRIGNY II

Chaufferie Copropriété GRIGNY II								
Avenue de la 1 <sup>ère</sup> Armée Française Rhin et Danube CD310 91350 Grigny (A 425 m)		Production et distribution de vapeur et d'air conditionné Centrales thermiques et autres installations de combustion avec un apport thermique de 50 MW						
Polluant	Unité	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
CO <sub>2</sub> total (d'origine biomasse et non biomasse)	kt/an	12,1	13,1	14,7	11,1	11,6	13,0	13,5

Tableau 9 : Emissions atmosphériques de BOLLIG ET KEMPER FRANCE

BOLLIG ET KEMPER FRANCE								
Avenue de la Gribette 91700 Fleury-Mérogis (410 m)		Fabrication de peintures, vernis, encres et mastics						
Polluants	Unité	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
COVNM	kg/an	0	36 100	0	0	0	67 000	70 700

D'après le registre des émissions polluantes, plusieurs activités situées dans la zone d'étude déclarent des rejets dans l'air (Coca Cola European Partners et la chaufferie de la Grande Borne). Depuis 2011, les émissions atmosphériques déclarées par ces sociétés sont les hydrofluorocarbures (HFC), les hydrochlorofluorocarbures (HCFC) et le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>).

Le dépôt pétrolier de Grigny est éloigné de la zone d'étude. Il convient toutefois de noter que ce site est émetteur de COVNM en grande quantité. Les COVNM sont des précurseurs de l'ozone (O<sub>3</sub>) pouvant être transportés par le vent sur de longues distances.

La Chaufferie Copropriété Grigny II et l'entreprise Bollig & Kemper France sont sises à un peu plus de 400 m du projet et rejettent d'assez grandes quantités de CO<sub>2</sub> et COVNM.

Les établissements situés dans la zone d'étude du projet, déclarent des rejets concernant des hydrofluorocarbures HFC et des hydrochlorofluorocarbures HCFC, qui sont des Gaz à Effet de Serre.

Les autres établissements rejettent de fortes quantités de COVNM, composés pouvant exercer un impact sur la santé. Ce sont également des précurseurs d'ozone (voie photochimique).

En l'occurrence, compte tenu de la distance de la Chaufferie de la Copropriété Grigny II et de l'usine Bollig & Kemper par rapport au projet (un peu plus de 400m), le risque d'impact sur la qualité de l'air de la zone est faible.



## 8.6. SYNTHÈSE

D'après l'inventaire des émissions d'Airparif, il apparaît que deux secteurs sont majoritaires dans les émissions de polluants sur le territoire de la commune de Grigny le transport routier (NOx, PM10 et PM2,5, COVNM et GES), le secteur résidentiel-tertiaire (NOx, PM10 et PM2,5, COVNM, GES et SO<sub>2</sub>), les chantiers et carrières (COVNM, PM10 et PM2,5) et l'industrie manufacturière (SO<sub>2</sub> et COVNM).

Au sein de la zone d'étude, les secteurs majoritairement émetteurs de polluants atmosphériques sont le trafic routier, le résidentiel/tertiaire ainsi que l'industrie.

En effet, selon les données du Registre Français des Emissions Polluantes (IREP), deux établissements déclarant des rejets sont situés dans la zone d'étude. Les rejets déclarés par ces entreprises concernent les hydrofluorocarbures (Gaz à Effet de Serre) et les hydrochlorofluorocarbures (HCFC) (Gaz à Effet de Serre et impact sur la couche d'ozone). Ces rejets peuvent avoir un effet cumulatif avec les polluants émis par le transport routier.

D'autres industries aux alentours de la zone d'étude exercent une influence sur la qualité de l'air, car rejetant des quantités non négligeables de COVNM (composés pouvant avoir un impact sur la santé et intervenant dans le processus de création de l'ozone).

Les principaux axes routiers aux alentours du projet sont l'autoroute A6 (132 294 véhicules/jour), la D310 (14 209 véh/j), la D445 (39 982 véh/j), la N440 et la N441. La zone projetée est également traversée par une portion de voie ferrée.

Le secteur résidentiel/tertiaire peut émettre des polluants atmosphériques en quantité dans l'environnement proche, en fonction des types d'énergie utilisés pour le chauffage (le chauffage au bois par exemple émet de grandes quantités de polluants atmosphériques) ou encore s'il est procédé à du brûlage de déchets verts.

## 9. SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L'AIR

La Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie, dite loi 'LAURE', reconnaît à chacun le droit de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé. Aussi, l'Etat assure-t-il - avec le concours des collectivités territoriales - la surveillance de la qualité de l'air au moyen d'un dispositif technique dont la mise en œuvre est confiée à des organismes agréés.

Il s'agit des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA).

Ces associations sont régies par la « Loi 1901 ».

La surveillance de la qualité de l'air (objectifs de qualité, seuils d'alerte et valeurs limites) est entrée en vigueur avec la mise en place du Décret n°98360 du 16 mai 1998.

Un autre décret datant lui aussi du 16 mai 1998 (n°98-361) porte sur l'agrément des organismes de la qualité de l'air.

Le rôle essentiel de ces organismes est l'information du public sur la qualité de l'air ambiant. Ces associations de surveillance de la qualité de l'air ont une compétence régionale, mais déployable à l'échelle locale.

Concernant la région Île-de-France, l'organisme en charge de cette mission est l'association Airparif.

### 9.1. PROCÉDURES D'INFORMATION-RECOMMANDATION ET D'ALERTE

#### 9.1.1. Fonctionnement de la procédure

En Île-de-France, une telle procédure d'alerte a été instituée dès 1994, avant même la publication de la loi 'LAURE'.

Par ailleurs, dans le cadre de l'amélioration des modalités de prévision et de gestion des pics de pollution atmosphérique, un arrêté interministériel du 26 mars 2014 propose un cadre national, permettant ainsi d'harmoniser les pratiques préfectorales en cas d'épisodes de pollution.

Cet arrêté, entré en vigueur le 1<sup>er</sup> juillet 2014, comprend de nouvelles dispositions, qu'il convenait d'intégrer à la procédure d'information-recommandation et d'alerte du public en cas de pointes de pollution atmosphérique dans la région Île-de-France, en modifiant l'arrêté interpréfectoral correspondant.

L'arrêté-cadre national prévoit les évolutions suivantes :

- une harmonisation nationale des procédures préfectorales, en décrivant un déroulé que l'autorité préfectorale doit suivre, ainsi qu'une harmonisation nationale des critères de déclenchement ;
- la possibilité de déclencher des procédures préfectorales sur prévision, afin d'anticiper l'épisode de pollution ;
- la gestion des événements de grande ampleur en confiant au préfet de zone (avec le concours des préfets de département) l'organisation par arrêté du dispositif opérationnel, et l'établissement d'un document-cadre zonal ;
- la persistance d'un épisode de pollution aux particules PM10. Cela aura pour conséquence le passage automatique d'une procédure d'information-recommandation (aucune mesure prescriptive et sanctionnable) à une procédure d'alerte (mise en œuvre de mesures prescriptives et sanctionnables) dès lors que le seuil d'information-recommandation est dépassé durant 2 jours consécutifs et qu'il est prévu un dépassement le jour-même et le lendemain ;
- une liste d'actions d'informations et de recommandations et de mesures réglementaires de réductions des émissions.

Ces évolutions ont été intégrées dans l'arrêté interpréfectoral du 7 juillet 2014 en Île-de-France.

Le dispositif national a de nouveau été révisé en 2016 et a fait l'objet de deux arrêtés :

- l'arrêté interministériel du 07 avril 2016 ;
- l'arrêté interministériel modificatif du 26 août 2016.

Les modifications apportées sont listées ci-après :

- diminution de deux jours de la persistance ;
- extension de la persistance à l'ozone ;
- possibilité d'exclure le dioxyde de soufre des procédures ;
- nécessité de concertation préalable pour définir les mesures qui touchent les secteurs industriels et agricoles (prise en compte des impacts économiques, sociaux et d'organisation du travail) ;
- nécessité de consulter un comité d'experts en cas d'alerte ;
- présentation d'un bilan annuel en CODERST.

Le nouvel arrêté interministériel a fait l'objet d'une déclinaison régionale en Île-de-France. Il s'agit de l'**arrêté interpréfectoral n°2016-01383 relatif à la procédure d'information-recommandations et d'alerte du public en cas d'épisode de pollution en région d'Île-de-France du 19 décembre 2016** qui est paru au registre des actes administratifs (RAA) d'Île-de-France le 02 janvier 2017.

Les polluants visés sont les suivants :

- Le dioxyde d'azote [NO<sub>2</sub>] ;
- L'ozone [O<sub>3</sub>] ;
- Les particules PM10.

La procédure comporte deux niveaux de gravité croissante.

#### **Procédure d'information-recommandations**

Elle est déclenchée, par le préfet, pour un polluant donné, sur la base du constat ou de la prévision par l'association Airparif du dépassement du seuil d'information et de recommandations correspondant à ce polluant.

#### **Procédure d'alerte**

Elle est déclenchée, par le préfet -pour un polluant donné- sur la base du constat ou de la prévision par l'association Airparif du dépassement du seuil d'alerte correspondant à ce polluant, ou en cas de « persistance » de l'épisode de pollution pour les PM10 ou l'ozone. On parle de « persistance » d'un épisode de pollution pour un polluant donné dès lors qu'il y a prévision d'un dépassement du seuil d'information-recommandation le jour même et qu'un dépassement de ce même seuil est prévu le lendemain. La procédure d'alerte est maintenue tant que les prévisions météorologiques ou les prévisions en matière de concentration de polluants montrent qu'il est probable que le seuil d'information et de recommandation soit dépassé le lendemain ou le surlendemain.

Note : Les critères de déclenchement diffèrent au regard des polluants examinés :

<p><b>Procédure d'information-recommandations</b></p>	<p>Par dépassement du seuil réglementaire propre à chaque polluant et lorsque :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• soit une surface d'au moins 100 km<sup>2</sup> au total dans la région est concernée par un dépassement des seuils de dioxyde d'azote, d'ozone et/ou de particules PM10 estimé par modélisation en situation de fond ;</li> <li>• soit au moins 10 % de la population d'un département de la région sont concernés par un dépassement de seuils de dioxyde d'azote, d'ozone et/ou de particules PM10 estimé par modélisation en situation de fond.</li> </ul>
<p><b>Procédure d'alerte</b></p>	<p>Par dépassement du seuil réglementaire propre à chaque polluant <u>Ou</u> par persistance du fait d'une prévision du dépassement du seuil d'information-recommandation pendant 2 jours (PM10, O<sub>3</sub>). Les mêmes critères de surface ou de population décrits ci-dessus restent applicables.</p>

Avertissement : les seuils d'information et de recommandation et les seuils d'alerte font référence aux niveaux de concentration dans l'air des polluants visés.

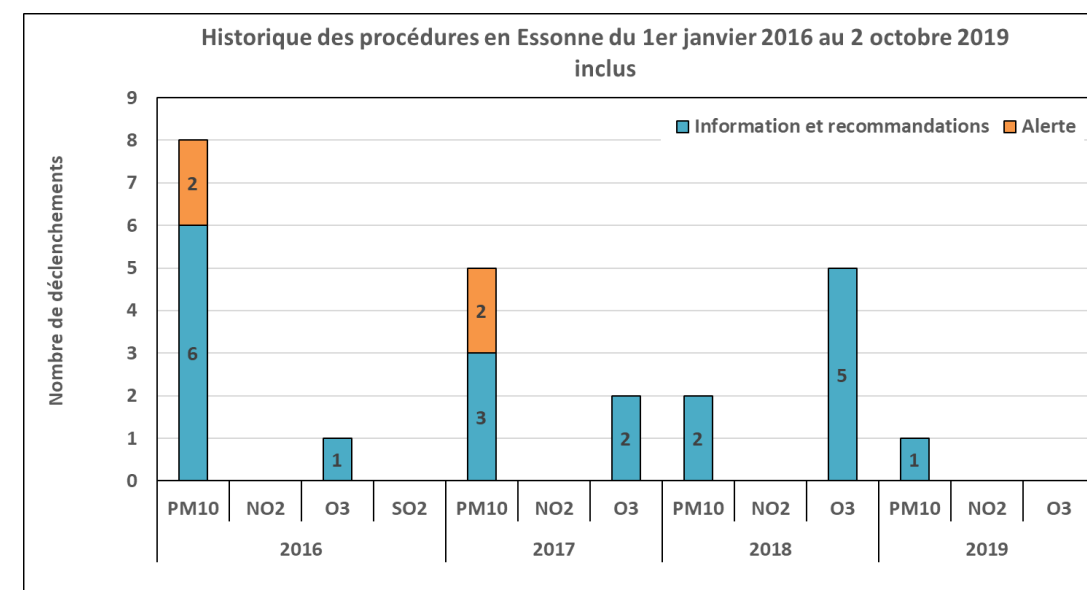
Ces seuils sont résumés dans le tableau ci-après.

**Tableau 8 : Seuils de déclenchement des niveaux d'information et d'alerte**

Seuils de déclenchement		Ozone Moyenne horaire	PM10 Moyenne journalière	NO <sub>2</sub> Moyenne horaire
Seuils d'information et de recommandations		180 µg/m <sup>3</sup>	50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne calculé sur la période entre 0 et 24 heures	200 µg/m <sup>3</sup>
Seuils d'alerte	Pour la mise en œuvre progressive des mesures d'urgence	<b>Niveau 1</b>	80 µg/m <sup>3</sup> en moyenne calculé sur la période entre 0 et 24 heures	400 µg/m <sup>3</sup> <b>OU</b> 200 µg/m <sup>3</sup> (1)
		<b>Niveau 2</b>		
		<b>Niveau 3</b>		
(1)	À condition que la procédure d'information et de recommandation pour ce polluant ait été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions fassent craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain			

### 9.1.2. Historique des dépassements

Les graphiques suivants illustrent le nombre de jours de déclenchement des procédures d'information-recommandations et d'alerte pour l'Essonne.



**Figure 23 : Déclenchements des procédures d'information/recommandation et d'alerte en Essonne du 1<sup>er</sup> janvier 2016 au 2 octobre 2019 inclus**

Il est à retenir que la majorité des déclenchements concerne les PM10 (période hivernale) et l'ozone (période estivale).

Seules les PM10 présentent des déclenchements du seuil d'alerte en 2016 et 2017 ; aucun déclenchement du seuil d'alerte n'est intervenu sur le département en 2018.

En 2018, il y a eu 2 jours de déclenchement de la procédure d'information-recommandations pour les PM10, et 5 jours concernant l'ozone dans le département.

Malgré les importants épisodes de pollution ayant touché le territoire métropolitain pendant l'été 2019, en lien avec les périodes importantes de canicules, l'Essonne n'a pas fait l'objet de déclenchement de procédure pour l'ozone.

A l'échelle du département de l'Essonne, en 2018, 2 dépassements du seuil d'information-recommandations pour les PM10 sont survenus, ainsi que 5 dépassements de ce même seuil pour l'ozone.  
L'année 2018 est la première année sans déclenchement du seuil d'alerte des particules.  
Pour 2019, à la date du 02 octobre, le département de l'Essonne a connu un seul dépassement du seuil de recommandation des PM10.

## 9.2. DONNEES AIRPARIF

### 9.2.1. Mesures des stations Airparif

L'Aasqa Airparif ne dispose pas de station de mesure susceptible de renseigner sur la qualité de l'air de la zone d'étude à proximité immédiate du projet.

La plus proche est la **station « Evry »**, à 3,4 km de l'opération.

Aucune station n'est installée en bordure de l'A6. Néanmoins, une station est présente en bordure de l'A1 à **Saint-Denis** à 29,2 km de distance. Les données de cette station sont donc présentées afin de disposer d'informations sur la qualité de l'air en situation trafic sur un axe à très forte circulation.

Il faut comprendre qu'à ces distances, les mesures relevées par ces stations ne peuvent pas être transposées directement à la zone d'étude.

Par conséquent, afin d'obtenir une représentation de la qualité de l'air à l'échelle locale du projet, une campagne de mesures *in situ* a été réalisée pour le NO<sub>2</sub>, les BTEX et les poussières PM10 et PM2,5.

Les caractéristiques de ces stations sont résumées dans le tableau ci-après.

Tableau 9 : Caractéristiques des stations de mesure Airparif

Stations	Type	Localisation	Distance projet	Polluants mesurés
EVRY	Station urbaine De fond	1 Place Pierre Mendès France 91000 Evry	3,4 km (Sud-Est)	- NO <sub>2</sub>
AUTOROUTE A1 SAINT-DENIS	Station trafic	361 avenue du Président Wilson 93210 Saint-Denis	29,2 km (Nord)	- NO <sub>2</sub> - PM10 - PM2,5 - CO

Note : Les stations 'de fond' ne sont pas directement influencées par une source locale identifiée. Elles permettent une mesure d'ambiance générale de la pollution dite 'de fond' (**pollution à laquelle la population est soumise en permanence**), représentative d'un large secteur géographique autour d'elles.

Les stations 'Trafic' mesurent la pollution dans des lieux proches des voies de circulation (voies rapides, carrefours, routes nationales, ...).

Les niveaux mesurés à ces endroits correspondent au risque d'exposition maximum pour le piéton, le cycliste ou l'automobiliste.

La représentativité des mesures est locale et est variable selon la configuration topographique et la nature du trafic.

Tableau 10 : Résultats des mesures des stations Airparif

Unité : µg/m <sup>3</sup>		NO <sub>2</sub>		
		Moyenne annuelle	Maximum horaire	Nb Dép. 200 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire
Stations	Année	Valeur limite : 40 µg/m <sup>3</sup>	-	Valeur limite : 18 dépassements
EVRY	2018	26,4	140	0
	2017	27	127	0
Autoroute A1 Saint-Denis	2018	80,3	232	4
	2017	82,7	198	0

Unité : µg/m <sup>3</sup>		PM10		
		Moyenne annuelle	Maximum journalier	Nb Dép. 50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière
Station	Année	Valeur limite : 40 µg/m <sup>3</sup>	-	Valeur limite : 35 dép.
Autoroute A1 Saint-Denis	2018	42,8	101,6	68
	2017	41,0	78,9	80

Unité : µg/m <sup>3</sup>		PM2,5		
		Moyenne annuelle	Maximum journalier	Nb Dép. 25 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière
Station	Année	Valeur limite : 25 µg/m <sup>3</sup>	-	Recommandation OMS : maximum 3 dép.
Autoroute A1 Saint-Denis	2018	17,6	53,2	44
	2017	19,6	70,4	65

Unité : $\mu\text{g}/\text{m}^3$		CO	
		Moyenne annuelle	Maximum journalier
Station	Année	En $\text{mg}/\text{m}^3$	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures : $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ .
Autoroute A1 Saint-Denis	2018	0,411	1
	2017	0,400	1,2

Au niveau de la station d'Evry, les teneurs moyennes annuelles en  $\text{NO}_2$  ne dépassent pas le seuil réglementaire. *A contrario*, au niveau de la station Autoroute A1 Saint-Denis, ce seuil est pratiquement doublé. Quoi qu'il en soit, dans les 2 situations, la tendance est à la baisse. En condition trafic autoroutier, les seuils réglementaires pour les valeurs moyennes annuelles en  $\text{PM}_{10}$  sont dépassés, ainsi que le nombre de dépassements en moyenne journalière (montrant cependant une tendance à la diminution). En condition trafic, les teneurs annuelles en  $\text{PM}_{2,5}$  sont respectées, même si la préconisation de l'OMS de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  annuellement est largement dépassée (malgré tendance à la baisse). Les recommandations journalières de l'OMS en matière de dépassement ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dépassés 3 fois par an) ne sont pas respectées. En condition trafic, les teneurs annuelles en CO sont largement respectées.

Selon les résultats de mesures des stations Airparif, en situation trafic, les teneurs en  $\text{NO}_2$  et en particules fines  $\text{PM}_{10}$  sont dépassées. Les individus habitant à proximité des voies à fort trafic sont davantage affectés par ces polluants, notamment par des pathologies de l'appareil respiratoire.

### 9.2.2. Modélisations d'Airparif à l'échelle départementale

#### ❖ Dioxyde d'azote

Sur le moyen terme, les teneurs en dioxyde d'azote tendent à la baisse sur les modélisations d'Airparif (cf. figure ci-après), notamment au sud du département.

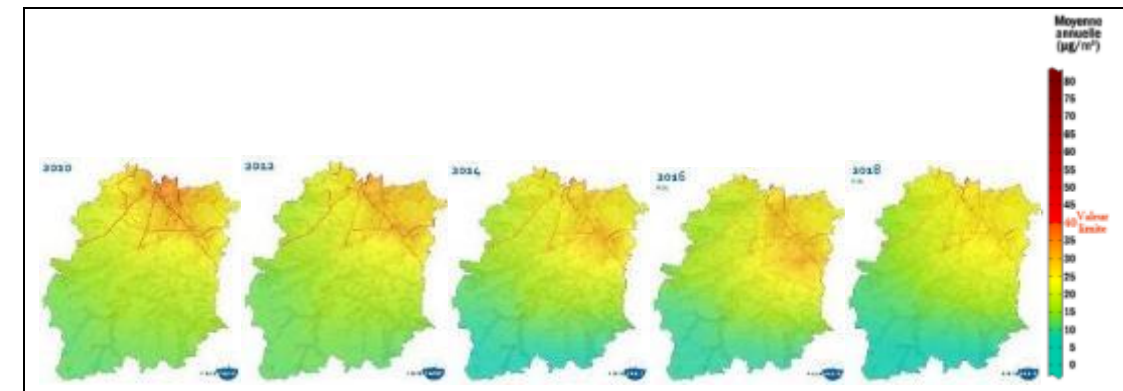


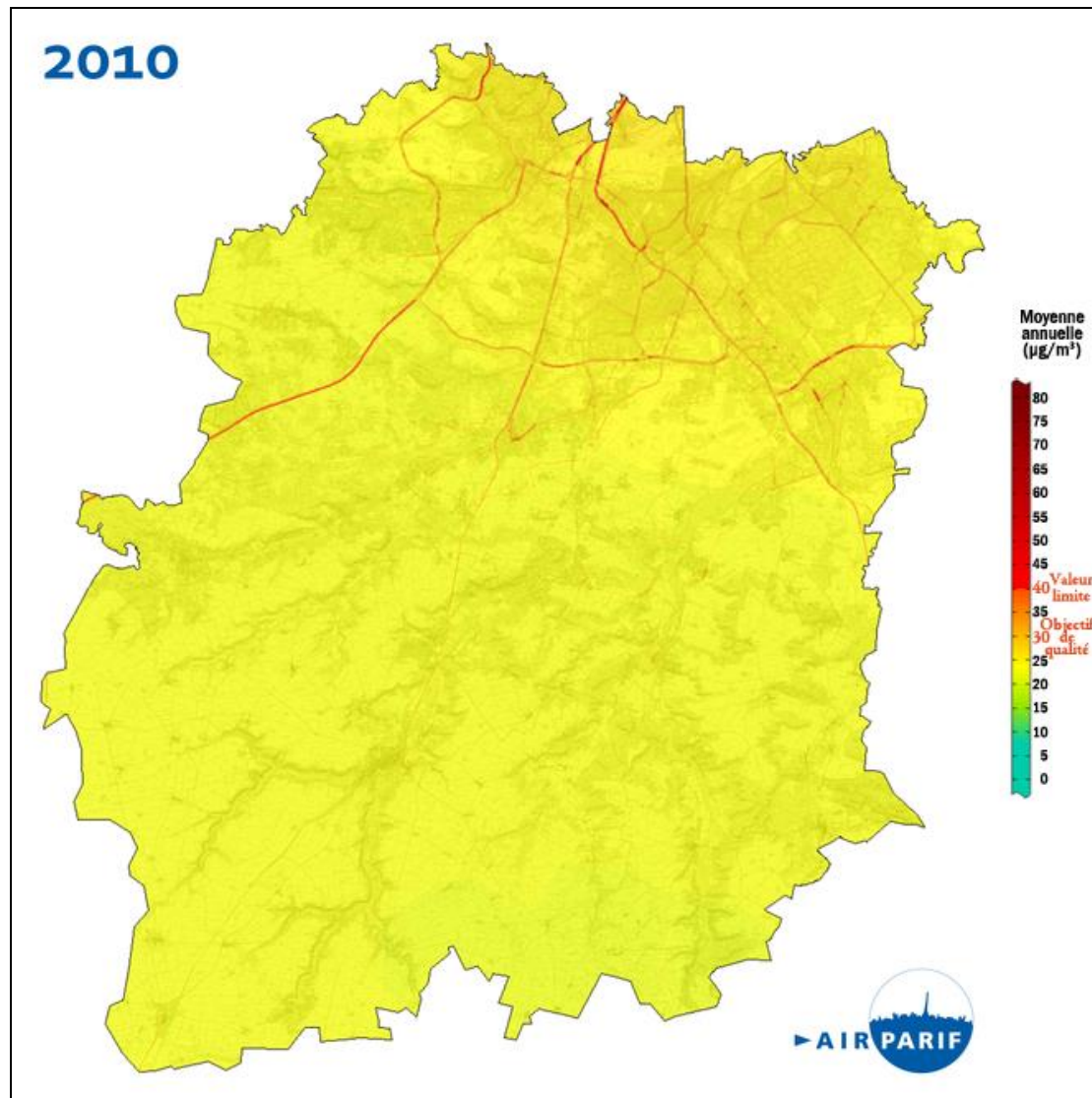
Figure 24 : Evolution des concentrations en dioxyde d'azote en moyenne annuelle sur le département de l'Essonne (2010-2018)

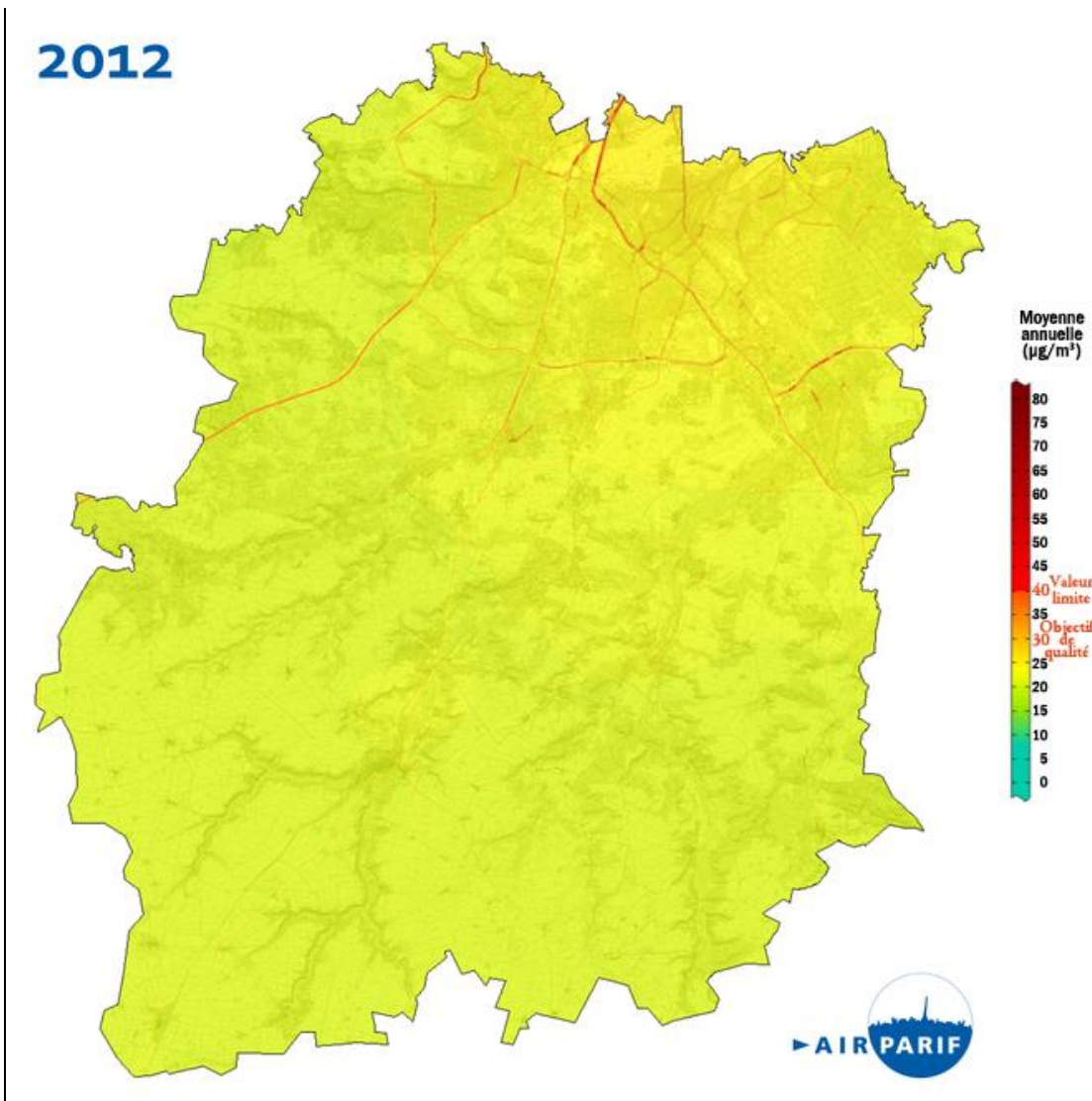
#### ❖ Particules $\text{PM}_{10}$

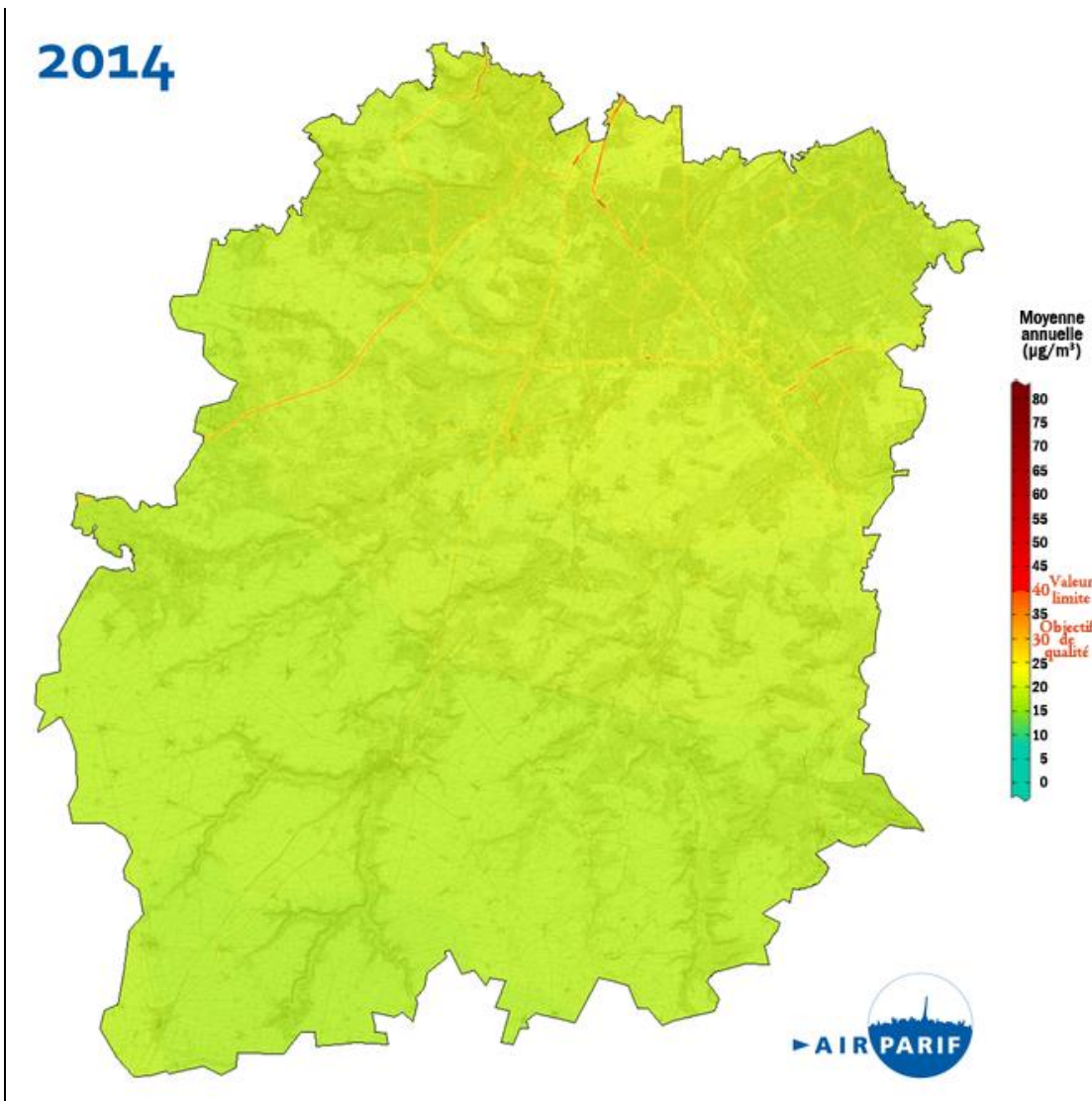
Sur le moyen terme, les teneurs en  $\text{PM}_{10}$  et le nombre de jours de dépassement du seuil journalier baissent sur les modélisations d'Airparif (cf. figure ci-après) et globalement sur l'ensemble du département.



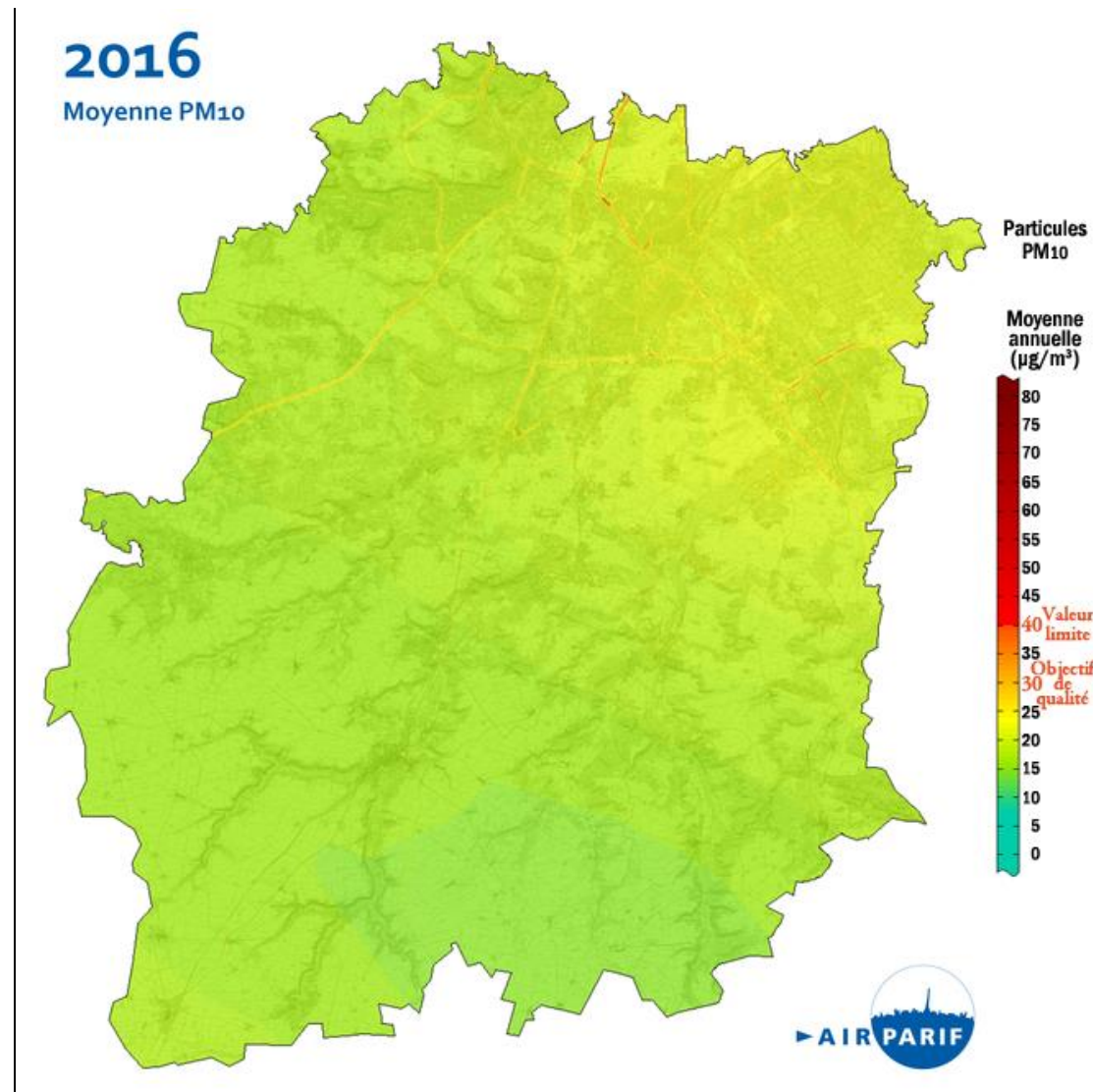
Figure 25 : Évolution du nombre de jours dont la concentration en moyenne journalière est supérieure à  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur le département de l'Essonne (2010-2018)











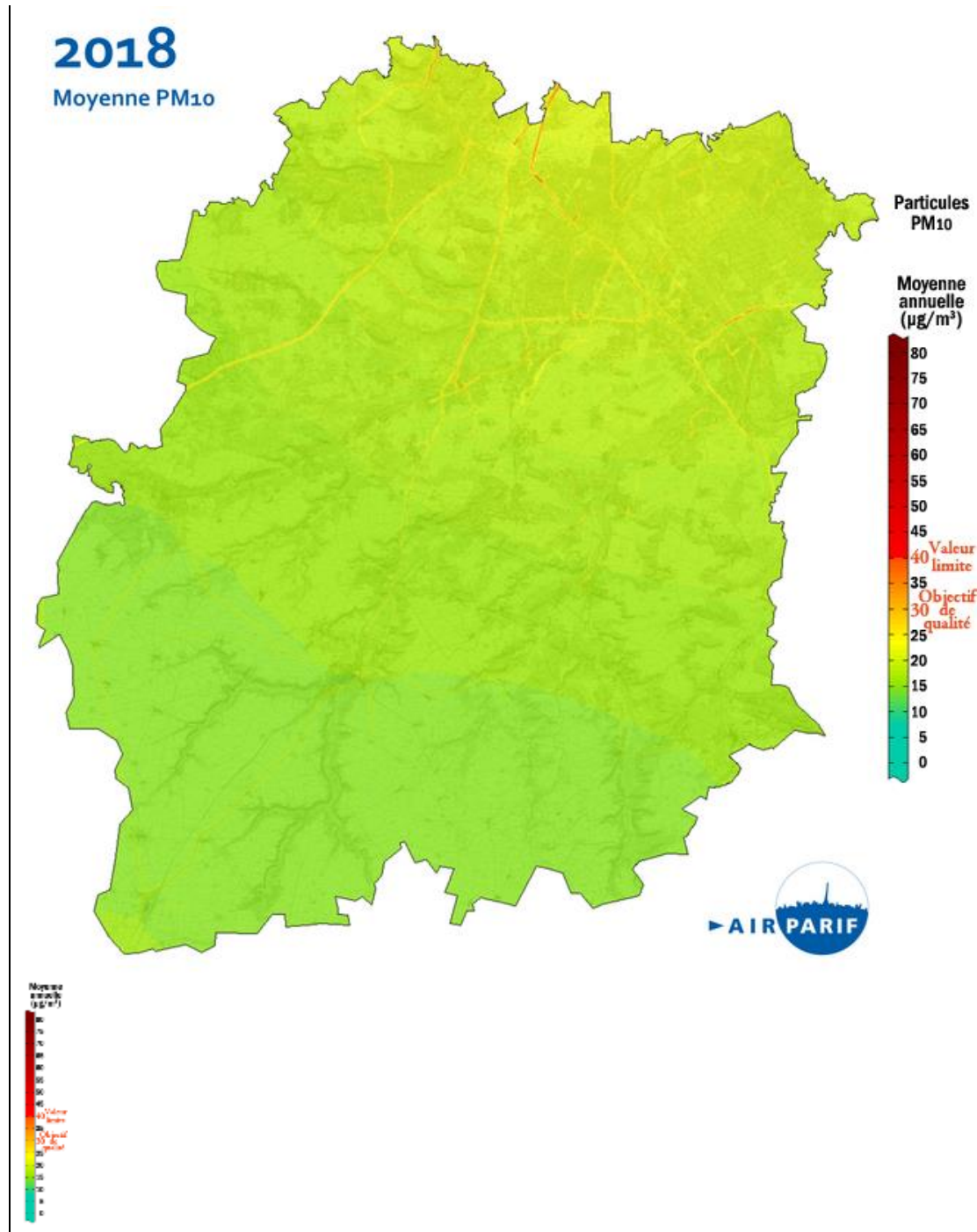


Figure 26 : Evolution des concentrations en PM10 en moyenne annuelle sur le département de l'Essonne (2010-2018)

À titre informatif pour les conditions urbaines de fond, la planche ci-après représente graphiquement les concentrations moyennes annuelles en particules PM10 mesurées en Île-de-France, en 2018.

Les concentrations les plus élevées sont mesurées à proximité des voies de circulation. En condition de fond urbain, la valeur seuil réglementaire est respectée.

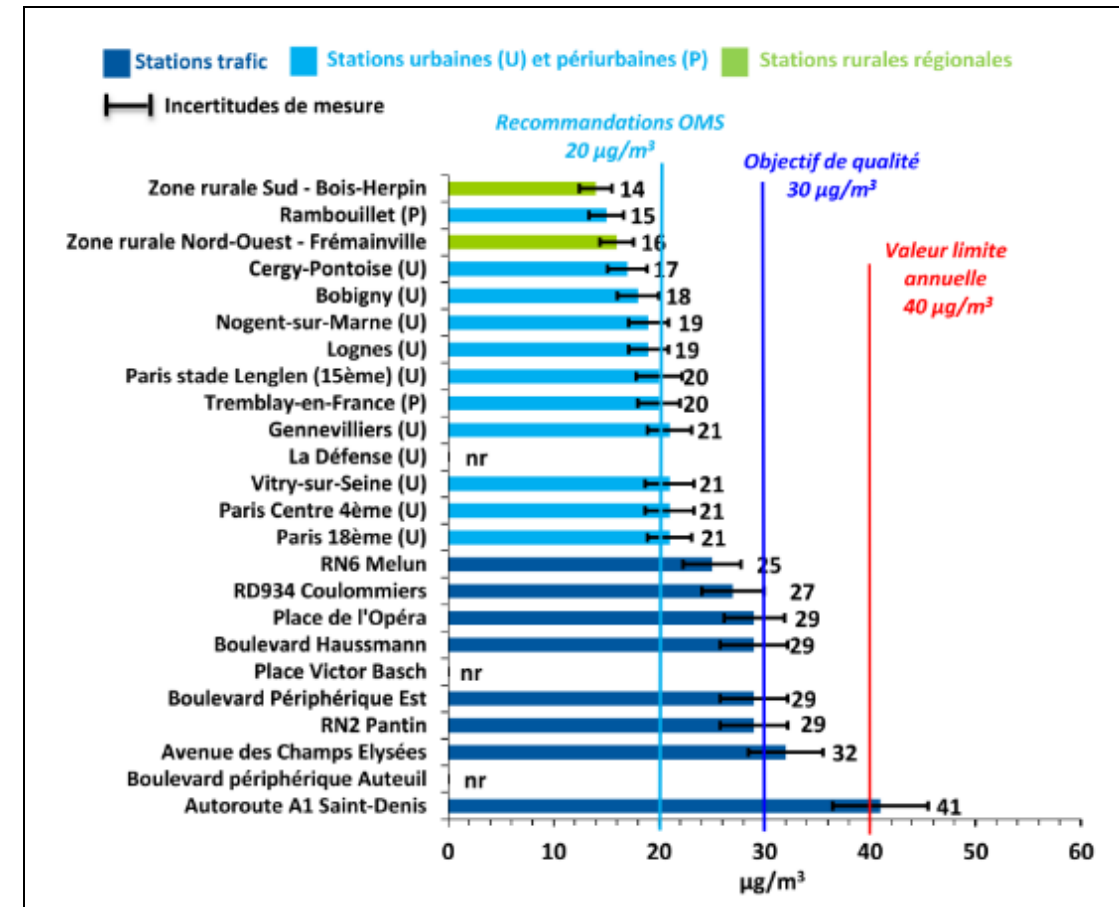


Figure 27: Concentrations moyennes annuelles de PM10 en Île-de-France en 2018 [Source Airparif]

❖ **Particules PM2,5**

Sur le moyen terme - d'après les modélisations d'Airparif (cf. figure ci-après) - les teneurs en PM2,5 baissent globalement sur l'ensemble du département, et principalement au Sud.



Figure 28 : Évolution des concentrations en particules PM2,5 en moyenne annuelle sur le département de l'Essonne (2010-2018)

À titre informatif pour les conditions urbaines de fond, le graphique suivant présente les concentrations moyennes annuelles en particules PM2,5 mesurées en Île-de-France en 2018.

Il est possible de constater que les concentrations les plus élevées sont mesurées à proximité des voies de circulation.

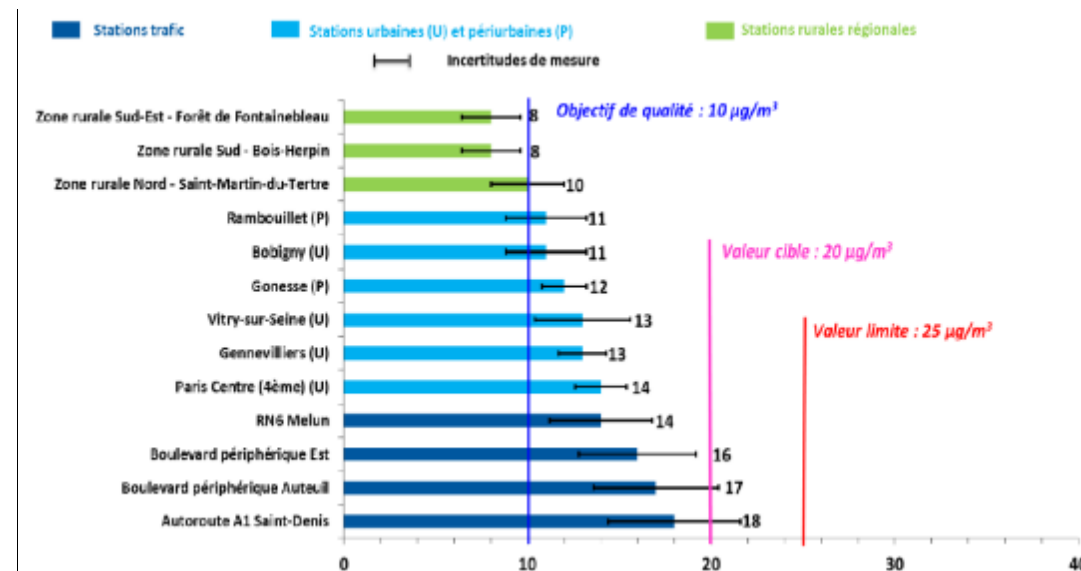


Figure 29: Concentrations moyennes annuelles de PM2,5 en Île-de-France en 2018 [Source Airparif]

❖ **Ozone**

L'ozone est un polluant secondaire dont les teneurs sont très influencées par les conditions météorologiques : il se forme par réaction de l'oxygène avec des précurseurs issus des oxydes d'azote, ces réactions étant favorisées par un ensoleillement intense et des températures élevées. En milieu urbain, à proximité des voies de circulation, les concentrations d'ozone restent généralement modestes car il est consommé par les polluants primaires. Sous l'action des vents, les masses de précurseurs gagnent la périphérie des agglomérations et les milieux ouverts.

Les études d'Airparif indiquent que la valeur cible pour la protection de la santé établie en moyenne sur trois ans n'est plus dépassée en Île-de-France depuis la période 2006-2008. En revanche, le dépassement du seuil d'information et de recommandation peut être constaté occasionnellement en période estivale.

L'ozone est le seul polluant ne présentant pas une diminution des teneurs au cours du temps.

L'année 2018 a été marquée par des teneurs importantes (supérieures au seuil de protection de la santé) en ozone, cela en lien avec les longues et fréquentes périodes de canicule.

L'évolution du nombre de jours présentant une concentration sur 8h en ozone supérieure à 120 µg/m³ (correspondant à la valeur cible pour la protection de la santé) est illustrée figure suivante.

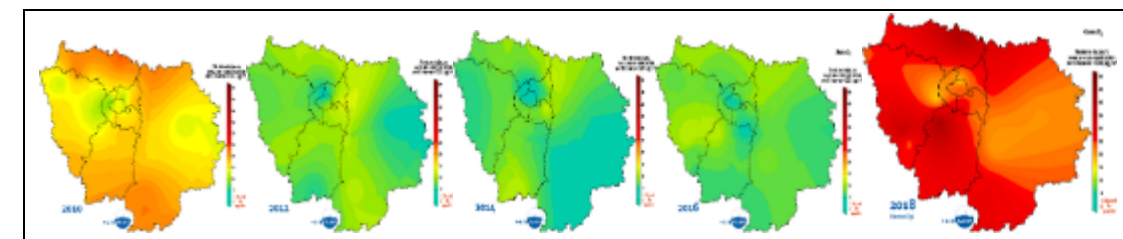


Figure 30 : Évolution des nombre de jours avec une concentrations en ozone sur 8h supérieure à 120 µg/m³ en Ile-de -France (2010-2018)

À titre informatif pour les conditions urbaines de fond, la figure immédiatement suivante illustre les nombres de jours de dépassement de la valeur cible en ozone pour la protection de la santé en Île-de-France en 2018.

Les dépassements sont plus fréquents à proximité des voies de circulation par rapport aux conditions urbaines de fond.

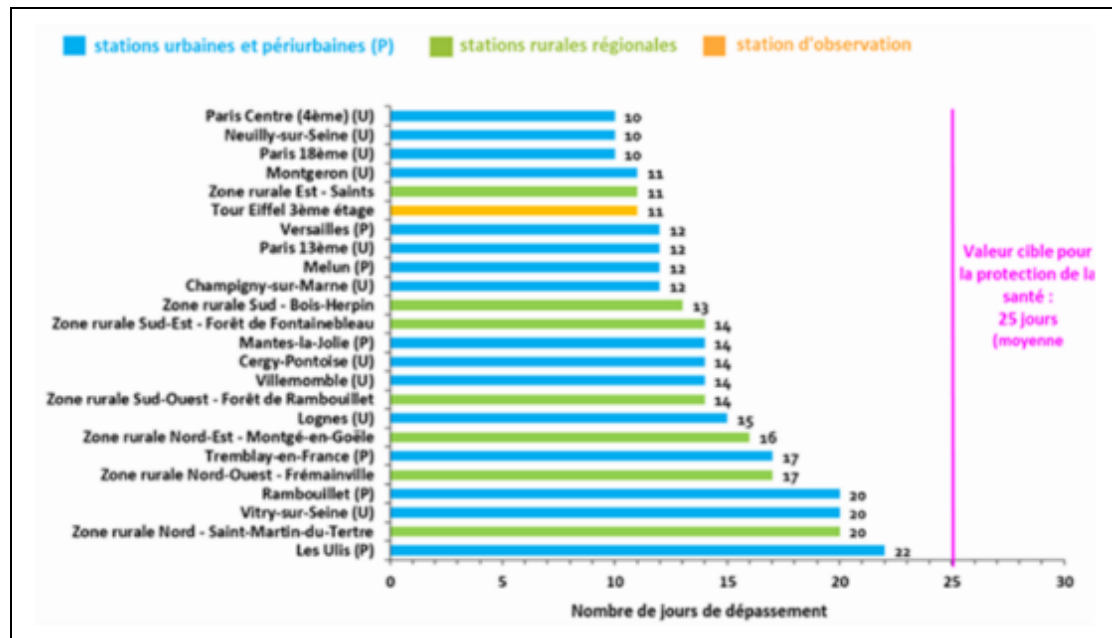


Figure 31: Nombre de jours avec une concentrations en ozone sur 8h supérieure à 120 µg/m³ en Ile-de -France - moyennes 2016-2018 par station de mesure Airparif [Source Airparif]

❖ Benzène

Les concentrations en moyenne annuelle pour le benzène sur le département sont inférieures à l'objectif de qualité et dans l'ensemble stables depuis 2010 (cf. figure suivante).



Figure 32 : Évolution des concentrations en benzène en moyenne annuelle sur le département de l'Essonne (2010-2018)

À titre informatif pour les conditions urbaines de fond, le graphique suivant représente les concentrations moyennes annuelles en particules benzène mesurées en Île-de-France en 2018.

Les concentrations les plus élevées sont mesurées à proximité des voies de circulation.

En condition de fond urbain, la valeur-seuil réglementaire est respectée, ainsi que l'objectif de qualité.

En condition trafic, l'objectif de qualité est encore dépassé.

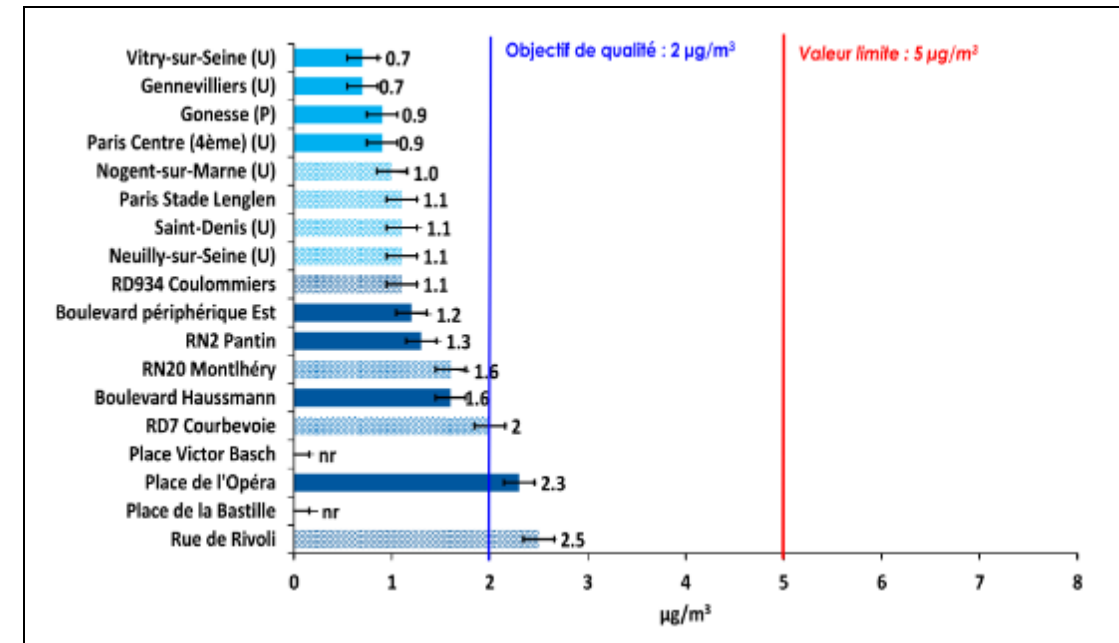


Figure 33: Concentrations moyennes annuelles en benzène en Île-de-France en 2018 [Source Airparif] (mesures en continu en couleur pleine, mesures discontinues en couleur tramée = mesures indicatives d'une moyenne annuelle)

❖ Dioxyde de soufre

En 2018, les concentrations moyennes annuelles de SO<sub>2</sub> sont inférieures à la limite de détection (estimée à 5 µg/m³) sur les 5 stations mesurant ce polluant en Ile-de-France, y compris sur la station trafic du Boulevard Périphérique parisien. Elles sont donc largement inférieures à l'objectif de qualité (fixé à 50 µg/m³).

De plus, aucun dépassement du seuil journalier de 125 µg/m³, ni du seuil horaire de 350 µg/m³ n'est enregistré.

❖ Monoxyde de carbone

La valeur limite pour la protection de la santé (fixée à 10 mg/m³ sur une période de 8 heures est largement respectée en situation de fond (maximum de 1 mg/m³ enregistré sur la station urbaine de fond Aubervilliers) ainsi qu'à proximité du trafic (maximum de 2 mg/m³ relevé sur la station Boulevard périphérique Auteuil) comme observé sur la figure immédiatement suivante.

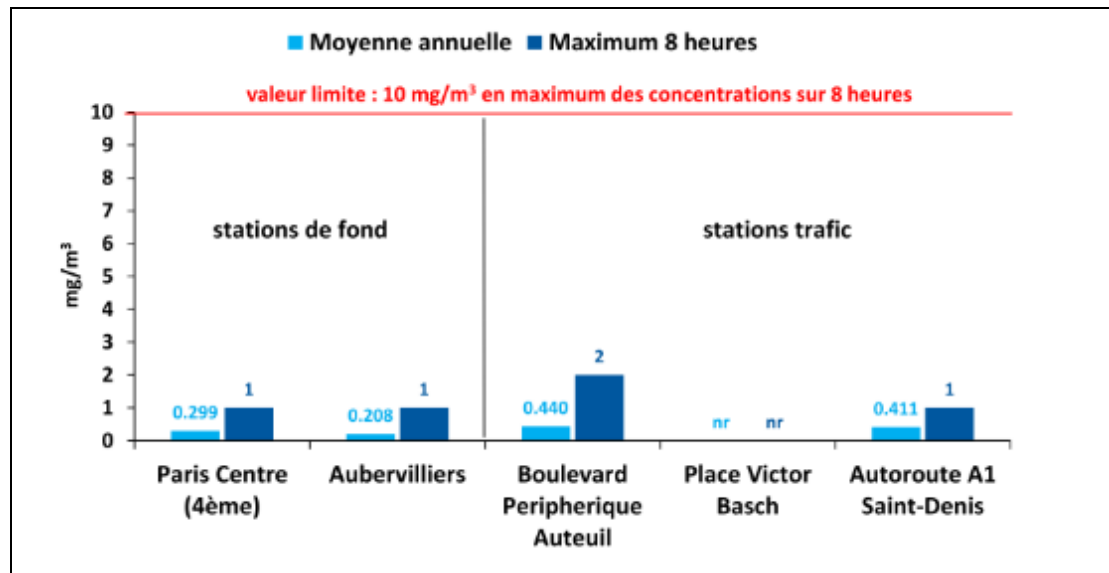


Figure 34: Concentrations moyennes annuelles en monoxyde de carbone en Île-de-France en 2018 [Source Airparif]

❖ Arsenic

La valeur cible de 6 ng/m³ est respectée sur l'ensemble des stations de mesure d'Airparif, comme il est possible de le constater sur la planche ci-après (Y compris la station de Limay implantée à proximité d'une installation émettrice de ce composé).

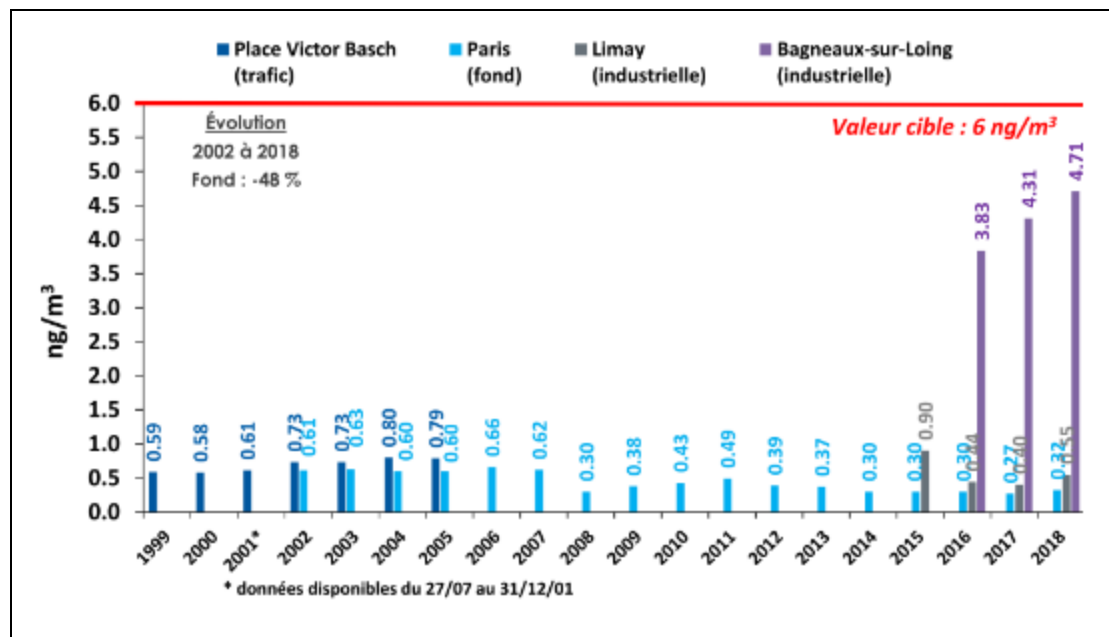


Figure 35: Concentrations moyennes annuelles en arsenic en Île-de-France entre 1999 et 2018 [Source Airparif]

❖ Nickel

Entre 2007 et 2018, les concentrations moyennes annuelles en fond sont comprises entre 1 et 2,6 ng/m³, soit des teneurs de 8 à 20 fois inférieures à la valeur cible (fixée à 20 ng/m³). Entre 2016 et 2018, toutes les stations enregistrent une légère hausse des concentrations moyennes annuelles en nickel.

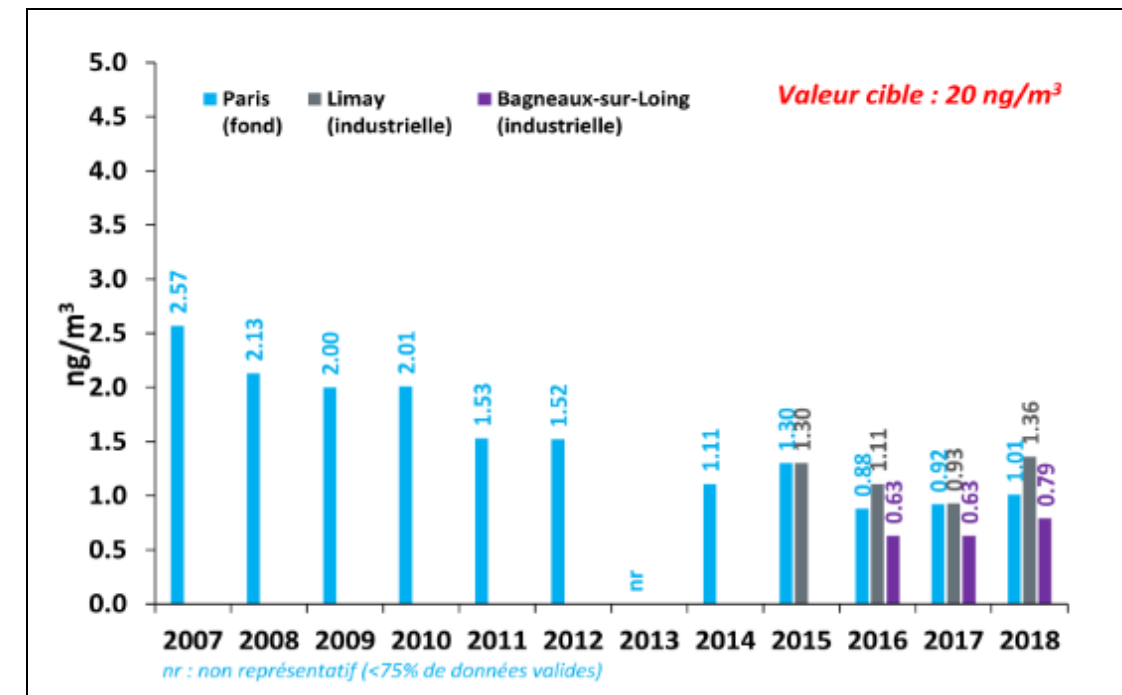


Figure 36: Concentrations moyennes annuelles en nickel en Île-de-France entre 1999 et 2018 [Source Airparif]

❖ **COVNM** (Composés Organiques Volatils Non Méthaniques)

Le tableau suivant résume les teneurs moyennes des COV précurseurs de l’ozone, mesurés au siège d’Airparif (Paris 4<sup>e</sup>) en 2018.

	Moyenne annuelle 2018 (µg/m <sup>3</sup> )
Ethane	4.12
Ethylène	1.56
Acétylène	0.67
Propane	2.91
Propène	0.64
Butane	3.82
Isobutane	2.26
T2 - Butène	0.10
1 - Butène	0.17
C2 - Butène	0.09
1,3 - Butadiène	0.09
Pentane	1.26
Isopentane	2.09
1 - Pentène	0.18
T2 - Pentène	0.12
C2 - Pentène	0.11
Hexane	0.49
Heptane	0.33
Octane	0.1
Iso - Octane	0.47
Benzène	0.72
Toluène	2.45
Ethylbenzène	0.38
m+p - Xylène	1.32
o - Xylène	0.49
1, 2, 4 - Triméthylbenzène	0.38
1, 2, 3 - Triméthylbenzène	0.31
1, 3, 5 - Triméthylbenzène	0.17
Isoprène	0.44

Figure 37 : Concentrations moyennes annuelles de 29 COV mesurés au siège d’Airparif en 2018

Note : Dans le cas du benzène, la concentration moyenne annuelle mesurée est inférieure à l’objectif de qualité de 2 µg/m<sup>3</sup>.

❖ **Benzo(a)pyrène**

La valeur cible européenne (fixée à 1 ng/m<sup>3</sup>) est largement respectée sur l’ensemble des stations de mesure d’Airparif mesurant ce paramètre (Cf. graphe ci-dessous).

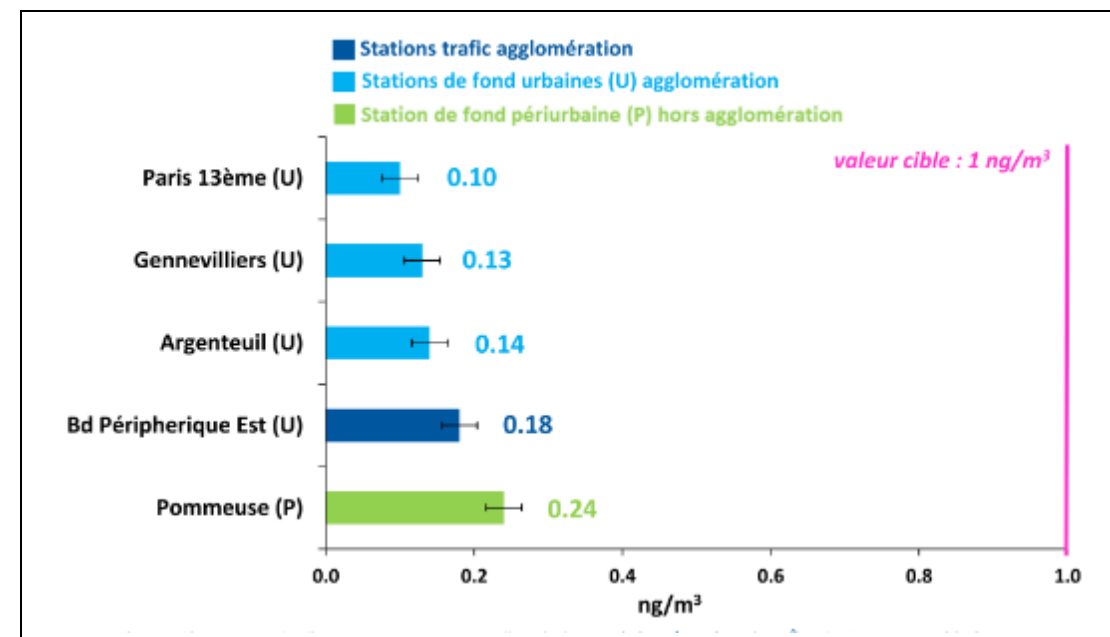


Figure 38: Concentrations moyennes annuelles en benzo(a)pyrène en Île-de-France en 2018 [Source Airparif]

9.2.3. Modélisations Airparif sur la commune de Grigny

Les modélisations de la concentration moyenne annuelle en 2017 et 2018 en dioxyde d'azote, PM10 et PM2,5 sur le secteur de Grigny sont représentées ci-dessous.

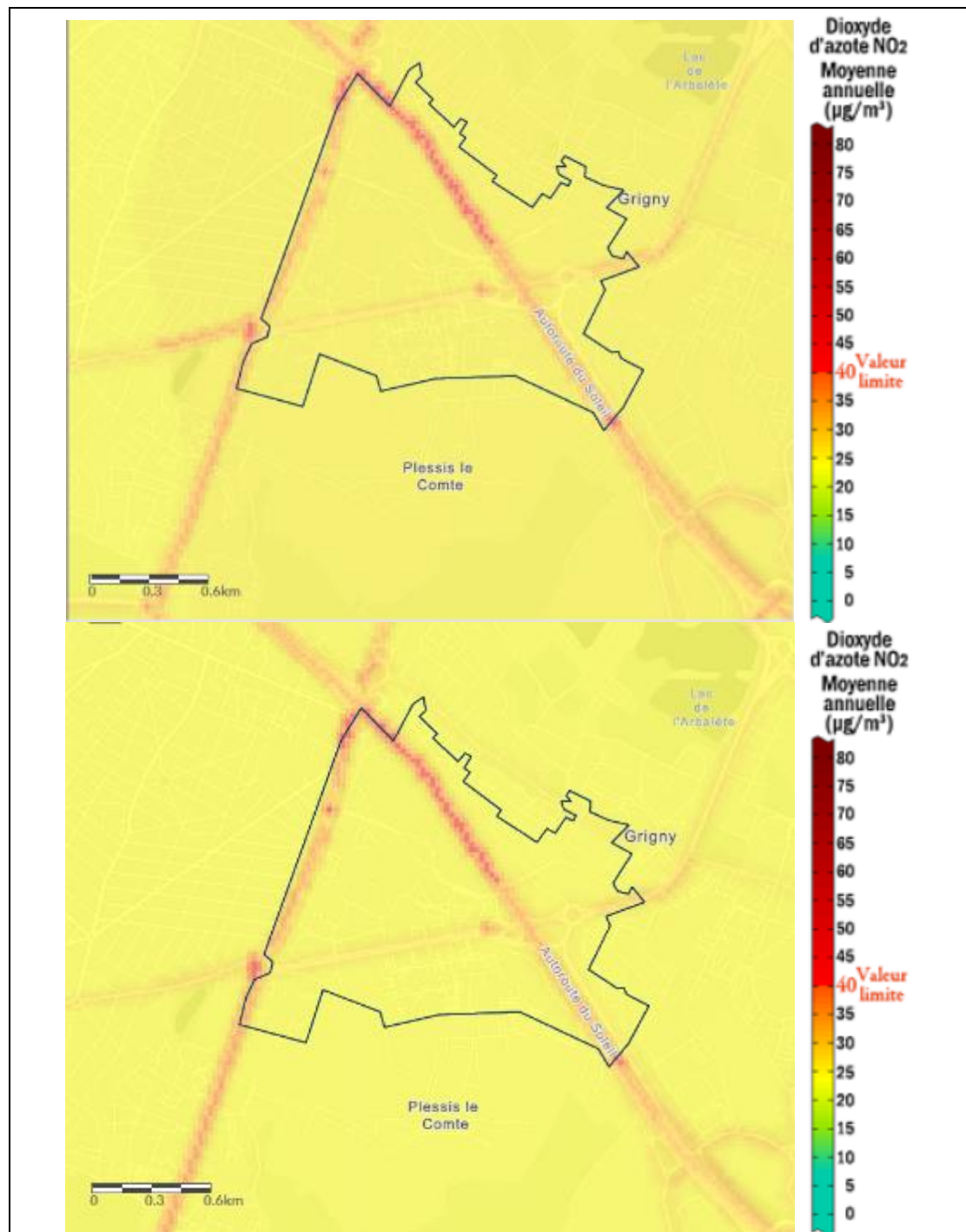


Figure 39 : Modélisations 2017 (en haut) et 2018 (en bas) réalisées par Airparif – localisation du projet - moyennes annuelles NO<sub>2</sub>

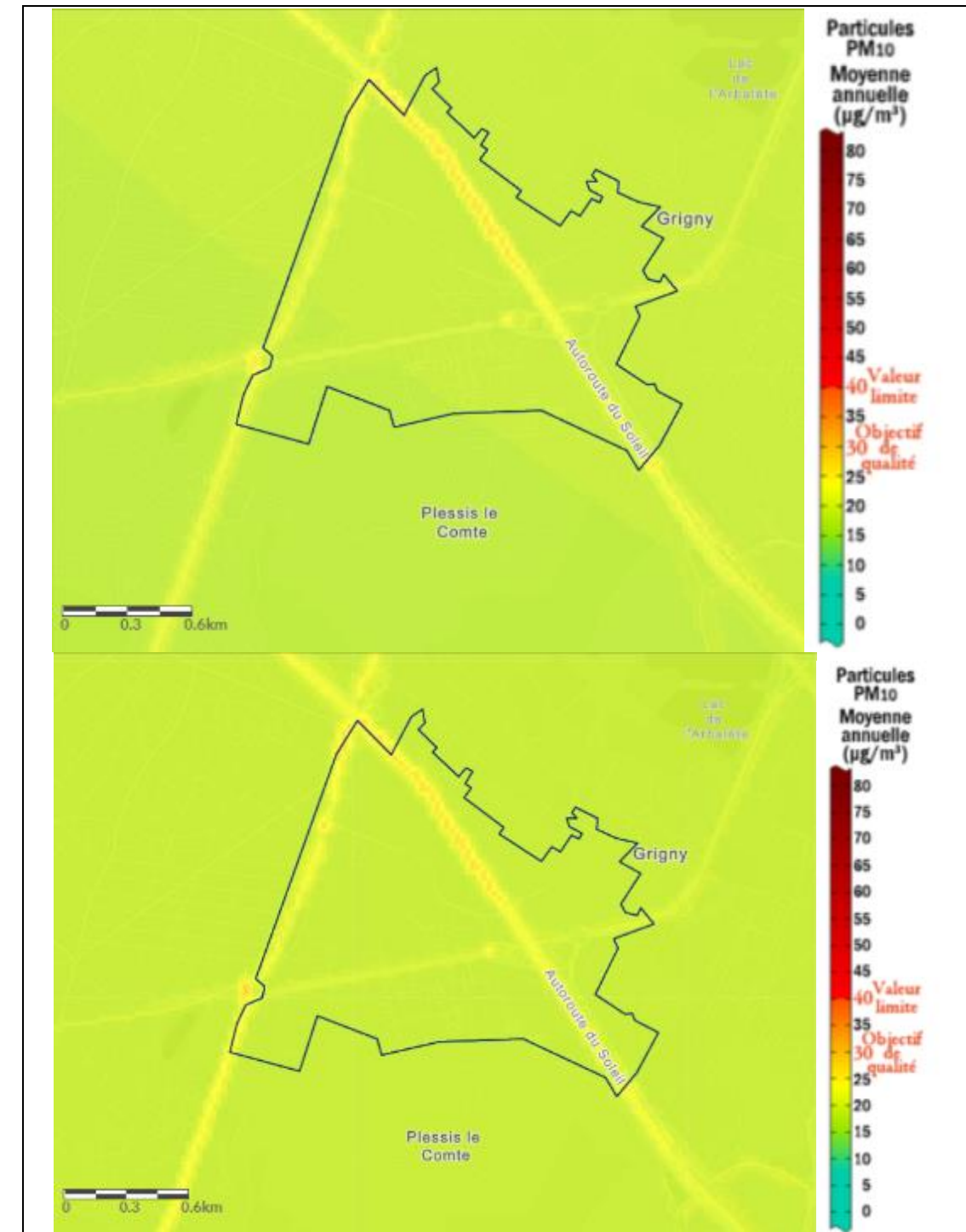


Figure 40 : Modélisations 2017 (en haut) et 2018 (en bas) réalisées par Airparif – localisation du projet - moyennes annuelles PM10

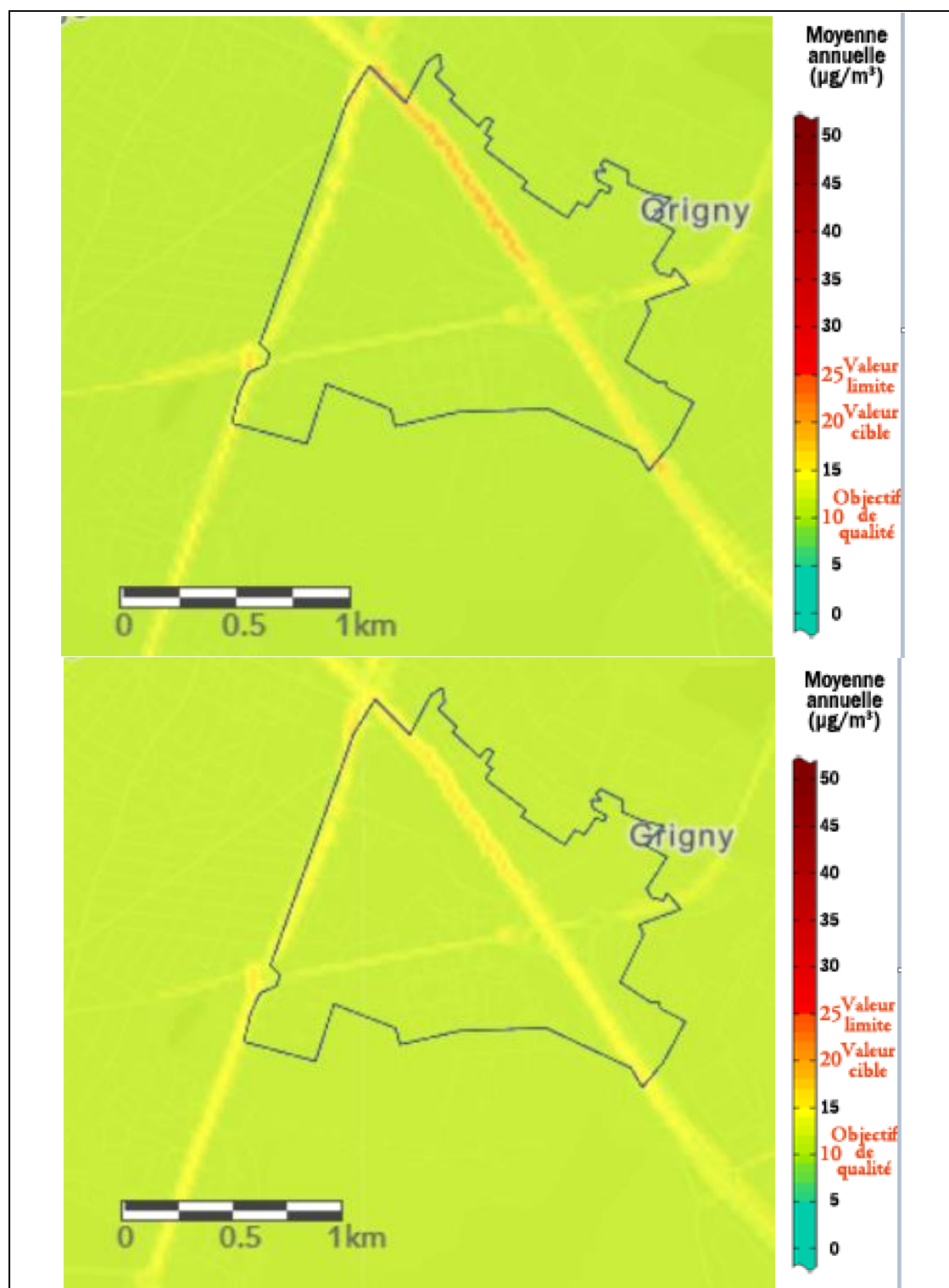


Figure 41 : Modélisations 2017 (en haut) et 2018 (en bas) réalisées par Airparif – localisation du projet - moyennes annuelles PM2,5

Les concentrations en dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> modélisées respectent en général la valeur limite de 40 µg/m<sup>3</sup>. Cependant, elles demeurent élevées même à distance des axes routiers, avec un dépassement de ce seuil aux abords de l'autoroute A6 parcourant le projet, les teneurs avoisinant les 50 µg/m<sup>3</sup>.

Quant à elles, les concentrations modélisées en PM10 et en PM2,5 respectent la valeur limite annuelle, mais l'objectif de qualité est dépassé en situation trafic sur les voies de circulation (notamment l'A6 qui traverse le projet).

Il est possible de noter une tendance à la baisse entre 2017 et 2018.

#### 9.2.4. Indice ATMO

L'indice français de la qualité de l'air est l'indice « ATMO ».

Cet indice va de 1 (très bon) à 10 (très mauvais) et est calculé chaque jour par les Aasqa.

Ce chiffre permet de caractériser de manière simple et globale la qualité de l'air d'une agglomération urbaine. (Il prend en considération les PM10, l'ozone, le NO<sub>2</sub>, et le SO<sub>2</sub>).

A l'occasion de l'édition 2019 de la journée nationale de la qualité de l'air, qui s'est tenue le mercredi 18 septembre ; une procédure de révision de l'indice ATMO a été annoncée<sup>[1]</sup>. Cette révision a pour but de prendre en compte les particules PM2,5 qui pénètrent plus facilement à travers les barrières physiques de notre organisme et impactent notre santé, et non plus uniquement celles inférieures à 10 microns (PM10) comme c'est le cas actuellement.

De plus, le nouvel indice pourra être utilisé partout, et non pas uniquement dans les agglomérations de plus de 100 000 habitants, comme aujourd'hui.

Le nouveau mode de calcul devrait être publié par arrêté dans les semaines à venir.

L'association Airparif, quant à elle, calcule l'indice CITEAIR, indice européen permettant une comparaison dans l'union européenne.

#### 9.2.5. Indice CITEAIR

L'indice Citeair a été développé sur l'initiative de réseaux de surveillance de la qualité de l'air, dans le cadre du projet européen du même nom (Citeair – Common Information To

[1] <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/journee-nationale-qualite-lair-mise-en-place-dun-nouvel-indice> ; <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/intervention-delisabeth-borne-ouverture-19eme-conference-des-villes-france-urbaine>



European Air, cofinancé par les programmes INTERREG IIIc et IVc). Il a été lancé en 2006 pour apporter une information au public :

- Simple et prenant en compte la pollution à proximité du trafic ;
- Comparable à travers l'Europe ;
- Adaptée aux méthodes de mesure de chaque réseau de surveillance.

Un indice caractérisant l'air ambiant est calculé à partir des mesures des stations de fond de la ville, tandis qu'un indice sur la qualité de l'air près du trafic s'appuie sur les mesures des stations trafic.

Ces indices sont calculés toutes les heures et varient de 0 à plus de 100, selon 5 qualificatifs allant de 'très faible' à 'très élevé' (cf. figure suivante).

Tableau 11 : Légende et mode de calcul des indices Citeair (source Airparif)

Indice	Grille	INDICE TRAFIC						INDICE DE FOND							
		Polluant obligatoire			Polluant supplémentaire			Polluant obligatoire			Polluant supplémentaire				
		NO2	PM10		PM2.5		CO	NO2	PM10		O3	PM2.5		CO	SO2
			1h	24h	1h	24h			1h	24h		1h	24h		
Très élevé	>100	>400	>180	>100	>110	>60	>20000	>400	>180	>100	>240	>110	>60	>20000	>500
Élevé	100	400	180	100	110	60	20000	400	180	100	240	110	60	20000	500
	75	200	90	50	55	30	10000	200	90	50	180	55	30	10000	350
Moyen	75	200	90	50	55	30	10000	200	90	50	180	55	30	10000	350
	50	100	50	30	30	20	7500	100	50	30	120	30	20	7500	100
Faible	50	100	50	30	30	20	7500	100	50	30	120	30	20	7500	100
	25	50	25	15	15	10	5000	50	25	15	60	15	10	5000	50
Très faible	25	50	25	15	15	10	5000	50	25	15	60	15	10	5000	50
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- NO2, O3, SO2 : valeur horaire / maximum horaire en µg/m3
- PM10, PM2.5 : valeur horaire / maximum horaire ou moyenne journalière ajustée en µg/m3
- CO : moyenne glissante 8 heures / maximum de la moyenne glissante 8 heures en µg/m3

Le bilan des indices Citeair pour la commune de Grigny est reporté dans le tableau suivant.

Tableau 12 : Evolution et répartition des indices Citeair pour la commune de Grigny (source Airparif)

Indice Citeair	Nombre de jours dans l'année								
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019 <sup>(1)</sup>
[0-24]	22	5	17	14	16	31	17	17	6
[25-49]	246	262	255	290	284	284	297	270	208
[50-74]	73	69	77	51	57	42	44	72	57
[75-100]	24	25	16	8	8	9	7	6	1
[>100]	0	0	0	1	0	0	0	0	0

(1) : Au 30 septembre 2019

De manière générale, la qualité de l'air sur les dernières années pour la commune de Grigny montre une discrète tendance à l'amélioration (dans le sens où la somme des nombres de jours où la pollution est dite 'élevée' ou 'très élevée' est en diminution), jusqu'en 2018.

En 2018, à Grigny, la qualité de l'air a été caractérisée par un indice Citeair de pollution :

- Très faible à faible : 78,63 % du temps ;
- Moyen : 19,73 % du temps ;
- Elevé : 1,64 % du temps ;
- Très élevé : jamais.

Ces résultats sont bien meilleurs que la moyenne de l'agglomération parisienne.

Dans l'ensemble, à l'échelle de Grigny, les modélisations font ressortir une qualité de l'air assez moyenne. Des concentrations élevées en dioxyde d'azote peuvent être constatées aux abords des axes routiers à fort trafic, notamment l'autoroute A6 traversant la commune.

### 9.3. EXPOSITION DE LA POPULATION

#### 9.3.1. Exposition aux différentes nuisances environnementales

L'application Cartoviz<sup>8</sup> de l'Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région Île-de-France permet d'observer les cumuls de nuisances environnementales en 2012 à l'échelle de mailles de 500 m x 500 m de côté.

Pour chaque maille, les données afférentes aux types de nuisances et pollutions représentés, ainsi que l'ampleur spatiale du ou des phénomènes (en % de la surface de la maille) sont affichées.

Il ressort que le périmètre du projet traverse plusieurs mailles présentant une ou plusieurs nuisances environnementales (pollution de l'air et/ou bruit et/ou pollution industrielle).

La figure et le tableau suivants détaillent ces nuisances.

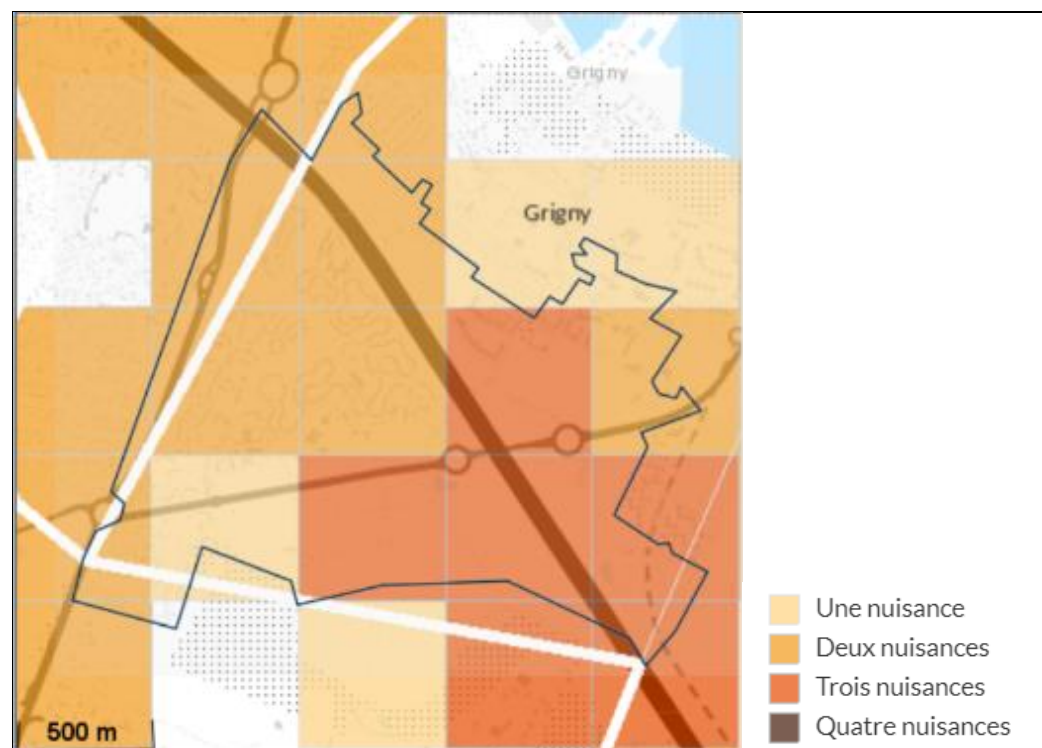


Figure 42 : Cumul des nuisances et pollutions environnementales en 2012 sur le périmètre de l'OIN d'aménagement de Grigny/Viry-Châtillon

Tableau 13 : Détail des nuisances et pollutions environnementales dans l'OIN d'aménagement de Grigny – 2012 (source : Cartoviz) (numérotation des mailles de gauche à droite et de haut en bas)

	Pollution de l'air	Bruit	Pollution industrielle
1	8,0 %	6,4 %	0 %
2	65,0 %	62,4 %	0 %
3	8,0 %	4,2 %	0 %
4	0 %	0 %	0 %
5	0 %	0 %	0 %
6	0 %	0 %	0 %
7	29,0 %	29,0 %	0 %
8	61,0 %	38,1 %	0 %
9	0 %	0,1 %	0 %
10	0 %	0 %	35,7 %
11	4,0 %	3,6 %	0 %
12	7,0 %	20,0 %	0 %
13	26,0 %	15,6 %	0 %
14	32,0 %	36,0 %	4,5 %
15	0 %	9,1 %	91,1 %
16	7,0 %	27,1 %	0 %
17	0 %	11,0 %	0 %
18	1,0 %	10,2 %	42,5 %
19	30,0 %	47,4 %	99,2 %
20	6,0 %	3,7 %	49,6 %
21	11,0 %	18,8 %	0 %
22	0 %	0 %	0 %
23	0 %	0 %	32,8 %
24	1,0 %	3,3 %	86,9 %
25	38,0 %	51,5 %	20,6 %

Dans la zone de l'OIN, en 2012, les nuisances affectant le périmètre projet sont la pollution de l'air, le bruit et la pollution industrielle. Ces résultats laissent observer que la nuisance pollution de l'air se situe principalement aux abords de l'autoroute A6, et que la partie Sud-Est du périmètre de l'OIN est la plus affectée par la pollution industrielle.

<sup>8</sup> <https://cartoviz.iau-idf.fr/> (consulté le 07/10/2019)

### 9.3.2. Exposition à la pollution atmosphérique

L'exposition chronique correspond à la qualité de l'air à laquelle les populations sont exposées tout au long de l'année.

#### ❖ Commune de Grigny / Essonne / Île-de-France – données 2017

#### Exposition aux PM10

Le tableau suivant présente les indicateurs d'exposition aux PM10 à diverses échelles.

Tableau 14 : Indicateurs d'exposition aux poussières (PM10) – 2017 (source : Airparif)

PM10 - Dépassement 35 jours supérieurs à 50 µg/m <sup>3</sup>	Nombre d'habitants affectés	Superficie cumulée (km <sup>2</sup> )	Longueur de voirie concernée (km)
Grigny	0	Non significatif *	0
Essonne	Non significatif *	< 1 %	7
Ile-de-France	150 000	20	88
PM10 - Dépassement valeur limite annuelle 40 µg/m <sup>3</sup>	Nombre d'habitants affectés	Superficie cumulée (km <sup>2</sup> )	Longueur de voirie concernée (km)
Grigny	0	0	0
Essonne	0	0	0
Ile-de-France	< 1 %	< 1 %	19

\* Les indicateurs de dépassement sont très faibles. Compte-tenu des incertitudes de la méthode d'estimation employée, les chiffres ne sont pas significatifs.

L'évaluation des concentrations annuelles en PM10 ne permet pas de mettre en évidence de personnes exposées à des concentrations supérieures à la valeur limite pour la santé au niveau de la commune de Grigny et du département de l'Essonne.

#### Exposition au NO<sub>2</sub>

Le tableau suivant présente les indicateurs d'exposition au NO<sub>2</sub> à diverses échelles.

Tableau 15 : Indicateurs d'exposition au dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) – 2017 (source : Airparif)

NO <sub>2</sub> - Dépassement valeur limite de 40 µg/m <sup>3</sup>	Nombre d'habitants affectés	Superficie cumulée (km <sup>2</sup> )	Longueur de voirie concernée (km)
Grigny	0	Non significatif*	1
Essonne	< 1 %	< 1 %	52
Ile-de-France	1 300 000	76	910

L'évaluation des concentrations annuelles en NO<sub>2</sub> ne permet pas de mettre en évidence de personnes exposées à des concentrations supérieures à la valeur limite pour la santé à l'échelle de Grigny.

À l'échelle du département de l'Essonne, en 2017, Airparif évalue que le nombre de personnes exposées aux PM10 au-delà des valeurs limites pour la protection de la santé est nul au vu des estimations employées et que moins de 1 % de la population est exposée au NO<sub>2</sub> au-delà des valeurs limites pour la protection de la santé.

À l'échelle de la région Ile-de-France, en 2017, Airparif évalue que le nombre de personnes exposées aux PM10 au-delà des valeurs limites pour la protection de la santé (40 µg/m<sup>3</sup>) est inférieur à 1 % et 150 000 personnes subissent des concentrations supérieures à 50 µg/m<sup>3</sup> plus de 35 jours par an. 1 300 000 individus sont exposés au NO<sub>2</sub> au-delà des valeurs limites pour la protection de la santé (40 µg/m<sup>3</sup>).

#### ❖ Ile de-France – données 2018

En 2018, en Île-de-France :

- 1 million de Franciliens (dont 1 parisien sur 3) sont exposés à des teneurs en NO<sub>2</sub> dépassant la valeur limite annuelle ;
- 100 000 Franciliens (habitants dans l'agglomération ou à proximité de grands axes de circulation) sont exposés à des teneurs en PM10 dépassant la valeur limite annuelle ;
- 85 % des Franciliens (environ 10 millions de personnes) sont exposés à des teneurs en PM2,5 dépassant l'objectif de qualité annuel ;
- Moins de 1 % des Franciliens (vivant dans l'agglomération au voisinage du trafic routier) sont potentiellement concernés par un dépassement de l'objectif de qualité du benzène ;
- L'objectif de qualité et seuil de protection de la santé pour l'ozone est dépassé dans toute la région ; notamment en zones péri-urbaines et rurales. Il s'agit du seul polluant pour lequel une amélioration n'est pas constatée.

Dans l'ensemble, entre 2017 et 2018, le nombre de Franciliens exposés à des teneurs dépassant la réglementation en Ile-de-France a diminué.

Le périmètre du projet appartient à des mailles exposées à la pollution de l'air, au bruit, et à la pollution industrielle (Données 2012). Les mailles les plus affectées par la pollution de l'air sont celles traversées par l'autoroute A6, et celles les plus affectées par la pollution industrielle se situent au Sud-Est de l'OIN. La ZAC Centre-Ville est directement concernée par ces nuisances environnementales. Néanmoins, compte tenu de l'amélioration de la qualité de l'air notée entre 2012 et aujourd'hui, l'exposition à la pollution atmosphérique sur les mailles concernées est en tout état de cause moins importante. A Grigny, en 2017, d'après les estimations d'Airparif, aucun habitant n'est exposé à des teneurs dépassant les seuils réglementaires pour les PM10 et le NO<sub>2</sub>. La pollution de l'air apparaît comme un enjeu important aux abords direct des voies à forte circulation du territoire étudié. En retrait du trafic, la situation est conforme à la réglementation, malgré des teneurs en NO<sub>2</sub> relativement importantes définies par les modélisations.

## 9.4. BILAN DE LA QUALITÉ DE L'AIR EN ÎLE-DE-FRANCE

Depuis les années 1990, la qualité de l'air en Île-de-France s'est améliorée.

En 2018, il est estimé que 100 000 Franciliens sont exposés à la pollution aux particules fines (PM10) et 1 million au dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), contre respectivement 5,6 millions et 3,8 millions en 2007 (Source : PPA – 2017>2020).

Les épisodes de pollution en 2018 ont été plus nombreux qu'en 2017 mais avec des tendances différentes selon les polluants

L'année 2018 est marquée par plusieurs épisodes de pollution à l'ozone (O<sub>3</sub>) liés aux conditions caniculaires intervenues au cours de la période estivale. Onze journées de dépassement du seuil d'information en ozone ont été enregistrées entre juillet et août 2018. C'est le nombre de dépassements le plus élevé depuis 2003. Par ailleurs, un jour de dépassement du seuil d'information a été observé pour le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>).

À l'inverse, en raison des conditions météorologiques hivernales globalement clémentes (températures supérieures aux normales de saison) et dispersives, très peu d'épisodes de pollution dus aux particules PM10 ont été enregistrés.

Trois jours de dépassement du seuil d'information ont été relevés en 2018, soit deux fois moins qu'en 2017. Ces résultats ne sauraient pourtant annoncer une tendance, puisque le premier trimestre 2019 enregistre d'ores et déjà sept jours d'épisodes de pollution particulaire.

Si la baisse des niveaux moyens observée depuis plusieurs années se poursuit, à l'exception de l'ozone, les concentrations restent néanmoins problématiques au regard des réglementations (française et/ou recommandations OMS) pour 5 polluants (PM10, PM2,5, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> et benzène).

### ❖ Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

La baisse des niveaux dans l'agglomération parisienne est confirmée. Pourtant, à proximité du trafic et sur les axes les plus chargés (Boulevard Périphérique, Autoroute A1, ...), les niveaux en NO<sub>2</sub> sont toujours en moyenne deux fois supérieurs à la valeur limite annuelle (40 µg/m<sup>3</sup>). En 2018, près d'un million de Franciliens sont potentiellement exposés au dépassement de ce seuil, dont près de 1 Parisien sur 3.

### ❖ Particules PM10

Malgré une tendance à l'amélioration au cours des dernières années, les valeurs limites journalières et annuelles pour les particules PM10 sont toujours dépassées à proximité du trafic routier. Ainsi, environ 100 000 habitants situés dans l'agglomération et résidant au voisinage des grands axes de circulation sont potentiellement concernés par un dépassement de la valeur limite journalière (50 µg/m<sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 35 jours par an).

Pour ces deux polluants (PM10 et NO<sub>2</sub>), la France fait face à un contentieux de la Commission européenne pour non-respect de la directive Air.

### ❖ Particules fines PM2,5

Même si la réglementation française et européenne est respectée, les niveaux moyens annuels n'en demeurent pas moins toujours largement supérieurs aux recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé et à l'objectif de qualité français (10 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur l'année). 85 % des Franciliens (environ 10 millions de personnes) sont concernés.

### ❖ Ozone (O<sub>3</sub>)

Depuis plusieurs années, l'objectif de qualité et seuil de protection de la santé est dépassé dans toute l'Île-de-France, en particulier dans les zones péri-urbaines et rurales. L'intensité de ce dépassement est toutefois plus marquée en 2018 compte tenu des canicules estivales. La formation d'ozone dépend très fortement en effet des conditions météorologiques. L'ozone est le seul polluant pour lequel les tendances annuelles ne montrent pas d'amélioration.

### ❖ Benzène

Après une longue période de forte baisse amorcée à la fin des années 1990, les niveaux continuent de diminuer lentement et tendent à se stabiliser sur l'ensemble de la région (tant en situation de fond qu'à proximité du trafic routier). Moins de 1 % des Franciliens, situés dans l'agglomération et habitant au voisinage du trafic routier, sont potentiellement concernés par le dépassement de l'objectif annuel de qualité pour le benzène (2 µg/m<sup>3</sup>).

### ❖ Arsenic

Après une forte baisse enregistrée entre 2007 et 2008 (à hauteur de 50 %), les teneurs en arsenic montraient une tendance à la hausse de 2008 à 2011 en situation de fond. L'année 2012 a mis fin à cette hausse. En 2018, le niveau moyen annuel d'arsenic relevé en dite de fond urbain est relativement comparable aux 5 dernières années. Les niveaux relevés en situations industrielles (installations émettrices d'arsenic) peuvent varier fortement d'un site à l'autre, néanmoins elles demeurent en accord avec la valeur cible de 6 ng/m<sup>3</sup>. Les teneurs peuvent varier fortement d'une année sur l'autre en fonction des productions.

### ❖ Nickel

Entre 2017 et 2018, toutes les stations enregistrent une hausse des concentrations moyennes annuelles en nickel. Néanmoins ces valeurs restent de 8 à 20 fois inférieures à la valeur-cible de 20 ng/m<sup>3</sup>.

❖ **Benzo(a)pyrène**

La valeur cible européenne fixée à 1 ng/m<sup>3</sup> est largement respectée sur l'ensemble des stations de mesure d'Airparif.

❖ **Monoxyde de carbone (CO)**

Le monoxyde de carbone connaît une baisse constante depuis le début des années 1990, une tendance à la stagnation depuis 2014 et des niveaux très inférieurs aux normes réglementaires (tant en situation de fond qu'à proximité du trafic).

❖ **Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)**

Les concentrations moyennes annuelles de SO<sub>2</sub> en 2018 sont inférieures à la limite de détection sur toutes les stations mesurant ce polluant en région Ile-de-France. Ainsi, ces concentrations sont largement inférieures à l'objectif de qualité. Aucun dépassement du seuil journalier ni du seuil horaire n'est enregistré.

## 9.5. SYNTHÈSE

### Département de l'Essonne

Au cours des dernières années, le département de l'Essonne a connu des déclenchements des procédures d'information-recommandations et d'alerte (9 en 2016, 7 en 2017, 7 en 2018 et 1 sur les 9 premiers mois de 2019) pour les PM10 et l'ozone.

L'année 2018 ne présente que des déclenchements du niveau information-recommandations. Les polluants concernés sont les PM10 et l'ozone.

Il est observé que 2018 représente la première année sans procédure d'alerte pour les particules à l'échelle du département et de la région depuis l'abaissement des seuils pour les particules en 2011.

En fonction des années et des conditions météorologiques, les concentrations sont amenées à fluctuer.

Il demeure que des déclenchements de procédures pour les PM10 et l'ozone se produisent encore au niveau départemental.

Etant donné l'absence de station de mesure Airparif à proximité du projet, il a été réalisé des mesures *in situ* au sein du territoire étudié, cela afin d'obtenir des informations sur la qualité de l'air à l'échelle locale de l'opération prévue.

Les mesures de la station Airparif la plus proche du projet (En l'occurrence celle d'Evry, en situation urbaine à 3,4 km) indiquent des concentrations moyennes annuelles en NO<sub>2</sub> respectant la valeur limite réglementaire (40 µg/m<sup>3</sup>).

En situation trafic autoroutière (Autoroute A1 – Saint-Denis à 29,2 km), ce seuil est doublement dépassé. Cependant, pour les 2 situations, la tendance est à la baisse.

En condition trafic, les seuils réglementaires pour les valeurs moyennes annuelles et journalières en PM10 sont dépassés (avec une tendance à la diminution).

En condition trafic, les teneurs mesurées en PM2,5 sont respectées, même si la préconisation de l'OMS de 20 µg/m<sup>3</sup> est presque atteinte. La tendance est à la baisse.

En condition trafic, les teneurs en CO mesurées sont largement respectées.

Les modélisations des concentrations en polluants (NO<sub>2</sub>, particules, ozone, benzène) réalisées par Airparif à l'échelle du département de l'Essonne indiquent globalement que les valeurs réglementaires sont désormais respectées, sauf pour les zones situées en abords d'axes routiers à très forts trafics (où les concentrations en dioxyde d'azote sont très élevées).

De plus, les teneurs en NO<sub>2</sub>, particules fines et benzène sont globalement en diminution sur les 10 dernières années. La qualité de l'air est en amélioration, notamment dans le sud du département.

Regardant le **benzène**, le seuil réglementaire et l'objectif de qualité sont respectés depuis de nombreuses années.

L'**ozone** peut présenter le cas échéant des dépassements en condition estivale ; l'année 2018 a été particulièrement touchée par la pollution à l'ozone en raison des nombreuses canicules. En 2019, aucune procédure pour l'ozone n'a été déclenchée dans le département. Par ailleurs, la tendance globale (hors ozone) est à la diminution (ou stagnation), suivant les polluants, des teneurs modélisées, induisant une amélioration (ou une non-dégradation) de la qualité de l'air sur le département.

### Commune de Grigny

Que ce soit en termes de pollution au dioxyde d'azote ou aux particules fines, la commune de Grigny présente une qualité de l'air relativement moyenne (du fait des teneurs encore élevées en dioxyde d'azote).

En 2018, sur le territoire de Grigny, la pollution de l'air a été caractérisée de très faible à faible 78,6 % du temps, moyenne 19,73 % du temps et élevée 1,64 % du temps.

Par ailleurs, la zone d'étude est traversée par des axes à fort trafic (notamment l'autoroute A6) où les modélisations d'Airparif indiquent des teneurs élevées dépassant les valeurs limites en NO<sub>2</sub> sur ces axes.

Hormis pour le NO<sub>2</sub> le long des axes routiers à fort trafic, les seuils réglementaires sont respectés pour les principaux polluants. Il n'en demeure pas moins que les teneurs en NO<sub>2</sub> restent élevées, bien que respectant la réglementation, à l'écart des axes routiers. La zone d'étude subit donc l'influence des axes routiers.

**Au sein de la commune de Grigny, d'après les estimations d'Airparif en 2017, aucun habitant n'est exposé à des teneurs dépassant les seuils réglementaires pour les PM10 et le NO<sub>2</sub>.**

## 10. ANALYSE DES DONNÉES SANITAIRES

### 10.1. RAPPEL DES EFFETS DE LA POLLUTION SUR LA SANTÉ

Les effets de la pollution sur la santé sont conséquents. Ainsi, une étude<sup>9</sup> de l'Agence Européenne de l'Environnement (AEE) estime que 422 000 personnes décèdent prématurément en Europe chaque année à cause de la pollution de l'air.

En France, plus de 48 000 décès annuels prématurés ont pour cause l'exposition aux particules fines, ce qui correspond à une perte d'espérance de vie estimée à 9 mois pour une personne âgée de 30 ans<sup>10</sup>.

Une étude<sup>11</sup> de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique a été menée sur neuf agglomérations françaises, dont celle de Paris. Les résultats de cette étude pour l'agglomération parisienne sont indiqués dans le tableau infra.

Tableau 16 : Résultats de l'évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique pour l'agglomération parisienne

COURT TERME	Nombre annuel moyen de décès différés (accidents et morts violentes exclus)	Nombre annuel moyen d'hospitalisations cardiaques évitées	Nombre annuel moyen d'hospitalisations respiratoires évitées	
<b>PM10</b> Diminution des concentrations à la valeur guide OMS annuelle	112,3	157,3	319,0	
<b>Ozone</b> Diminution des concentrations à la valeur guide OMS sur 8h	13,0	-	11,0	
LONG TERME	Nombre annuel moyen de décès différés	Nombre annuel moyen de décès cardio-vasculaires différés	Gain moyen d'espérance de vie à 30 ans	Gain total en années de vie sur la région
<b>PM2,5</b> Diminution des concentrations à la valeur guide OMS annuelle	1 422,5	678,7	5,8 mois	53 620,2 années

Le pourcentage de décès évitable est de 9 % pour un scénario sans pollution anthropique aux particules fines<sup>12</sup>.

La planche ci-après représente les temps de vie gagnés dans le cadre d'un scénario sans pollution anthropique aux particules sur le territoire français.

La valeur de référence pour la teneur en particules fines est de 4,9 µg/m<sup>3</sup>.

Les habitants de la zone d'étude connaissent, en moyenne, une perte d'espérance de vie due à la pollution anthropique, allant de 18 mois à 3 ans.

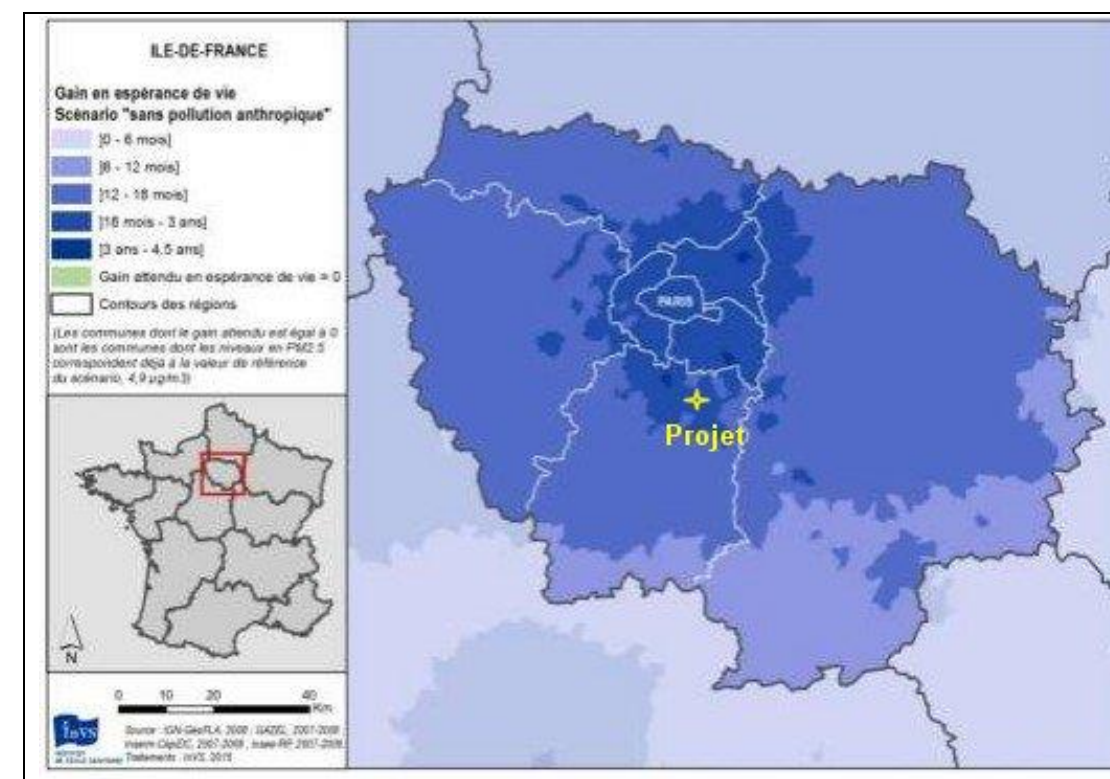


Figure 43 : Temps de vie gagnés pour le scénario sans pollution d'origine anthropique aux PM2,5 en Île-de-France (source : Santé Publique France)

D'une manière générale, la pollution atmosphérique peut induire des effets respiratoires ou cardiovasculaires tels que :

- Augmentation des affections respiratoires : bronchiolites, rhino-pharyngites, etc. ;
- Dégradation de la fonction ventilatoire : baisse de la capacité respiratoire, excès de toux ou de crises d'asthme ;

<sup>9</sup> EEA - « Air quality in Europe – 2018 report » - Octobre 2018

<sup>10</sup> Santé publique France – « Impacts de l'exposition chronique aux particules fines sur la mortalité en France continentale et analyse des gains en santé de plusieurs scénarios de réduction de la pollution atmosphérique » - Juin 2016

<sup>11</sup> InVS – « Impact sanitaire de la pollution atmosphérique dans neuf villes françaises – Résultats du projet Aphekom » - Septembre 2012

<sup>12</sup> Santé publique France – « Impacts de l'exposition chronique aux particules fines sur la mortalité en France continentale et analyse des gains en santé de plusieurs scénarios de réduction de la pollution atmosphérique » - Juin 2016 – ISSN : 1958-9719

- Hypersécrétion bronchique ;
- Augmentation des irritations oculaires ;
- Augmentation de la morbidité cardio-vasculaire (particules fines) ;
- Dégradation des défenses de l'organisme aux infections microbiennes ;
- Incidence sur la mortalité :
  - à court terme pour affections respiratoires ou cardio-vasculaires (dioxyde de soufre et particules fines) ;
  - à long terme par effets mutagènes et cancérigènes (particules fines, benzène).

A propos de la France, une étude du Commissariat Général au Développement Durable<sup>13</sup> détermine les coûts pour le système de soins compris entre 0,9 et 1,8 milliards d'euros par an pour cinq maladies respiratoires et hospitalisations attribuables à la pollution de l'air.

Soit :

- les broncho-pneumopathies chroniques obstructives (BPCO), estimées entre 123 et 186 millions €/an ;
- les bronchites chroniques, estimées à 72 millions €/an ;
- les bronchites aiguës, estimées à 171 millions €/an ;
- l'asthme, estimé entre 315 millions et 1,10 milliard €/an ;
- les cancers, estimés entre 50 et 131 millions €/an ;
- les hospitalisations, estimées à 155 millions €/an.

## 10.2. DONNÉES SANITAIRES

Les données présentées dans cette section proviennent de l'Insee (Institut National de la Statistique et des études économiques), de l'Agence Régionale de Santé d'Île-de-France, de l'Observatoire Régional de Santé (ORS) d'Île-de-France, de l'Assurance Maladie, de l'Inserm (Institut national de santé et de la recherche médicale), du CépiDc (Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès) et de la Drees (Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques).

Globalement, la région Île-de-France a une densité moyenne de population supérieure à celle du reste de la nation. Elle est divisée en huit territoires de santé qui sont les départements. La proportion d'habitants de moins de 20 ans est de 25,8 %, contre 24,8 %

<sup>13</sup> CGDD - « Estimation des coûts pour le système de soins français de cinq maladies respiratoires et des hospitalisations attribuables à la pollution de l'air » - Avril 2015

<sup>14</sup> <https://demographie.medecin.fr> (consulté le 07/10/2019)

pour le reste de la France. Les plus de 75 ans représentent, quant à eux, 6,4 % de la population, contre 8,7 % sur le plan national. En 2008, le taux de mortalité générale (736,8 pour 100 000 personnes) est inférieur à la moyenne nationale. Le taux de mortalité a reculé de 13,7 % entre 2001 et 2008 (12,3 % sur le plan national).

En 2018, la densité médicale<sup>14</sup> (tous médecins confondus) de l'Île-de-France est de 515,4 pour 100 000 habitants contre 437,2 pour 100 000 habitants à l'échelle nationale.

Le territoire de santé<sup>15</sup> de l'Essonne présente une densité de population (707,3 hab./km<sup>2</sup>) supérieure à la moyenne nationale (104,6 hab./km<sup>2</sup>), mais inférieure à celle de la région (1 005,8 hab./km<sup>2</sup>) en 2015.

La population a progressé de 5,0 % entre 2010 et 2015 (2,9 % sur le plan national).

Le mouvement naturel (solde des naissances et des décès) est positif en 2015, avec respectivement 19 104 naissances et 7 843 décès. En 2015, le pourcentage de personnes âgées de moins de 20 ans est légèrement supérieur à la moyenne nationale (27,4 % contre 24,3 %), tandis que le pourcentage de personnes âgées de 75 ans ou plus est inférieur à la moyenne nationale (6,8 % contre 9,4 %).

En 2018, la densité médicale<sup>16</sup> (tous médecins confondus) de l'Essonne est de 319,1 pour 100 000 habitants, contre 437,2 pour 100 000 habitants en France. Ce territoire de santé présente donc un fort déficit en médecins par rapport au reste du territoire régional et au territoire métropolitain.

La commune de Grigny présente quant à elle une densité de population en 2007 de 1 489,2 hab/km<sup>2</sup>.

La ville de Grigny fait partie de l'intercommunalité Grand Paris Sud Seine – Essonne – Sénart. La densité médicale de généralistes en 2016 à l'échelle de l'Essonne est de 32,4 généralistes pour 10 000 habitants contre 29,2 en moyenne pour le territoire national.

### 10.2.1. Espérance de vie – mortalité – mortalité prématurée

#### ❖ Chiffres clés

Le tableau qui va suivre recense les statistiques de l'INSEE<sup>17</sup> concernant la mortalité et l'espérance de vie pour l'année 2018 en France et pour le département de l'Essonne.

<sup>15</sup> <https://cartoviz.iau-idf.fr> ; <https://statistiques-locales.insee.fr/> (consultés le 07/10/2019)

<sup>16</sup> <https://demographie.medecin.fr> (consulté le 07/10/2019)

<sup>17</sup> <https://statistiques-locales.insee.fr/> (consulté le 07/10/2019)

**Tableau 17 : Statistiques Insee de la mortalité et de l'espérance de vie en France, en Ile-de-France et dans l'Essonne pour l'année 2018**

Données 2018	France		Île-de-France		Essonne	
	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes
<b>Espérance de vie à la naissance</b>	85,3 ans	79,4 ans	85,9 ans	81,1 ans	86,1 ans	81,2 ans
<b>Nombre de décès</b>	603 343		75 561		8 060	
<b>Taux de mortalité</b>	9,2 ‰		6,2 ‰		6,1 ‰	
<b>Taux de mortalité standardisée prématurée (&lt; 65 ans)</b>	1,9 ‰		1,6 ‰		1,5 ‰	
<b>Taux de mortalité standardisé des personnes âgées (&gt;65 ans)</b>	37,6 ‰		33,3 ‰		33,8 ‰	
<b>Taux de mortalité infantile (&lt; 1 an)</b>	3,7 ‰		4,0 ‰		4,3 ‰	

❖ **Espérance de vie à la naissance**

Avec une espérance de vie à la naissance de 81,1 ans chez les hommes et 85,9 ans chez les femmes en 2018, l'Île-de-France se caractérise par une espérance de vie moyenne supérieure à celle constatée sur l'ensemble du territoire métropolitain (79,4 ans pour les hommes et 85,3 ans pour les femmes). L'espérance de vie est très inégalitaire entre les deux sexes (écart d'environ 5 ans).

En 2018, les espérances de vie à la naissance les plus élevées sont observées à Paris, dans les Hauts-de-Seine, le Val-de-Marne, les Yvelines et l'Essonne, tandis que les moins élevées sont observées en Seine-Saint-Denis, en Seine-et-Marne et dans le Val d'Oise.

Le département de l'Essonne présente des espérances de vie à la naissance de 86,1 ans et 81,2 ans pour les femmes et les hommes respectivement.

❖ **Mortalité infantile**

La mortalité infantile (nombre de décès d'enfant de moins de 1 an divisé par le nombre d'enfants nés vivants, sur 3 années) en Ile-de-France (4,0 ‰) est légèrement supérieure à la

moyenne de la France métropolitaine (3,7 ‰). Une surmortalité infantile est observée pour le département de l'Essonne (4,3 ‰) par rapport à la région.

❖ **Mortalité des personnes âgées**

En Ile-de-France, le taux de mortalité des personnes âgées de 65 ans et plus (33,3 ‰) est inférieur à la moyenne de la France métropolitaine (37,6 ‰). En Essonne, le taux de mortalité des personnes âgées (33,8 ‰) est proche de la moyenne francilienne, et donc inférieur à celui de la France métropolitaine.

❖ **Mortalité générale**

Les taux de mortalité 2018 en Île-de-France (6,2 ‰) est largement inférieur au taux moyen du territoire français (9,2 ‰).

Celui de l'Essonne (6,1 ‰) est similaire à celui observé pour la région Île-de France.

En 2018, 8 060 personnes sont décédées en Essonne.

Les principales causes de mortalité (figure suivante<sup>18</sup>) pour l'Essonne en 2016 sont :

- les tumeurs (31,9 %) ;
- les maladies de l'appareil circulatoire (22,2 %) ;
- les symptômes et états morbides mal définis (8,1 %) ;
- puis les maladies de l'appareil respiratoire (6,8 %).

La répartition des causes est équivalente à la moyenne d'Île-de-France et à la moyenne en France métropolitaine.

<sup>18</sup> <http://cepidc-data.inserm.fr/inserm/html/index2.htm> (Consulté le 07/10/2019)



**Tableau 18 : Proportion des causes de décès en Essonne, en Ile-de-France et en France métropolitaine en 2016 (source : CEPIDC)**

Pourcentage de décès	Essonne	Île-de-France	France
Maladies infectieuses et parasitaires	1,7 %	1,9 %	1,8 %
Tumeurs	31,9 %	30,8 %	29,0 %
Maladies du sang et des organes hématopoïétiques	0,4 %	0,4 %	0,4 %
Maladies endocriniennes, nutritionnelles et métaboliques	3,8 %	3,5 %	3,5 %
Troubles mentaux et du comportement	4,4 %	4,3 %	4,4 %
Maladies du système nerveux et des organes des sens	6,7 %	6,2 %	6,6 %
Appareil circulatoire	22,2 %	21,3 %	24,2 %
Appareil respiratoire	6,8 %	6,9 %	7,0 %
Maladies de l'appareil digestif	4,0 %	3,9 %	4,1 %
Infection de la peau et du tissu cellulaire sous-cutané	0,4 %	0,3 %	0,2 %
Maladies du système ostéo-articulaire, des muscles et du tissu conjonctif	0,7 %	0,8 %	0,7 %
Maladies de l'appareil génito-urinaire	1,9 %	1,7 %	1,7 %
Complications de grosses, accouchements et puerpéralité	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Maladies dont l'origine se situe dans la période périnatale	0,5 %	0,5 %	0,2 %
Maladies congénitales et maladies chromosomiques	0,4 %	0,4 %	0,3 %
Symptôme et morbidité mal définis	8,1 %	11,6 %	9,3 %
Causes externes de blessures et Empoisonnements	6,2 %	5,5 %	6,5 %

❖ **Mortalité prématurée**

En 2015, près de la moitié des personnes qui décèdent en France métropolitaine sont âgées de 85 ans ou plus. Conséquence de cette évolution, les statistiques des causes de décès sont de plus en plus le reflet de la mortalité aux très grands âges, ce qui limite leur utilisation pour évaluer les besoins de prévention. C'est pourquoi les responsables de la santé publique s'intéressent, en France comme dans la plupart des pays de développement comparable, à la mortalité prématurée définie généralement comme la mortalité survenant avant 65 ans. La mortalité prématurée est supérieure en France par rapport à celle observée dans les autres pays européens. Elle constitue un puissant marqueur d'inégalités sociales de santé et de genre, compte tenu d'une répartition différente entre les catégories socio-professionnelles, et entre hommes et femmes.

Le taux de mortalité prématurée en 2018 en Essonne (1,5 ‰) est légèrement plus bas qu'en Île-de-France (1,6 ‰) et est également inférieur à la France métropolitaine (1,9 ‰).

En 2016, en Essonne, 1 598 personnes (soit 20,1 % de la mortalité générale du département) sont décédées avant 65 ans dont 50,0 % sont des Hommes.

Le graphique suivant présente la répartition moyenne des causes de décès prématurés pour le département de l'Essonne en 2015<sup>19</sup>.

En Essonne, quatre causes principales sont à l'origine de plus de 75,0 % des décès prématurés :

- Les tumeurs (44,1 %) ;
- Les causes externes de blessure et d'empoisonnement (12,4 %) ;
- Les maladies de l'appareil circulatoire (12,2 %) ;
- Les symptômes et états morbides mal définis (6,3 %).

Dans le département de l'Essonne, la proportion de décès prématurés ayant pour cause des maladies respiratoires est légèrement supérieure à celle de la région et équivalent à la moyenne métropolitaine.

La proportion des décès prématurés ayant pour origine des symptômes et états morbides mal définis est plus forte qu'en moyenne régionale et plus faible qu'en moyenne métropolitaine.

<sup>19</sup> <http://cepidc-data.inserm.fr/inserm/html/index2.htm> (Consulté le 07/10/2019)

**Tableau 19 : Proportion des causes de décès prématurés (avant 65 ans) en Essonne, en Ile-de-France et en France métropolitaine en 2016 (source : CEPIDC)**

Pourcentage de décès	Essonne	Île-de-France	France
Maladies infectieuses et parasitaires	1,4 %	2,1 %	1,4 %
Tumeurs	44,1 %	41,7 %	41,5 %
Maladies du sang et des organes hématopoïétiques	0,5 %	0,5 %	0,3 %
Maladies endocriniennes, nutritionnelles et métaboliques	2,7 %	2,2 %	2,3 %
Troubles mentaux et du comportement	3,8 %	2,2 %	2,9 %
Maladies du système nerveux et des organes des sens	2,5 %	2,9 %	3,1 %
Appareil circulatoire	12,2 %	11,5 %	12,3 %
Appareil respiratoire	3,1 %	2,9 %	3,1 %
Maladies de l'appareil digestif	5,5 %	4,9 %	5,5 %
Infection de la peau et du tissu cellulaire sous-cutané	0,3 %	0,1 %	0,1 %
Maladies du système ostéo-articulaire, des muscles et du tissu conjonctif	0,6 %	0,5 %	0,4 %
Maladies de l'appareil génito-urinaire	0,4 %	0,4 %	0,5 %
Complications de grossesses, accouchements et puerpéralité	0,1 %	0,1 %	0,0 %
Maladies dont l'origine se situe dans la période périnatale	2,5 %	2,6 %	1,4 %
Maladies congénitales et maladies chromosomiques	1,8 %	1,6 %	1,2 %
Symptôme et morbidité mal définis	6,3 %	13,9 %	10,1 %
Causes externes de blessures et Empoisonnements	12,4 %	9,8 %	14,0 %

**10.2.2. Cancers**

Les cancers occupent une place de plus en plus importante en termes de mortalité en France comme en Essonne, où ils sont la première cause de mortalité et mortalité prématurée.

En 2016, le nombre total de décès en Essonne liés au cancer était de 2 539 dont 56,4 % d'hommes. Entre 1980 et 2016, la part de décès dus au cancer est passée de 26,0 % à 31,9 % par rapport à la mortalité générale dans le département.

Les personnes âgées sont les plus touchées par le cancer. En 2016, la proportion des décès des personnes de plus de 65 ans, dus au cancer, représente 72,4 % des décès dus au cancer du département.

Les cancers les plus fréquents sont, toutes classes d'âge confondues, et par ordre décroissant :

- Pour les Hommes : les cancers du poumon (larynx, trachée, bronches inclus), les autres types de cancers, les cancers des tissus lymphatiques et hématopoïétique, les cancers de la prostate, et le cancer du côlon ;
- Pour les Femmes : les cancers du sein, les cancers du poumon (larynx, trachée, bronches), les autres types de cancers, les cancers des tissus lymphatiques et hématopoïétique et le cancer du côlon.

❖ **Cancers du poumon**

En 2016, en Essonne, le cancer du poumon (cancers du larynx, de la trachée et des bronches inclus) représente 19,5 % des décès dus au cancer et 26,1 % des décès prématurés dus au cancer (respectivement 19,4 et 28,2 % en France métropolitaine).

Dans le département de l'Essonne, en 2016, 494 décès par tumeur du larynx, de la trachée, des bronches et du poumon sont survenus. La prévalence masculine était de 69,2 % (71,3 % en métropole).

**10.2.3. Maladies de l'appareil respiratoire**

Les maladies respiratoires regroupent des affections très différentes et difficiles à classer, en particulier chez le sujet âgé.

Elles peuvent être aiguës, essentiellement d'origine infectieuse (bronchite aiguë, pneumonie, pathologies des voies respiratoires supérieures) ou d'évolution chronique comme la bronchite chronique ou encore l'asthme. Les maladies respiratoires les plus fréquentes sont l'asthme, les cancers broncho-pulmonaires et la broncho-pneumopathie chronique obstructive BPCO. Le principal facteur de risque de ces maladies est le tabagisme. Cependant, il existe une large variété d'autres causes incluant des facteurs génétiques, nutritionnels, environnementaux, professionnels et des facteurs liés à la pauvreté. De plus, l'appareil respiratoire humain est vulnérable vis-à-vis de nombreux agents infectieux.

#### ❖ Chiffres clés pour les maladies de l'appareil respiratoire

En 2016, 539 décès par maladies respiratoires ont été enregistrés en Essonne, soit 6,8 % des décès toutes causes confondues du département (7,0 % pour la France métropolitaine). Cette proportion était de 6,3 % en 1980.

Les femmes (50,8 %) sont plus touchées que les hommes.

#### ❖ Asthme

L'asthme est une maladie chronique causée par une inflammation des voies respiratoires et se caractérisant par la survenue de "crises" (épisodes de gêne respiratoire).

L'effet de la pollution sur l'asthme n'est aujourd'hui plus à démontrer : les polluants présents dans l'atmosphère irritent les voies respiratoires et augmentent les infections respiratoires.

Une étude menée dans plusieurs grandes villes françaises (Créteil, Reims, Strasbourg, Clermont-Ferrand, Bordeaux et Marseille) par des chercheurs de l'Inserm a ainsi démontré l'augmentation des manifestations respiratoires chez les enfants vivant depuis plus de huit ans dans des zones importantes de pollution, grâce à des capteurs installés dans 108 écoles, auprès de 5 300 enfants.

Plus précisément, un dépassement même minime des seuils de pollution recommandés par l'OMS (40 µg/m<sup>3</sup> pour le NO<sub>2</sub> et 10 µg/m<sup>3</sup> pour les particules) pendant huit ans provoque l'augmentation de façon significative de l'asthme allergique et de l'asthme à l'effort (1,5 fois) par rapport aux enfants vivant dans des zones où les concentrations sont inférieures (d'autres études montrent également le lien chez les enfants entre la densité du trafic automobile et les crises d'asthme).

En 2016, l'asthme a été la cause de 7 décès (dont 1 prématuré) en Essonne, soit 1,3 % des décès dus aux maladies de l'appareil respiratoire (2,2 % pour la France métropolitaine). Les femmes (85,7 %) sont touchées majoritairement.

Entre 1980 et 2016, la part de décès dus à l'asthme a diminué, soit respectivement 0,43 % et 0,09 % de la mortalité générale du département.

#### **10.2.4. Maladies de l'appareil circulatoire**

Les maladies cardiovasculaires constituent une cause majeure de mortalité et de handicap. En France, en 2016, les maladies de l'appareil circulatoire constituent la deuxième cause de décès (24,2 % après les cancers (29,0 %) et la troisième cause de décès prématurés (12,3 %)

après les cancers (41,5 %) et les causes externes de blessures et d'empoisonnement (14,0 %).

Pour l'Essonne, en 2016, les maladies de l'appareil circulatoire sont la 2<sup>e</sup> cause de décès et représentent 22,2 % (soit 1 767 cas) des décès du département et la 3<sup>e</sup> cause de décès prématurés (12,2 % des cas, soit 195 décès).

Entre 1980 et 2016, la part de décès dus aux maladies de l'appareil circulatoire est passée de 32,9 % à 22,2 % par rapport à la mortalité générale du département.

Les maladies de l'appareil circulatoire comprennent les rhumatismes articulaires aigus, les cardiopathies rhumatismales chroniques, les maladies hypertensives, les cardiopathies ischémiques, les troubles de la circulation pulmonaire, d'autres formes de cardiopathies (myocardite aiguës, trouble du rythme cardiaque, ...), les maladies vasculaires cérébrales, les maladies des artères, artérioles et capillaires, les maladies des veines et des vaisseaux lymphatiques et autres maladies de l'appareil circulatoire.

#### ❖ Cardiopathies ischémiques

Les cardiopathies ischémiques, ou maladies coronariennes, recouvrent, un ensemble de troubles dus à l'insuffisance des apports en oxygène au muscle cardiaque (myocarde). Les cardiopathies (ischémiques et autres types) sont la première cause de mortalité prématurée pour les maladies de l'appareil circulatoire.

En 2016, en Essonne, les cardiopathies ischémiques ont représenté 416 décès (dont 93 prématurés) soit 23,5 % des décès cardio-vasculaires (23,1 % pour la France métropolitaine).

Entre 1980 et 2016, la part des décès dus aux cardiopathies ischémiques est passée de 8,7 % à 5,2 % par rapport à la mortalité générale dans le reste du département.

#### ❖ Maladies cérébro-vasculaires

Les maladies cérébro-vasculaires regroupent l'ensemble des maladies qui provoquent une altération de la circulation cérébrale. Ces affections se manifestent le plus souvent subitement, sous forme d'un accident vasculaire cérébral (AVC).

En 2016, en Essonne, les maladies cérébro-vasculaires ont été la cause initiale de 395 décès (dont 43 prématurés), soit 22,4 % de l'ensemble des décès cardio-vasculaires (22,2 % pour la France métropolitaine).

Entre 1980 et 2016, la part de décès dus aux maladies cérébro-vasculaires est passée de 9,5 % à 5,0 % par rapport à la mortalité générale dans le département.

#### 10.2.5. Maladies chroniques

En 2010, près d'un quart de la population francilienne âgée de 15 à 85 ans a déclaré être atteint de maladie chronique.

La déclaration de maladie chronique augmente de manière exponentielle avec l'âge et concerne après 75 ans, 62,2 % des Franciliennes et 57,5 % des Franciliens.

En Île-de-France, les hommes et les femmes sont, à tout âge, aussi nombreux à déclarer avoir une maladie chronique.

En Île-de-France et dans les autres régions, les prévalences de morbidité chronique déclarée sont comparables. Et, comme en Île-de-France, les hommes et les femmes des autres régions déclarent à tout âge avoir une maladie chronique dans de mêmes proportions.

Les maladies chroniques les plus souvent déclarées en Île-de-France sont les suivantes :

- les maladies cardiovasculaires (7,4 % des Franciliens âgés de 15 à 85 ans) ;
- les maladies endocriniennes ou métaboliques (5,8 %) ;
- les maladies des os et des articulations (3,7 %) ;
- les maladies respiratoires (3,6 %).

La figure suivante<sup>20</sup> présente la prévalence des affections longue durée (ALD) pour chacun des départements de la région Île-de-France pour 100 personnes couvertes par la sécurité sociale.

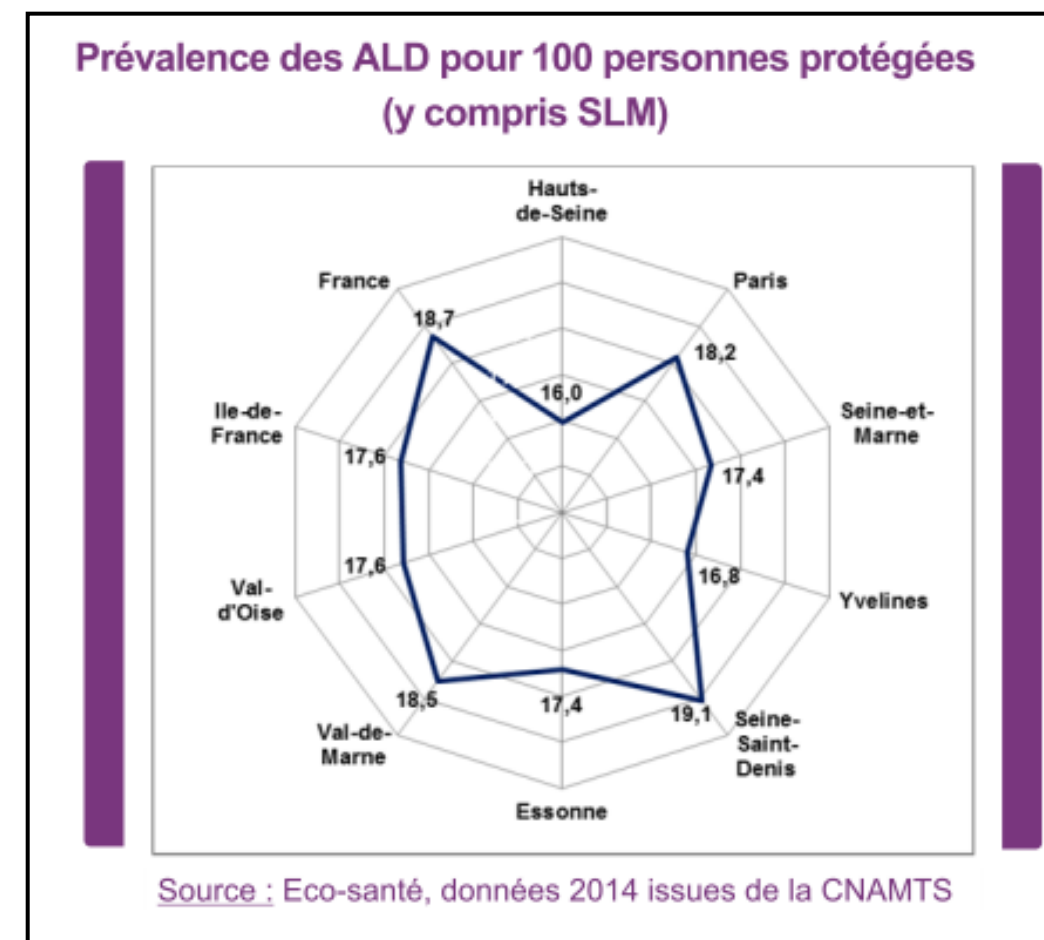


Figure 44 : Prévalence des Affections de Longue Durée (ALD) dans les départements d'Île-de-France pour la population protégée par la sécurité sociale – SLM = sections locales mutualistes

La région Île-de-France présente un taux de prévalence des ALD plus faible que la France métropolitaine, 17,6 % contre 18,7 %. De plus, la prévalence des ALD d'Essonne est la troisième plus faible de la région (17,4 personnes concernées sur 100 bénéficiaires pour la population protégée). Cette proportion est inférieure à la moyenne nationale de 18,7 %.

<sup>20</sup> « Analyse des dépenses de Santé dans les Hauts-de-Seine en 2016 » - Assurance maladie des Hauts-de-Seine – Service études & statistiques – Février 2017

### 10.2.6. Hospitalisations

Le tableau ci-dessous recense le nombre de séjours dans les établissements de soins de courte durée pour la France métropolitaine et l'Essonne, en 2016, en fonction des motifs d'admission qui ont un lien avec la qualité de l'air<sup>21</sup>.

Tableau 20 : Nombre de séjours dans les établissements de soins de courte durée en fonction des motifs d'admission et de l'âge en France et en Essonne pour l'année 2016

Données 2016	France métropolitaine			Essonne		
	Total	< 65 ans	% < 65 ans	Total	< 65 ans	% < 65 ans
Symptômes circulatoires et respiratoire	225 719	119 013	52,7 %	3 121	1 817	58,2 %
Cancers trachées bronches et poumons	53 401	22 648	42,4 %	875	385	44,0 %
Ischémie cérébrale transitoire	41 731	12 999	31,1 %	517	211	40,8 %
Maladies de l'appareil circulatoire	1 510 991	509 251	33,7 %	23 680	8 859	37,4 %
Cardiopathies ischémiques chroniques	145 637	52 433	36,0 %	2 946	1 128	38,3 %
Maladies de l'appareil respiratoire	857 400	490 115	57,2 %	16 198	10 375	64,1 %
Asthme	66 079	59 579	90,2 %	1 847	1 704	92,3 %
Bronchite chronique – Maladie pulmonaire observée chronique	113 433	32 596	28,7 %	1 859	580	31,2 %

La proportion des moins de 65 ans dans le nombre de séjours hospitaliers en Essonne est supérieure à la proportion métropolitaine, quelle que soit la raison d'admission pouvant avoir un lien avec la qualité de l'air.

<sup>21</sup> <http://www.data.drees.sante.gouv.fr> (Consulté le 07/10/2019)

### 10.2.7. Indicateurs sanitaires pour le canton de Viry-Châtillon

Grigny fait partie du canton de Viry-Châtillon.

Le tableau suivant répertorie les données « Intersanté » de l'ORS Île-de-France.

Tableau 21 : Indicateurs sanitaires<sup>22</sup> du canton de Viry-Châtillon et en Île-de-France pour la période 2010-2013

Paramètres	Canton de Viry-Châtillon	Île-de-France
<b>Espérance de vie</b>		
Espérance de vie à la naissance	82,07 ans	83,05 ans
Espérance de vie à la naissance - Hommes	78,65 ans	80,01 ans
Espérance de vie à la naissance - Femmes	85,29 ans	85,76 ans
<b>Mortalité – taux standardisé pour 100 000</b>		
Mortalité générale	733,80	688,34
Mortalité générale - Hommes	988,75	894,00
Mortalité générale - Femmes	551,02	545,69
Indice comparatif de mortalité générale	107,55	100,00
Mortalité prématurée	207,64	165,08
Mortalité prématurée - Hommes	273,60	221,31
Mortalité prématurée - Femmes	144,46	112,53
Indice comparatif de mortalité prématurée	125,80	100,00
Mortalité évitable	46,30	37,67
Mortalité évitable - Hommes	76,29	56,19
Mortalité évitable - Femmes	17,60	20,36
Indice comparatif de mortalité évitable	123,17	100,00
Mortalité par cancers	243,29	210,92
Mortalité prématurée par cancers	93,17	68,36
Mortalité par cancers du poumon / trachée / bronches	52,63	42,95
Mortalité par maladies de l'appareil circulatoire	175,93	155,25
Mortalité par maladies de l'appareil respiratoire	39,98	43,11

Les espérances de vie à la naissance du canton de Viry-Châtillon sont inférieures à la moyenne régionale en ce qui concerne la période étudiée.

La mortalité générale et la mortalité prématurée sont supérieures aux valeurs moyennes en Île-de-France.

La mortalité par maladies respiratoires est inférieure dans le canton de Viry-Châtillon par rapport à la moyenne régionale.

<sup>22</sup> <http://www.ors-idf.org/index.php/fr/cartes-et-chiffres-de-sante> (consulté le 07/10/2019)

#### 10.2.8. Exposition à la pollution atmosphérique et recours aux urgences pour pathologies respiratoires chez les enfants en Île-de-France

Les données sur les passages aux urgences recueillies dans le cadre du réseau OSCOUR® constituent une source d'information intéressante pour documenter les effets sanitaires à court terme des expositions à la pollution atmosphérique. L'étude Erpurs tire parti de ces données pour évaluer dans l'agglomération parisienne l'influence des expositions aux polluants NO<sub>2</sub>, PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub> sur les recours aux urgences pour des affections des voies respiratoires inférieures chez les enfants et les nourrissons. **Des liens positifs et significatifs ont été retrouvés entre le nombre quotidien de passages pour asthme et bronchite chez les 0-1 an et les 2-14 ans et les niveaux ambiants de pollution**, une élévation "habituelle" (d'un intervalle interquartile) des niveaux de polluants du jour et de la veille étant associée à une augmentation de 2 à 7 % des passages. Les effets des expositions étaient majoritairement visibles sur les passages des 5 jours suivant l'exposition, excepté pour les passages pour bronchiolites des 0-1 an pour lesquels une augmentation du nombre de passages était observée dans les 5 à 15 jours suivant l'exposition. Ces résultats confirment que les niveaux actuels de polluants dans la région contribuent à dégrader l'état de santé respiratoire des enfants et des nourrissons

#### 10.2.9. Impact de l'exposition chronique à la pollution de l'air sur la mortalité en France et en région Île-de-France

Il est désormais reconnu que l'exposition à des polluants de l'air favorise le développement de maladies chroniques graves, pouvant conduire à des décès. L'évaluation quantitative des impacts sanitaires (EQIS) permet de rendre compte de l'impact de la pollution de l'air en calculant le « poids » que représente cette pollution dans la mortalité en France. Cette évaluation permet ainsi de quantifier les bénéfices sanitaires attendus d'une amélioration de la qualité de l'air. Jusqu'en 2016, ce type d'évaluation n'était réalisé que pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants. Pour la première fois, l'impact de l'exposition chronique aux particules fines (PM<sub>2,5</sub>) sur la mortalité a été estimé pour la totalité du territoire de la France continentale.

Dans cette étude, l'évaluation a été faite en utilisant une relation concentration-risque établie à partir d'études portant sur des populations françaises et européennes. Elle a utilisé un modèle national de la pollution atmosphérique fournissant, pour les années 2007-2008, des concentrations en particules fines comparables sur toute la France. Ce modèle peut toutefois être moins précis que des modèles locaux spécifiques. L'étude nationale a porté sur 61,6 millions d'habitants, dont 6,9 millions vivaient en Île-de-France.

Dans les communes de France continentale, les concentrations moyennes annuelles de particules fines (PM<sub>2,5</sub>) estimées par le modèle pour 2007-2008 variaient de 1 à 22 µg/m<sup>3</sup>. En Île-de-France, les concentrations moyennes en particules fines (PM<sub>2,5</sub>) les plus élevées étaient estimées pour l'agglomération parisienne et variaient entre 17,2 et 18,9 µg/m<sup>3</sup>. Ces

concentrations diminuaient lorsqu'on s'éloigne de la zone centrale. Ainsi, dans les départements situés en grande couronne, elles variaient entre 12,8 et 14,3 µg/m<sup>3</sup>.

Sur le territoire national, les communes les moins polluées sont retrouvées dans les massifs montagneux, en altitude. Dans un scénario sans pollution atmosphérique où la qualité de l'air en France continentale serait identique à celle de ces communes les moins polluées (5 µg/m<sup>3</sup>), plus de 48 000 décès seraient évités chaque année, dont plus de 10 200 en Île-de-France. Cela représenterait une baisse de 9 % de la mortalité en France et 15 % dans la région. Les personnes de 30 ans gagneraient alors en moyenne 9 mois d'espérance de vie. Ce scénario apparaît peu réaliste. Pourtant, si toutes les communes atteignaient les concentrations les plus faibles observées dans les communes équivalentes (en matière de type d'urbanisation et de taille), 34 000 décès seraient évités chaque année en France, et les personnes de 30 ans gagneraient, toujours en moyenne, 9 mois d'espérance de vie.

**En Île-de-France, 7 000 décès seraient évités chaque année.**

**Cela représenterait un gain moyen de 11 à 13 mois d'espérance de vie à 30 ans selon la typologie de la commune (rurale, moyenne, grande).**

**Ces bénéfices ne seraient pas observés uniquement dans les grandes villes, mais également dans les villes de taille moyenne et dans les communes rurales.**

### 10.3. SYNTHÈSE

#### Profil de santé de l'Essonne et du canton de Viry-Châtillon

L'Essonne présente dans son ensemble une situation favorisée par rapport à la région Île-de-France et au territoire national vis-à-vis des indicateurs espérance de vie à la naissance et mortalités (classique, personnes âgées).

En revanche, la mortalité infantile est plus importante en Essonne.

A l'inverse, à l'échelle locale du canton de Viry-Châtillon, la mortalité et la mortalité prématurée sont plus élevées qu'en moyenne régionale.

La répartition des causes de mortalité (et de mortalité prématurée) du département est équivalente à celle de la région et du territoire métropolitain.

Au niveau du département, les principales causes de mortalité prématurée sont les cancers, les maladies du système circulatoire, les symptômes et états morbides mal définis ainsi que les maladies de l'appareil respiratoire.

Les maladies de l'appareil respiratoire sont responsables de 6,8 % des décès et de 3,1 % des décès prématurés. Ces proportions sont à peu près équivalentes aux valeurs régionales et métropolitaines.

Les proportions de séjours hospitaliers des moins de 65 ans pour des motifs pouvant être en lien avec la qualité de l'air sont en plus importantes en Essonne qu'en moyenne métropolitaine. Les principales causes de mortalités du secteur d'étude peuvent être en partie influencées par la pollution de l'air émise localement.

De nombreuses études démontrent une certaine corrélation entre niveau élevé de polluants et augmentation des pathologies.

Par ailleurs, le projet est situé dans une zone où l'espérance de vie est diminuée de 18 mois à 3 ans à cause de la pollution due aux particules fines d'origine anthropique.

#### Effets de la pollution sur la santé

Les effets de la pollution sur la santé sont variés.

Des liens positifs et significatifs ont été retrouvés entre le nombre quotidien de passages pour asthme et bronchite chez les 0-1 an et les 2-14 ans et les niveaux ambiants de pollution. Des études sanitaires confirment que les niveaux actuels de polluants dans la région Île-de-France contribuent à dégrader l'état de santé respiratoire des enfants et des nourrissons.

## 11. ANALYSE DE LA ZONE D'ÉTUDE

Après l'examen des données disponibles sur la qualité de l'air et des données sanitaires, il convient de s'intéresser à la population et à la composition du domaine géographique d'étude.

Cette démarche a pour objectif principal d'identifier les lieux vulnérables et de définir la vulnérabilité de la population vis-à-vis des effets sanitaires imputables à la pollution atmosphériques (sachant que les enfants et les personnes âgées sont les plus fragiles).

### 11.1. RECENSEMENT DES PROJETS « EXISTANTS OU EN PRÉPARATION »

La planche suivante présente l'ensemble des orientations d'aménagement et de programmation à Grigny, dont le projet faisant l'objet du présent document.

Les projets conjoints à l'OIN d'aménagement sont les quartiers prioritaires visés par le protocole Nouveau Programme National de Rénovation Urbaine (NPNRU), la ZAC centre-ville et l'opération de requalification des copropriétés dégradées d'intérêt national (ORCOD IN).

Les orientations du projet seront définies dans le cadre du protocole de préfiguration du NPNRU, comme la requalification RD445 et les travaux à la Grande Borne.

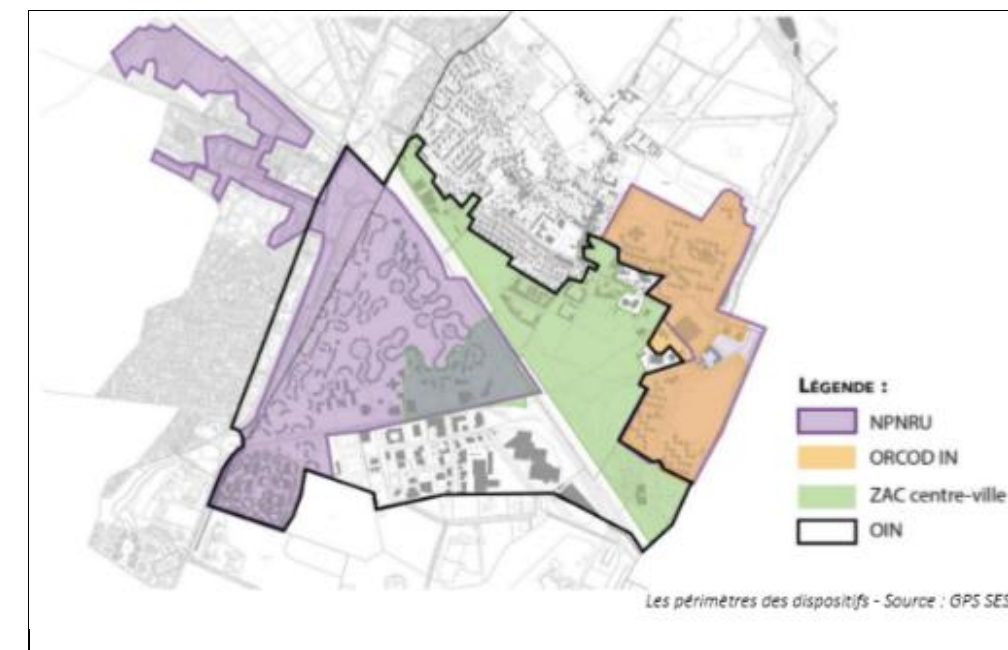


Figure 45 : Orientations d'aménagement de Grigny

Les caractéristiques des projets susceptibles d'exercer une influence sur la qualité de l'air au niveau de la zone d'étude et leur périmètre sont données dans le tableau qui va suivre.

Tableau 22 : Projets inscrits hors projet faisant l'objet du présent document

Nom du projet	Description
<b>ORCOD IN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mieux coordonner l'intervention publique sur les différents facteurs de dégradation des copropriétés de Grigny 2</li> <li>- Elaboration et mise en œuvre d'actions ou d'opérations d'aménagement urbain sur le périmètre de l'ORCOD IN, dans le cadre du NPNRU issues de l'étude embleière menée par les collectivités</li> <li>- Plan de relogement et d'accompagnement social des occupants</li> </ul>
<b>Requalification de la RD445</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transformation de cet axe en boulevard urbain</li> </ul>
<b>ZAC Centre-ville</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La programmation initiale de la ZAC prévoit la réalisation de 320 000 m<sup>2</sup> d'activités, bureaux, logements, commerces et équipements publics ;</li> <li>- 50% du programme de la ZAC centre-ville a déjà été réalisé, c'est-à-dire 47% d'activités économiques soit 60 000m<sup>2</sup> ; 33% de logements soit 42 000m<sup>2</sup> (540 logements répartis en 52% de locatif social (reconstitution de l'offre suite aux démolitions sur la Grande Borne) ; 28% en accession et 20% de locatif libre) ; 20% d'équipements soit 27 000m<sup>2</sup> ;</li> <li>- Restent 130 000m<sup>2</sup> de droits à bâtir répartis comme suit à l'heure actuelle : 60% pour des activités économiques (dont 10 à 15 000 m<sup>2</sup> de commerces) ; 40% pour des logements.</li> </ul>

Le projet ORCOD IN est susceptible d'impacter la qualité de l'air à l'échelle locale du projet, de par son plan de relogement et d'accompagnement social des occupants.

La requalification de la RD445 induisant des changements de trafic, cela va par conséquent impacter la qualité de l'air à l'échelle locale du projet.

La continuation de la programmation de la ZAC centre-ville va influencer la qualité de l'air par la modification des flux de circulation liés à l'arrivée de nouveaux habitants et d'activités économiques nouvelles.

## 11.2. DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES ET TOPOGRAPHIQUES

### ❖ Topographie

La figure immédiatement suivante illustre la topographie au niveau du projet.

Il est possible de constater que les alentours du futur aménagement sont relativement plats. Cette configuration est plutôt favorable à une bonne dispersion des polluants atmosphériques.

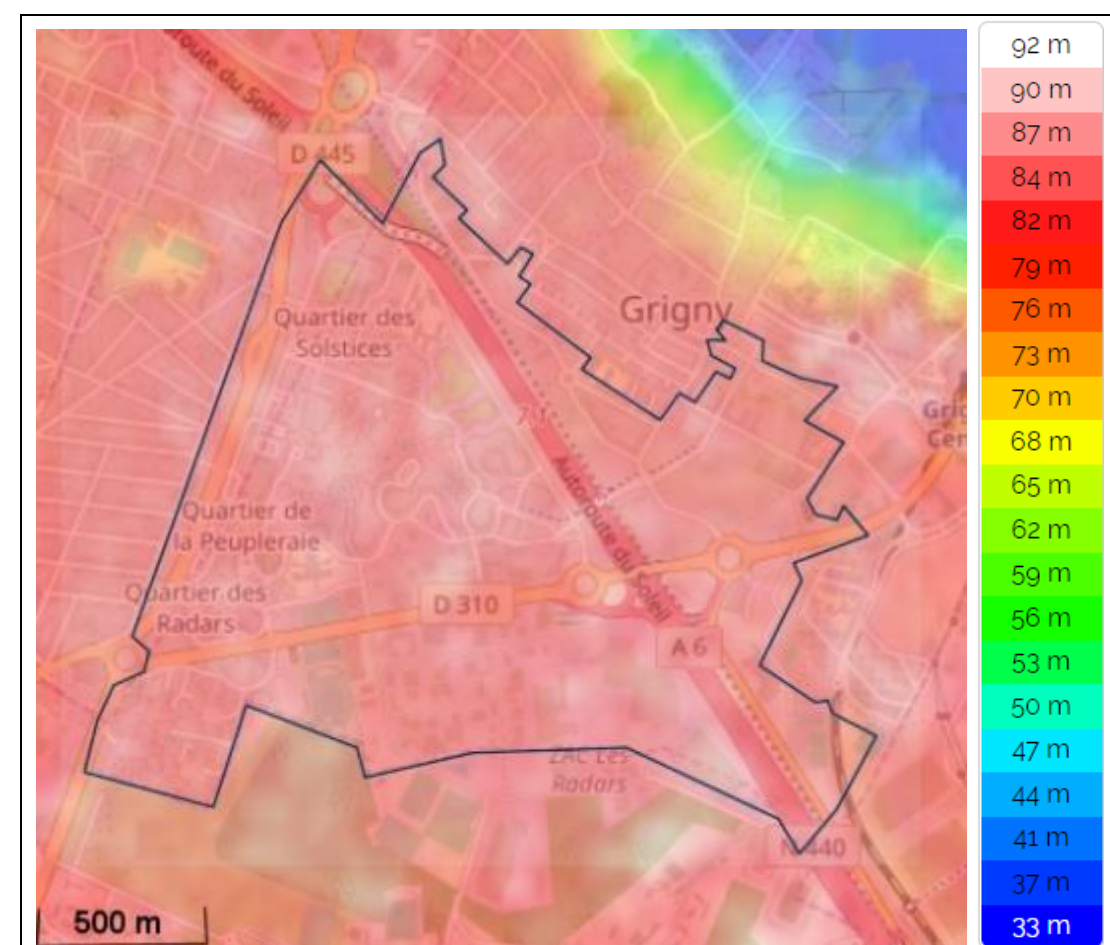


Figure 46 : Topographie autour du projet (source fr-fr.topographic-map.com)



❖ **Normales climatiques**

Les données présentées proviennent de la station météorologique d'Épinay-sur-Orge<sup>23</sup> sise à environ 6 km à l'ouest du projet. Il s'agit des normales saisonnières (1981-2010).

La température normale moyenne annuelle est de 11,4°C avec une moyenne minimale à 6,8°C et une moyenne maximale à 15,9°C.

L'ensoleillement pour l'année 2018 a été de 1 669,4 heures.

La pluviométrie moyenne normale est de 681,9 mm de pluie par an, avec un total de 117 jours/an à plus d'1 mm (soit 32 % de jours pluvieux par an).

Les vents dominants soufflent préférentiellement du sud-ouest au nord-est (cf. figure ci-après)<sup>24</sup>.

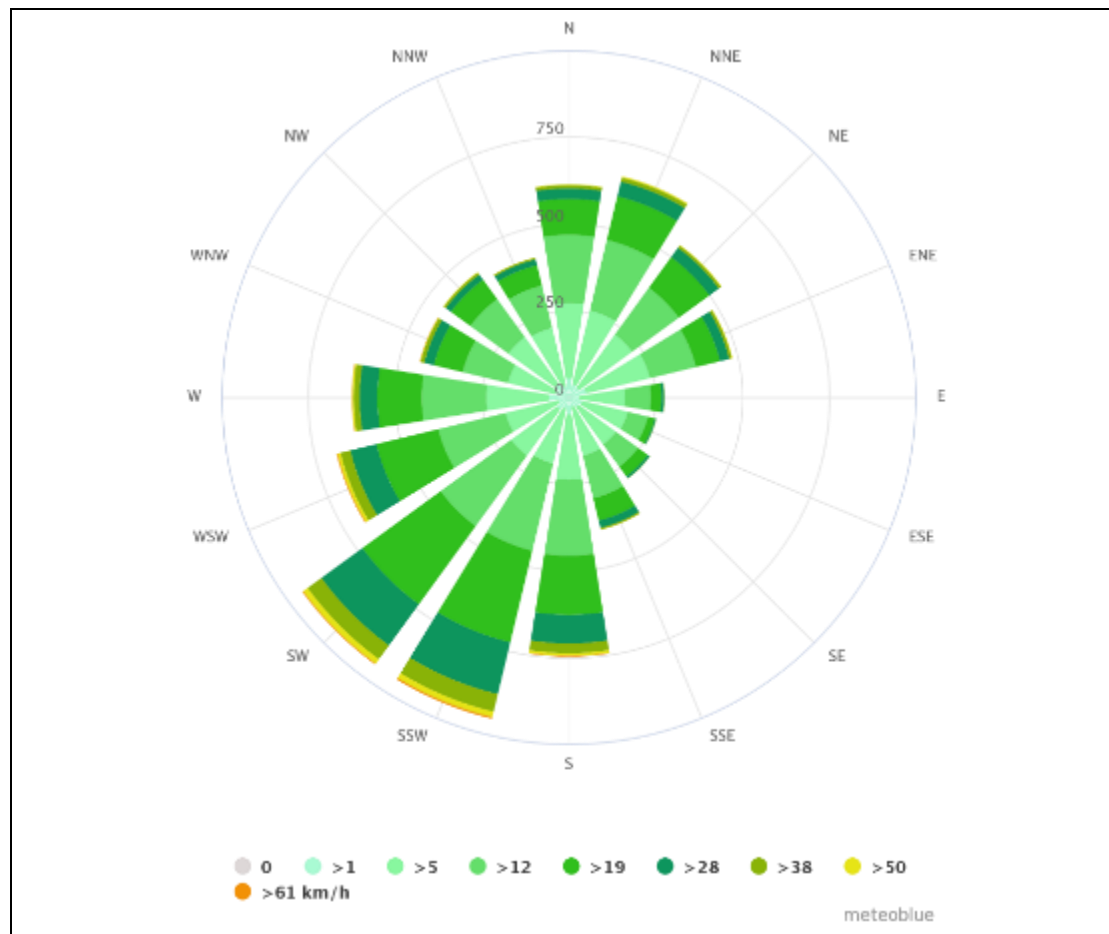


Figure 47 : Rose des vents (source : Meteoblue.com)

Compte-tenu de l'orientation des vents annuels, la dispersion se fera majoritairement vers le nord-est. Les vents contraires et les vents d'Ouest sont également fréquents.

**11.3. OCCUPATION DES SOLS**

L'occupation des sols à l'échelle de la commune de Grigny donnée par l'IAU (institut d'aménagement et d'urbanisme) d'Île-de-France est illustrée sur la figure suivante.

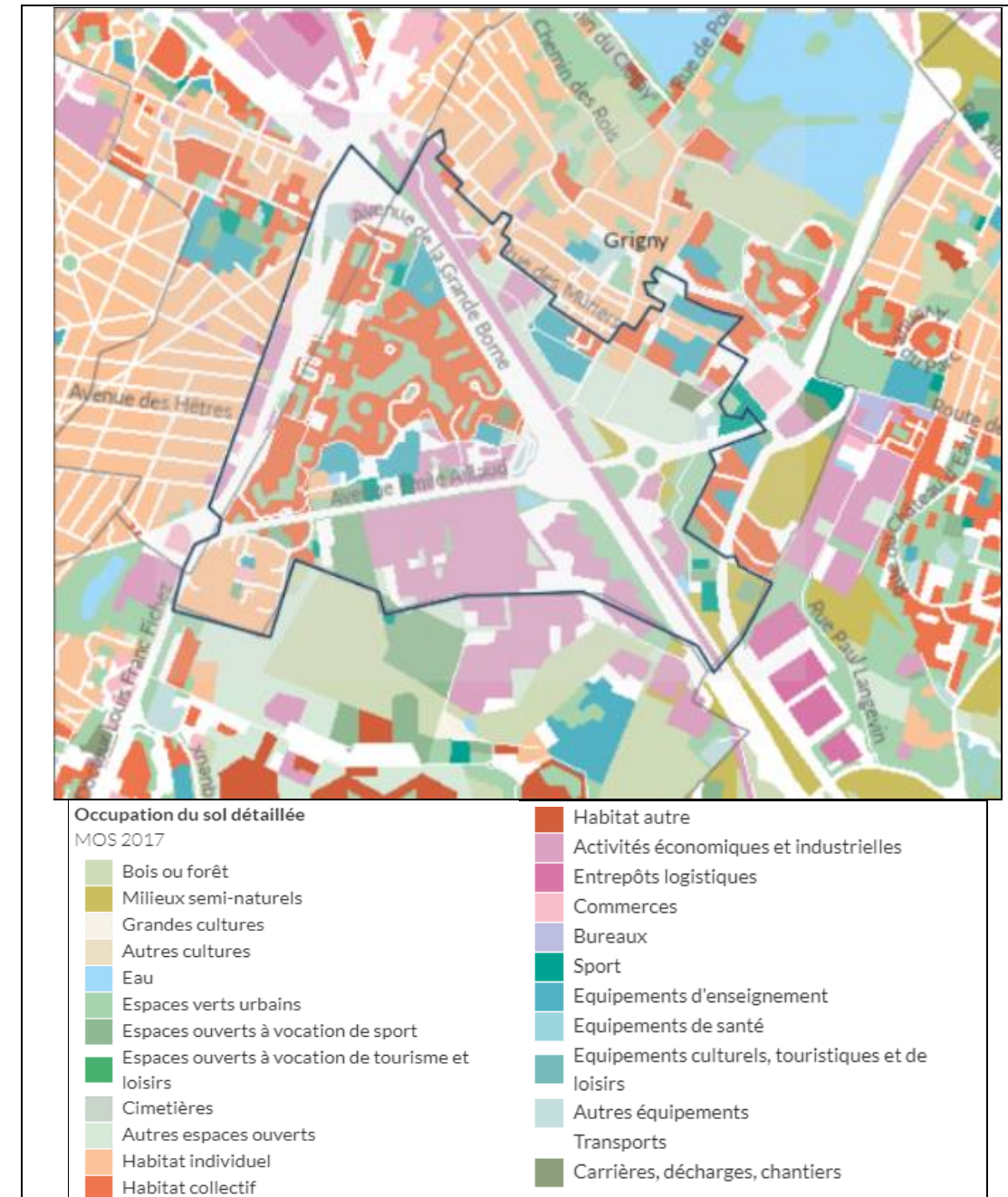


Figure 48 : Occupation du sol détaillée en 2017 (source : IAU-IdF)

<sup>23</sup> <https://www.infoclimat.fr/climatologie/normales-records/1981-2010/epinay-sur-orge/valeurs/MF91216001.html> (Consulté le 07/10/2019)

<sup>24</sup> [https://www.meteoblue.com/fr/meteo/historyclimate/climatemodelled/grigny\\_france\\_3014646](https://www.meteoblue.com/fr/meteo/historyclimate/climatemodelled/grigny_france_3014646) (Consulté le 07/10/2019)

L'OIN d'Aménagement est constituée d'habitats collectifs et individuels, d'équipements d'enseignements et sportifs, d'espaces ouverts urbains, d'activités économiques et industrielles

En l'état actuel, le périmètre du projet présente des habitats collectifs et individuels, des équipements d'enseignement et sportifs, des espaces ouverts urbains et des activités économiques et industrielles, ainsi qu'un réseau routier conséquent et des voies ferrées.

### 11.4. IDENTIFICATION DES ZONES A ENJEUX SANITAIRES PAR INGESTION

Les zones de culture pouvant présenter un enjeu sanitaire par ingestion ont été recherchées dans la zone d'étude, à savoir :

- Production alimentaire : jardins potagers, vergers, zones maraichères, terres cultivées à forte valeur ajoutée (vignes AOC, cultures biologiques, etc.), ...
- Zones de jeux avec terrains meubles susceptibles d'être ingérés par les enfants : aires de jeux, cours d'école, ...

D'après la carte d'occupation des sols à l'échelle de Grigny, aucun espace vert servant à la production alimentaire ne se trouve à moins de 100 m du projet (zone de retombées particulières).

Compte-tenu de la faible proportion d'habitats individuels, il est peu probable que des résidences puissent disposer de jardins utilisés en potagers.

Il a également été recherché la présence de jardins familiaux et collectifs. Le jardin familial le plus proche est l'Association des jardins familiaux de Ris-Orangis (à 450 m à l'Est de l'OIN) et le potager le plus proche est la Ferme Saint-Lazare (une ferme pédagogique à 500m au Nord de l'OIN).

Tableau 23 : Liste des lieux présentant un enjeu sanitaire potentiel par ingestion

	N°	Nom	Surface des parcelles	Adresse	Coordonnées UTM31
Ferme pédagogique	1	Ferme Saint-Lazare	3 000 m <sup>2</sup>	21 rue du Port 91350 Grigny	455015 5389968
Jardins familiaux	2	Jardins familiaux de l'Orme Pomponne	30 000 m <sup>2</sup>	10 Ch de Montlhéry 91130 Ris-Orangis	455795 5388163

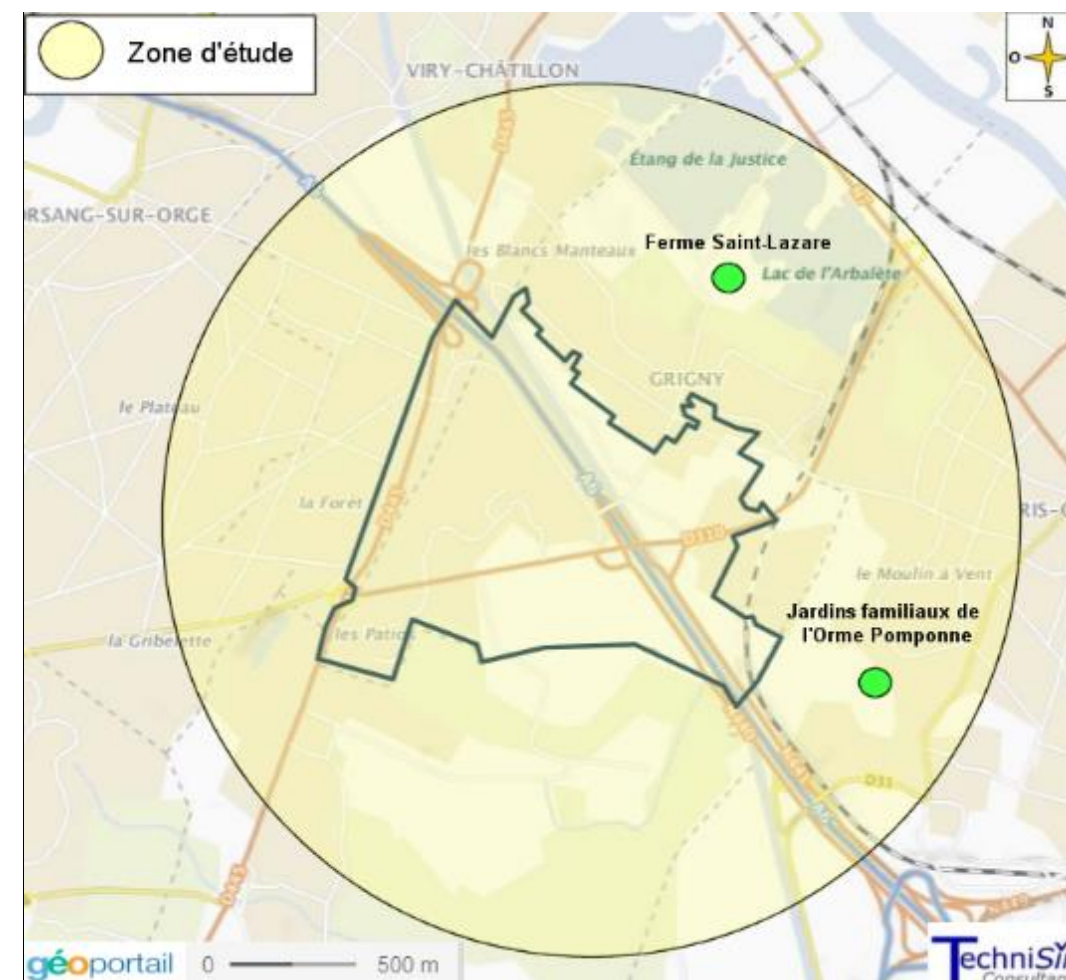


Figure 49 : Emplacement des jardins potagers recensés à proximité du projet

Une ferme pédagogique et des jardins familiaux sont localisés dans la zone d'étude. Aucune zone à enjeux sanitaires par ingestion ne se trouve en l'état actuel dans la zone de retombées particulières (100m autour du projet).

### 11.5. ANALYSE DE LA POPULATION DE LA ZONE D'ETUDE

La figure suivante représente la population aux abords du projet, définie en carreaux de 200 mètres de côté (données carroyées de l'INSEE 2015).

Les carreaux striés sont imputés par une valeur approchée (les données sont estimées pour conserver le secret statistique).

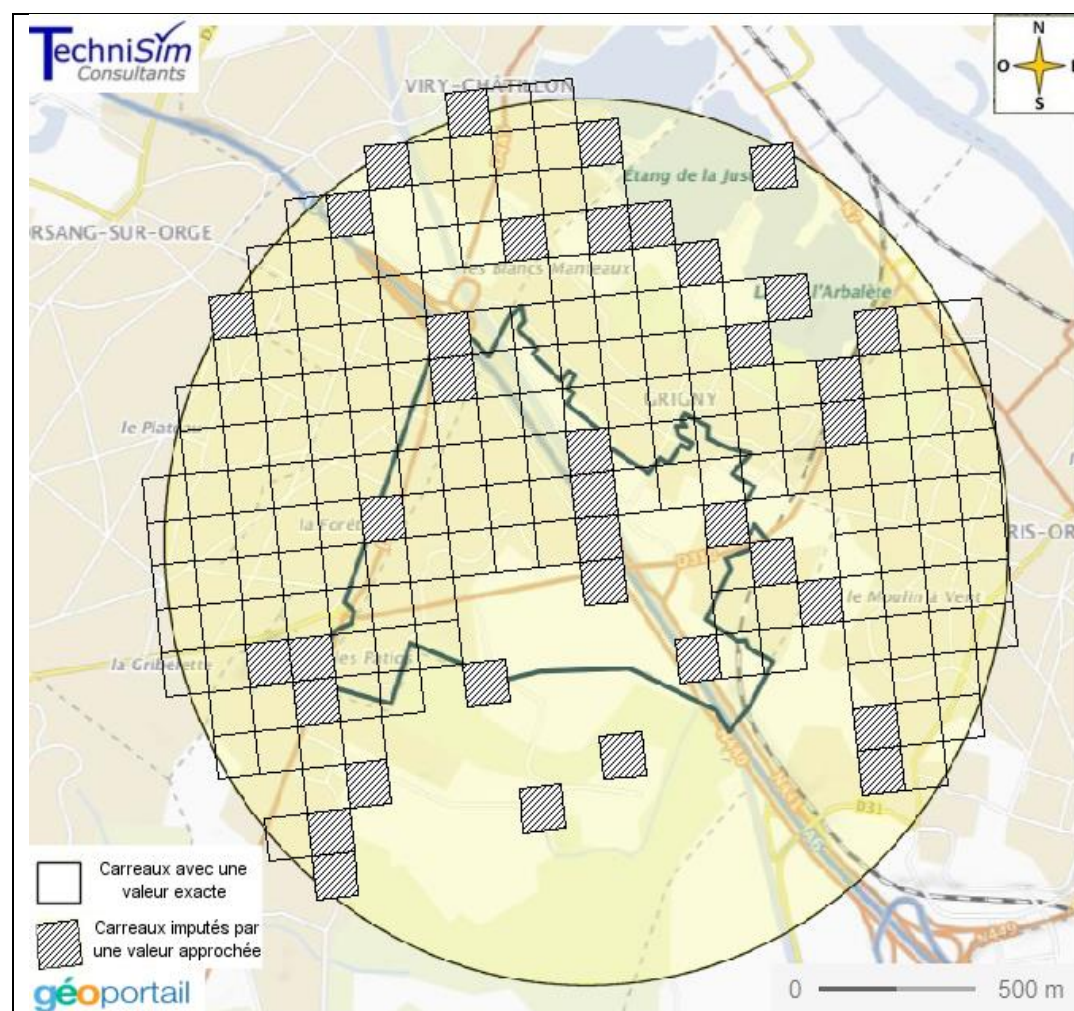


Figure 50 : Population dans la zone d'étude répartie en carreaux (données carroyées INSEE 2015)

Rappel : Les données ci-après sont issues des statistiques des données des carreaux de l'INSEE (données INSEE 2015, publiées en 2019).

Tableau 24 : Caractéristiques des ménages habitant dans la zone d'étude

Paramètres	Valeur
Nombre de ménages résidant dans la zone	20 563
Nombre moyen de personnes par ménage	2,8
Nombre total de ménages propriétaires	8 613
Surface cumulée des résidences principales [km <sup>2</sup> ]	1,44
Nombre de ménages en logement collectif	16 189
Nombre de ménages de 5 personnes et plus	3 827
Nombre de ménages de 1 personne	5 451
Nombre total de ménages pauvres au seuil de 60 % de la médiane des niveaux de vie	5 154

Tableau 25 : Population à Grigny par grandes tranches d'âges (en 2015)

	Ensemble	0 à 3 ans	4 à 5 ans	6 à 10 ans	Moins de 11 ans	11 à 17 ans
Effectif	60 994	4 706	2 395	5 664	12 765	6 863
Proportion	100,0 %	7,7%	3,9%	9,3%	20,9 %	11,3%
	18 à 24 ans	25 à 39 ans	40 à 54 ans	55 à 64 ans	65 ans et plus	Inconnu
Effectif	3 984	12 367	11 707	5 717	6 330	1 261
Proportion	6,5%	20,3%	19,2%	9,3%	10,4 %	2,1 %

Les deux classes d'âges les plus vulnérables aux effets de la pollution atmosphérique sont les enfants (moins de 11 ans) et les personnes âgées (65 ans ou plus).

Ces catégories représentent respectivement 20,9 % (soit 12765 individus) et 10,4 % (soit 6 330 individus) de la population de la zone d'étude.

La population est relativement peu mobile : **41,9 %** des ménages sont propriétaires.

La population de la zone étudiée est majoritairement logée en logements collectifs (78,7 % des ménages).

La zone d'étude comporte 60 994 habitants dont 19 095 (soit 31,3 %) dits vulnérables à la pollution atmosphérique (en 2015).

## 11.6. IDENTIFICATION DES ÉTABLISSEMENTS VULNÉRABLES

Les personnes vulnérables à la pollution atmosphérique sont, d'après la *Note Technique NOR : TRET1833075N du 22 février 2019* :

- Les jeunes enfants (dont l'appareil respiratoire n'est pas encore mature) ;
- Les personnes âgées, plus vulnérables de manière générale à une mauvaise qualité de l'air ;
- Les personnes adultes ou enfants présentant des problèmes pulmonaires et cardiaques chroniques.

Ces populations dites 'vulnérables' ont un risque plus important de présenter des symptômes en lien avec la pollution atmosphérique.

D'après le Ministère des Solidarités et de la Santé<sup>25</sup>, l'âge à partir duquel le système respiratoire peut être considéré comme mature varie d'un enfant à un autre. La vitesse de multiplication alvéolaire au cours de la première année de la vie est très rapide, encore rapide jusqu'à l'âge de 3 ans, puis plus lente jusqu'à 8 ans environ. Après cela, il y a une augmentation continue du diamètre des voies aériennes et un remodelage des alvéoles jusqu'à ce que la croissance physique soit terminée, vers l'adolescence.

L'OMS<sup>26</sup> considère que l'adolescence est la période de croissance et de développement humain qui se situe entre l'enfance et l'âge adulte, entre les âges de 10 et 19 ans. Elle représente une période de transition critique dans la vie et se caractérise par un rythme important de croissance et de changements qui n'est supérieur que pendant la petite enfance.

Il a été recherché la présence d'établissements dits 'vulnérables' à la pollution atmosphérique sur la zone d'étude. Par lieux 'vulnérables', on entend toutes les structures fréquentées par des personnes considérées vulnérables aux effets de la pollution atmosphérique, c'est-à-dire :

- les établissements accueillant des enfants : les maternités, les crèches, les écoles maternelles et élémentaires, les établissements accueillant des enfants handicapés, etc. (*compte-tenu de l'âge de maturité des poumons et de la définition de l'adolescence de l'OMS, il sera inclus en sus, les collèges et lycées dans la liste des établissements vulnérables*) ;
- les établissements accueillant des personnes âgées : maisons de retraite, etc. ;
- les hôpitaux, cliniques, centres de soins.

Pour davantage de clarté, ces lieux sont reportés dans le tableau et la figure ci-après.

76 établissements vulnérables, et assimilés vulnérables, sont recensés dans la zone d'étude.

<sup>25</sup> <https://www.gouvernement.fr/risques/pollution-de-l-air> (Consulté le 07/10/2019)

<sup>27</sup> [https://www.who.int/maternal\\_child\\_adolescent/topics/adolescence/dev/fr](https://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/adolescence/dev/fr) (Consulté le 07/10/2019)

Tableau 26 : Liste des établissements vulnérables et assimilés

	N°	Capacité d'accueil	Nom	Adresse	Coordonnées UTM31	
Crèches Halte-garderies	1	35 places	Centre Multi accueil La Caravelle	Rue du Minotaure 91350 Grigny	454108	5388870
	2	40 places	Crèche collective	Rue St-Exupéry 91350 Grigny	455201	5388989
		120 places	Crèche familiale			
		20 places	Halte-garderie St Exupéry			
	3	12 places	Halte-accueil des Sablons	1 bis Avenue des Sablons 91350 Grigny	455363	5389195
	4	20 places	Halte-garderie Ariane	11 Avenue Jean Mermoz 91170 Viry-Châtillon	453646	5389581
		80 places	Crèche familiale Ariane			
	5	10 places	Crèche parentale Mini Chatouilles Maxi Gribouilles	20 Bis Avenue Jean Charcot 91170 Viry-Châtillon	453092	5389795
	6	25 places	Multi-Accueil Les Confettis	Ferme du Temple 91130 Ris-Orangis	456335	5388130
	7	90 places	Crèche familiale Pain d'épices	Ferme du Temple 91130 Ris-Orangis	456335	5388130
Écoles maternelles	1	133 élèves	École maternelle Angela Davis	3 Promenade du Canal 91350 Grigny	454576	5389182
	2	242 élèves	École maternelle Bélier-Cerf	5 Rue Dédale 91350 Grigny	453824	5388727
	3	70 élèves	École maternelle Cendrillon	43 bis Route de Corbeil 91350 Grigny	455086	5389252
	4	99 élèves	École maternelle Le Chaperon Rouge	43 Bis Route de Corbeil 91350 Grigny	455036	5389287
	5	140 élèves	École maternelle Jean Moulin	6 Rue des Jardins de la Ferme 91350 Grigny	454981	5389135
	6	83 élèves	École maternelle La Licorne	Place de l'Érable 91350 Grigny	453469	5388328
	7	148 élèves	École maternelle Le Buffle	9 Rue de la demi-lune 91350 Grigny	454140	5389314
	8	128 élèves	École maternelle Pégase	9 Rue de la demi-lune 91350 Grigny	454107	5389330
	9	137 élèves	École maternelle Le Minotaure	18 Rue du Labyrinthe 91350 Grigny	454209	5388907
	10	152 élèves	École maternelle publique Chat Botté	20 Avenue des Tuileries 91350 Grigny	455218	5388597
	11	147 élèves	École maternelle publique Belle au Bois Dormant	26 Avenue des Sablons 91350 Grigny	455110	5389439
	12	146 élèves	École maternelle publique La Petite Sirène	16 Avenue des Sablons 91350 Grigny	455136	5389405
	13	135 élèves	École maternelle Georges Charpak	7 Ruelle du Curé 91350 Grigny	455103	5389530
	14	116 élèves	École maternelle publique Les Tilleuls	17 Route de Corbeil 91350 Grigny	454673	5389460
	15	184 élèves	École maternelle Pablo Picasso	24 Rue de Château d'eau 91130 Ris-Orangis	455857	5388393
	16	293 élèves	École maternelle Le Moulin à Vent	6 Rue du Moulin à Vent 91130 Ris-Orangis	456209	5388705
	17	187 élèves	École maternelle Maurice Guerton	9 Avenue de Rigny 91130 Ris-Orangis	456192	5389586
	18	158 élèves	École maternelle Frédéric Joliot-Curie	60 Rue de l'Ecoute s'Il Pleut 91700 Fleury-Mérogis	453241	5387529

	N°	Capacité d'accueil	Nom	Adresse	Coordonnées UTM31	
	19	88 élèves	École maternelle Irène Joliot-Curie	14 Rue Anne Godeau 91390 Morsang-sur-Orge	452537	5388383
	20	77 élèves	École maternelle l'Érable	6 Rue de la Rochefoucauld 91170 Viry-Châtillon	453080	5390156
	21	118 élèves	École maternelle Les Bleuets	15 Rue des Bleuets 91170 Viry-Châtillon	453342	5390070
	22	184 élèves	École maternelle Charles Péguy	9 Avenue Jean Charcot 91170 Viry-Châtillon	453372	5389629
	23	146 élèves	École maternelle Victor Hugo	21 Avenue Olivier de Serres 91170 Viry-Châtillon	453404	5389429
	24	124 élèves	École maternelle Marcelle Cachin	1 Avenue des Erables 91390 Morsang-sur-Orge	452747	5389137
	25	77 élèves	Ecole maternelle Paul Langevin	14 Avenue des Tuileries 91350 Grigny	455286	5388766
<b>Ecoles élémentaires</b>	1	201 élèves	École élémentaire publique Aimée Césaire	16 Rue du Minotaure 91350 Grigny	454191	5388953
	2	229 élèves	École élémentaire Dulcie September	5 Promenade du Canal 91350 Grigny	454601	5389173
	3	260 élèves	École élémentaire Elsa Triolet	55 bis Chemin de Corbeil 91350 Grigny	455155	5389218
	4	257 élèves	École élémentaire Gérard Philipe	55 bis Chemin de Corbeil 91350 Grigny	455155	5389218
	5	215 élèves	École élémentaire publique Jean Moulin	6 Rue des Jardins de la Ferme 91350 Grigny	454981	5389135
	6	201 élèves	École élémentaire l'Autruche	3 Rue de l'autruche 91350 Grigny	454115	5389401
	7	271 élèves	École élémentaire Le Bélier	5 Rue Dédale 91350 Grigny	453824	5388727
	8	235 élèves	École élémentaire Renne	5 Rue Dédale 91350 Grigny	453825	5388746
	9	212 élèves	École élémentaire Le Buffle	9 Rue de la Demi-lune 91350 Grigny	454140	5389314
	10	190 élèves	École élémentaire publique Gabriel Péri	21 Rue Gabriel Péri 91350 Grigny	454742	5389512
	11	249 élèves	École élémentaire Lucie Aubrac	3 Ruelle du Curé 91350 Grigny	455134	5389584
	12	285 élèves	École élémentaire publique Jean Perrin	14 Avenue des Tuileries 91350 Grigny	455286	5388766
	13	333 élèves	École élémentaire Maurice Guerton	2 Parvis du Chanoine Bos 91130 Ris-Orangis	456207	5389561
	14	444 élèves	École élémentaire Le Moulin-à-Vent	6 Rue du Moulin à Vent 91130 Ris-Orangis	456173	5388604
	15	325 élèves	École élémentaire Orangis	26 Rue du Château d'Eau 91130 Ris-Orangis	455871	5388327
	16	211 élèves	École élémentaire Frédéric Joliot-Curie	Rue de l'Ecoute s'Il Pleut 91700 Fleury-Mérogis	453241	5387629
	17	212 élèves	École élémentaire Marcel Cachin	6 Allée des Sorbiers 91390 Morsang-sur-Orge	452824	5389160
	18	233 élèves	École élémentaire Roland Cassier	118 Avenue des Bouleaux 91170 Viry-Châtillon	453303	5389467
	19	253 élèves	École élémentaire Jules Verne	118c Avenue des Bouleaux 91170 Viry-Châtillon	453324	5389547
32	289 élèves	École élémentaire Ferdinand Buisson	15 Place Ferdinand Buisson 91390 Morsang-sur-Orge	452299	5390023	
<b>Collèges</b>	1	557 élèves	Collège Jean Vilar	1 rue du Minotaure 91350 Grigny	454032	5388770
	2	609 élèves	Collège Pablo Neruda	82 Route de Corbeil 91350 Grigny	455061	5389116
	3	563 élèves	Collège Sonia Delaunay	8 Promenade du canal 91350 Grigny	454639	5389067

	N°	Capacité d'accueil	Nom	Adresse	Coordonnées UTM31	
	4	355 élèves	Collège Olivier de Serres	20 Avenue Olivier de Serres 91170 Viry-Châtillon	453494	5389457
	5	810 élèves	Collège Albert Camus	72 Route de Grigny 91130 Ris-Orangis	455890	5388988
EHPAD	1	90 places	EHPAD Le Bois Joli	1 Rue du Regard 91350 Grigny	455016	5389659
	2	79 logements	Résidence Colette	14 Place de l'Oiseau 91350 Grigny	453725	5388808
	3	97 places	Maison de retraite Château Dranem Ris Orangis	17 Avenue de Rigny 91130 Ris-Orangis	456024	5389451
Hôpitaux	1	-	Clinique du Val de Bièvre L'Abbaye / Maison de Santé pour Maladies Mentales	2 Rue Horace de Choiseul 91170 Viry-Châtillon	453854	5390763
	2	-	Clinique Le Moulin de Viry / Établissement de Soins Pluridisciplinaire	22 Rue Horace de Choiseul 91170 Viry-Châtillon	453861	5390660
	3	-	Clinique Pasteur / Établissement de Soins	4 Rue du Clos 91130 Ris-Orangis	456201	5389508
	4	-	GH Les Cheminots Centre Moyen séjour / Établissement de santé privé autorisé en SSR	28 Sentier du Vivier 91130 Ris-Orangis	456361	5389246

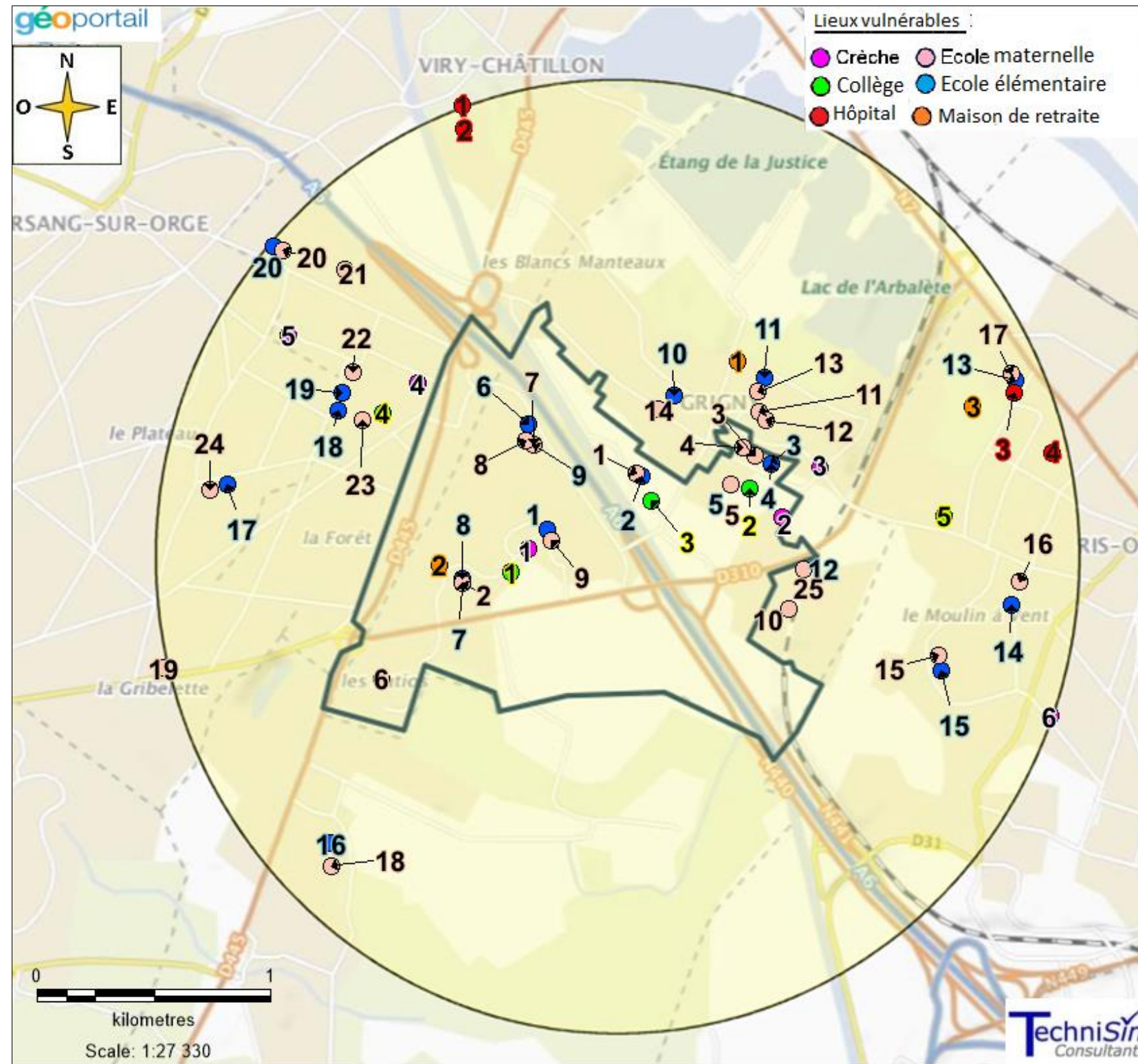


Figure 51 : Cartographie des établissements vulnérables et assimilés dans la zone d'étude (cercle de 2 km par rapport au centre)



### 11.7. ZONES SENSIBLES POUR LA QUALITÉ DE L'AIR

Le Schéma Régional du Climat, de l'air et de l'Energie d'Île-de-France définit une zone sensible comme étant un territoire susceptible de présenter des sensibilités particulières à la pollution de l'air (dépassement de normes, risque de dépassements, etc.) du fait de sa situation au regard des niveaux de pollution, de la présence d'activités ou de sources polluantes significatives, ou de populations plus particulièrement fragiles.

Cette zone se caractérise par des densités de population élevées (ou la présence de zones naturelles protégées), et par des dépassements des valeurs limites concernant les particules PM10 et les oxydes d'azote.

La cartographie de la zone sensible (cf. figure ci-dessous) englobe la totalité des habitants potentiellement impactés par un dépassement des valeurs limites de NO<sub>2</sub>. Elle couvre également 99,9 % de la population potentiellement impactée par un risque de dépassement des valeurs limites de PM10.

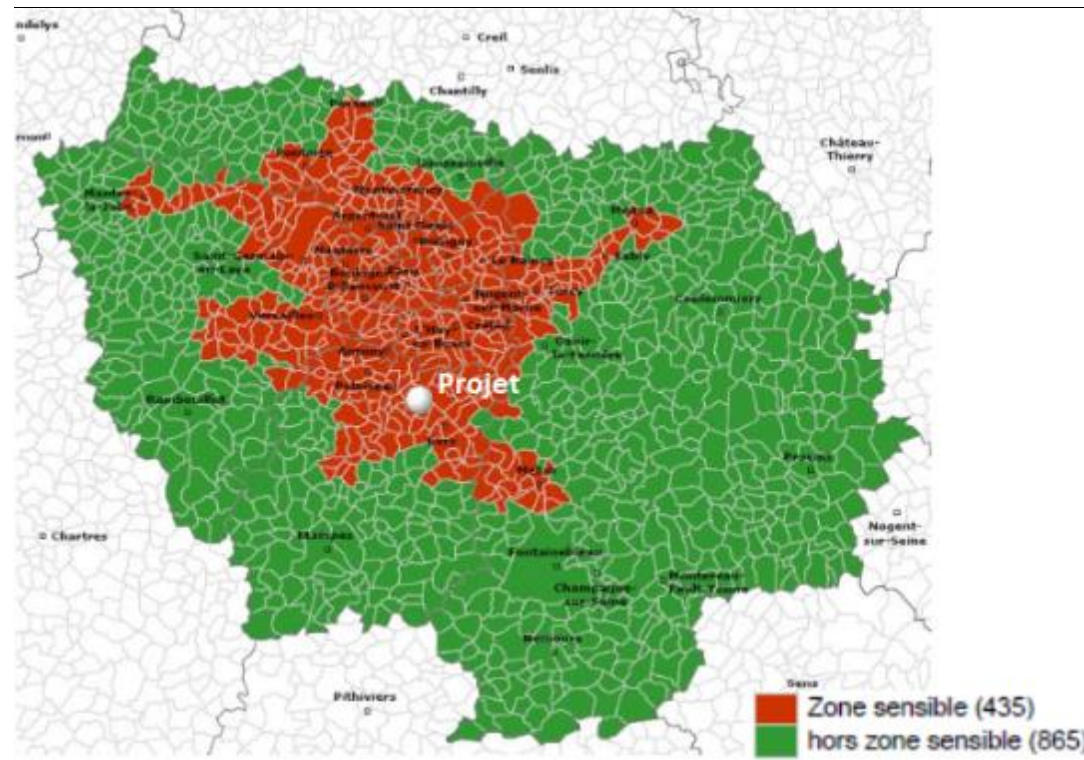


Figure 52 : Emplacement des zones sensibles pour la qualité de l'air selon le SRCAE Ile-de-France

La zone d'étude du projet est incluse dans la zone sensible pour la qualité de l'air d'Île-de-France (carte définie en 2012).

### 11.8. SYNTHÈSE

Le projet est sis en majorité sur le territoire de la commune de Grigny et légèrement sur la commune de Viry-Châtillon.

En l'état actuel, le périmètre du projet présente des habitats collectifs et individuels, des équipements d'enseignements et sportifs, des espaces ouverts urbains et d'activités économiques et industrielles.

Cette zone est traversée par un réseau routier important (dont l'autoroute A6) et partiellement par une voie ferrée.

La zone d'étude regroupe 60 994 habitants dont 19 095 (31,3 %) dits vulnérables à la pollution atmosphérique (en 2015).

Concernant les enjeux sanitaires par inhalation, 76 établissements vulnérables et assimilés sont recensés dans la zone d'étude (crèches, établissements scolaires, maisons de retraites, centres de soins).

Concernant les enjeux sanitaires par ingestion, aucun lieu n'a été répertorié à ce jour, compte-tenu des données disponibles. Une ferme pédagogique et des jardins familiaux sont présents dans la zone d'étude, mais suffisamment à distance du périmètre projet.

Les données météorologiques indiquent des vents dominants soufflant du sud-ouest au nord-est. La dispersion se faisant préférentiellement vers le nord-est, la partie située au nord-est de l'Autoroute A6 semblerait donc plus impactée que l'autre partie de l'OIN.

La zone d'étude du projet est incluse dans la zone sensible pour la qualité de l'air d'Île de France, telle que définie en 2012.

Les populations de cette zone sont de ce fait susceptibles d'être impactées par un risque de dépassement des valeurs limites de PM10 et NO<sub>2</sub>.

## 12. MESURES *IN SITU*

Afin de caractériser la qualité de l'air en proximité immédiate du projet, une campagne de mesures *in situ* a été réalisée du 29 août au 17 septembre 2019 pour les polluants suivants :

- Le dioxyde d'azote [NO<sub>2</sub>] ;
- Les BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes ;
- Les poussières – PM10 et PM2,5.

Le choix de ces composés est motivé par les faits suivants :

- ces composés sont émis en quantité par le trafic routier ;
- la proximité du projet avec un axe routier à fort trafic (Autoroute A6) ;
- le danger sanitaire représenté par les particules diesel.

Les mesures ont été effectuées à l'aide d'échantillonneurs passifs pour le NO<sub>2</sub> et les BTEX. Les tubes passifs sont des méthodes alternatives aux méthodes de référence des directives européennes, lourdes et coûteuses à mettre en œuvre (généralement les analyseurs). Néanmoins, leurs performances sont encadrées par les directives-filles de la directive européenne 96/62/CE et reprise par celle de mai 2008.

La quantification des teneurs des substances NO<sub>2</sub> et BTEX dans l'air ambiant s'effectue en deux temps :

- Échantillonnage sur site *via* les tubes à diffusion passive (sans utilisation de pompe ou tout autre système d'aspiration) exposés dans l'air ambiant ;
- Analyse en laboratoire accrédité (où l'on procède à l'extraction et à l'analyse des produits d'absorption).

Pour les PM10 et les PM2,5, des mesures longues durées ont été réalisées à l'aide d'un micro-capteur laser autonome et connecté.

Le micro-capteur laser relève les concentrations toutes les 15 secondes avant de les moyenner sur 26 minutes environ.

Le matériel utilisé au cours de la campagne est illustré sur la figure suivante.



Figure 53 : Tubes passifs et micro-capteur laser

Note : Les descriptifs techniques des appareils de mesure et d'analyse sont disponibles en détail et en annexe.

### 12.1. DÉROULEMENT DE LA CAMPAGNE DE MESURE

Les emplacements des points de mesure ont été choisis de manière à couvrir et caractériser au mieux le périmètre du projet.

Chaque point de mesure a été repéré sur une carte géoréférencée (GPS WGS 84) et a fait l'objet d'une documentation importante et précise : localisation, hauteur de prélèvement, distances aux sources de pollution (axes routiers, parkings,...), description de l'environnement immédiat du point de mesures (habitations, ...).

L'ensemble de ces renseignements a été regroupé dans les fiches jointes en annexe.

Au-delà des critères de choix des sites, tous les tubes ont été installés sur des poteaux, lampadaires ou autres mobiliers publics dégagés de tous obstacles, afin de permettre une libre circulation de l'air autour du point d'échantillonnage. La hauteur de mesure a été choisie de manière à caractériser le plus possible l'exposition des personnes au sol, en se préservant toutefois des risques de vol et de vandalisme (soit environ 2,5 m du sol).

En ce qui concerne cette campagne, les prélèvements d'air (NO<sub>2</sub> et BTEX) ont été réalisés sur 10 points de mesure.

Les mesures longue période des particules par micro-capteur laser ont été quant à elles réalisées au niveau du point n°1.

Les emplacements des points de mesure *in situ* sont repérés sur la planche immédiatement suivante.

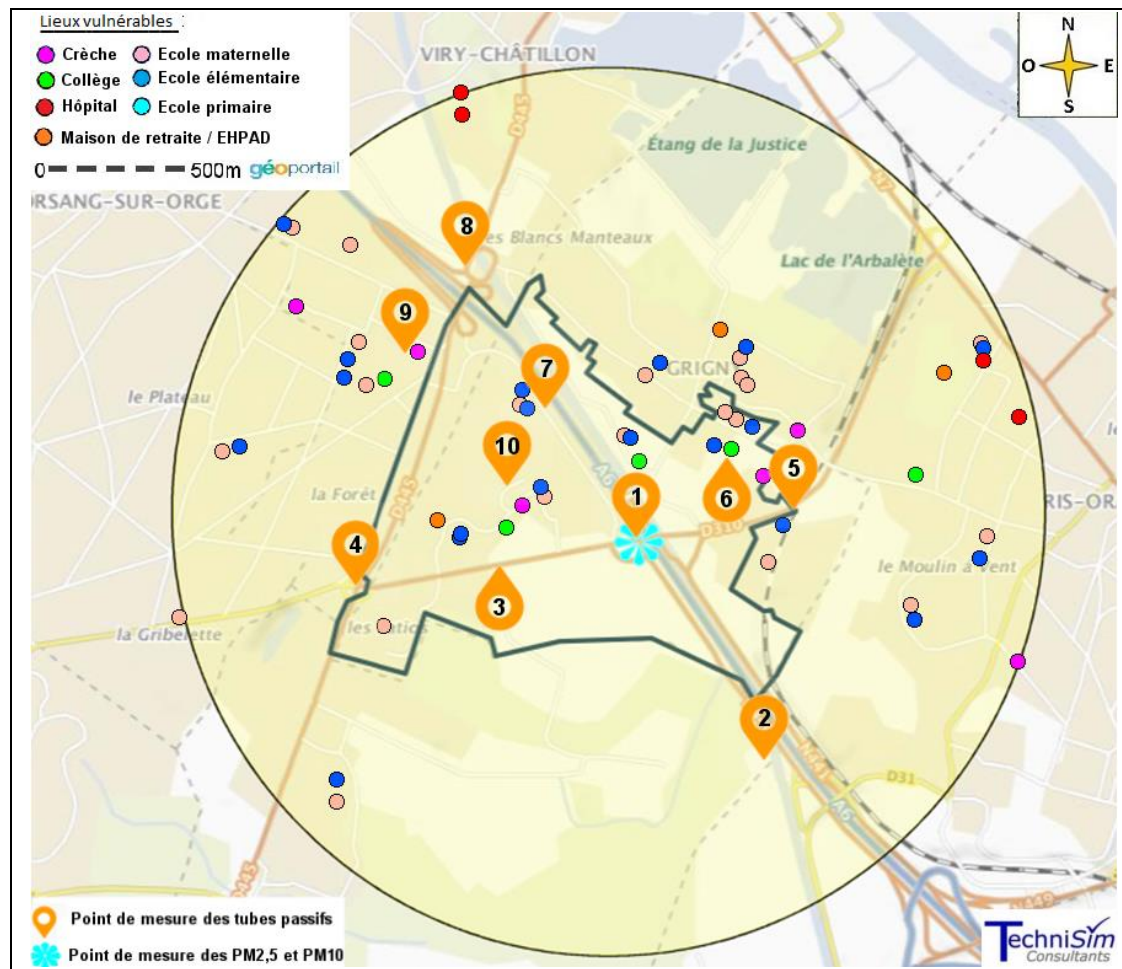


Figure 54 : Emplacements des points de mesure in situ

Rappel : regardant cette campagne, les prélèvements d'air (NO<sub>2</sub> et BTEX) ont été réalisés sur 10 points, pour la période allant du 29 août au 17 septembre 2019.

Les dates et les heures de pose / dépose des tubes de prélèvement sont explicitées dans les tableaux de résultats, ainsi que dans les fiches descriptives correspondant à chaque point de mesures.

Remarque importante : les résultats sont valables uniquement à proximité des points de mesures.

Un 'blanc' a été réalisé pour vérifier la non-contamination des échantillons pendant le transport (point n°9), et des mesures ont été doublées pour évaluer la répétabilité des prélèvements (points n°6 et n°7).

Tableau 27 : Typologie des points de mesure

POINTS	Type
1	Trafic (D310)
2	Trafic Autoroutier
3	Trafic (D310)
4	Trafic (D310)
5	Périurbain
6	Urbain
7	Urbain
8	Trafic Autoroutier
9	Urbain
10	Urbain

## 12.2. CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES LORS DE LA CAMPAGNE DE MESURE

Les conditions météorologiques détaillées relatives à la période des mesures sont disponibles en annexe.

Les informations sont extraites de la station d'Orly-Athis-Mons, à 7 km environ au Nord du projet.

Lors de la période de mesure, la température moyenne (18,2°C) a été supérieure à la moyenne normale de septembre [1981-2010] de 16,3°C.

L'ensoleillement (moyenne 7,9 h/j sur 20 jours de données disponibles) est supérieur à la normale du mois de septembre (6,5 h/j).

Les pressions enregistrées sur la période sont majoritairement anticycloniques, mais présentent néanmoins des fluctuations importantes.

Parallèlement, les vents ont été modérés (vitesses moyennes journalières comprises entre 0 et 36,0 km/h). Les vents faibles (< 20 km/h) ont constitué 92,08% des vents sur la période de mesure. Ces vents ne permettent pas une bonne dispersion des polluants.

Il est à retenir également que les conditions anticycloniques associées à des vents faibles sont favorables à l'accumulation de polluants.

En outre, les vents ont été très majoritairement des vents du Nord-Nord-Ouest soufflant de manière faible en direction du Sud-Sud-Est. Des vents du Nord au Nord-Est étaient tout aussi fréquents et des vents d'Ouest étaient également présents.

Quant aux précipitations, celles-ci ont été pratiquement nulles (0,2 mm le 6/09/2019).

La période de mesure correspond à une période sèche, la moyenne normale de septembre étant de 49,1 mm et la moyenne normale annuelle 616,6 mm.

Les précipitations entraînent un lessivage de l'air, ce qui est favorable à une amélioration de la qualité de l'air. Lors de la campagne de mesure, ce phénomène n'a pas été présent, ce qui engendre des conditions d'autant plus favorables à l'accumulation des polluants atmosphériques.

Dans l'ensemble, les conditions météo lors de la campagne sont très favorables à l'accumulation des polluants, en lien avec des vents faibles soufflant du Nord-Nord-Ouest vers le Sud-Sud-Est et des pluies pratiquement nulles. En l'occurrence ont également été présents des vents du Nord au Nord-Est et des vents d'Ouest au cours de la période.

### 12.3. RÉSULTATS DES MESURES

#### 12.3.1. Particules PM10 et PM2,5

Une mesure en continu sur la durée de 17 jours au niveau du point N°1 a été réalisée à l'aide d'un micro-capteur laser connecté.

Le micro-capteur laser relève les concentrations toutes les 15 secondes avant de les moyenner sur 26 minutes.

L'intérêt des mesures ponctuelles est de cartographier les taux des PM10 et 2,5 (et éventuellement déterminer la présence ou non de pics de concentrations dans l'environnement du projet et d'en identifier l'origine : passage de véhicules, manipulation des déchets, etc.).

La figure suivante présente l'appareil utilisé.

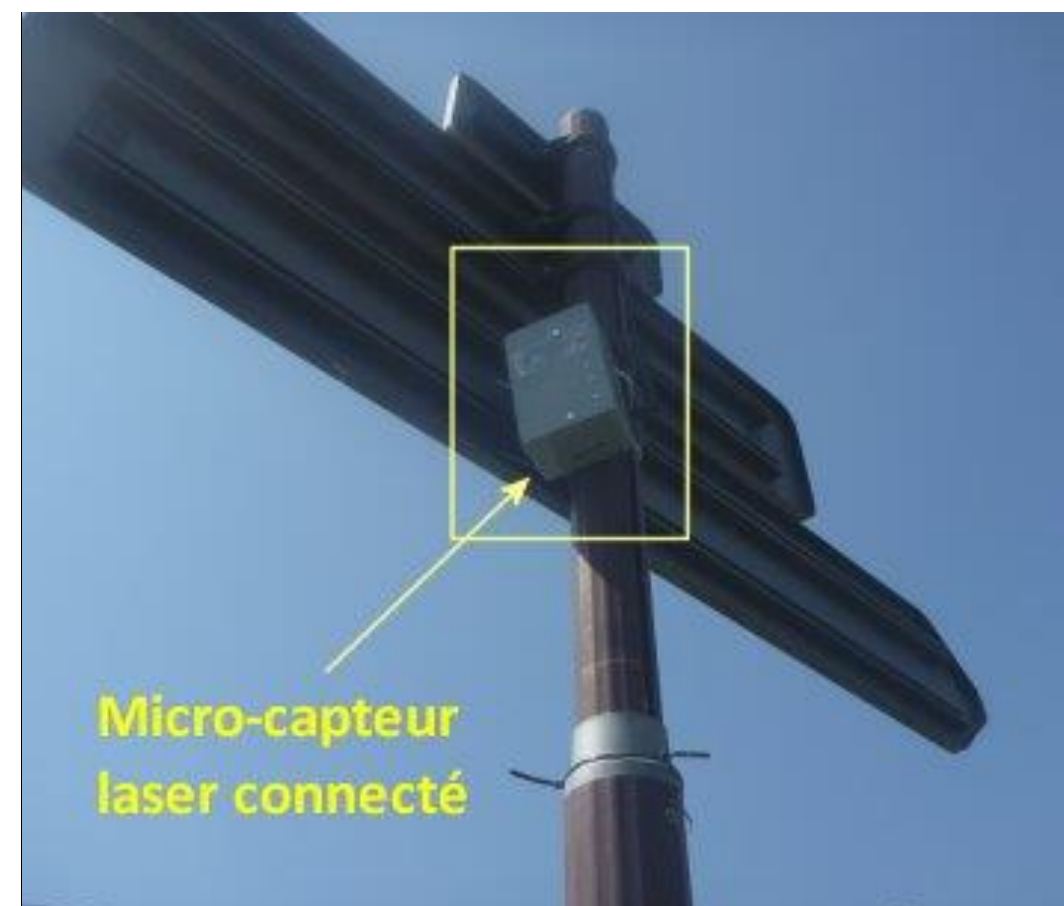


Figure 55 : Micro-capteur laser connecté

Les descriptifs des appareils sont disponibles en annexe.

#### ❖ Mesures en continu longue durée

Les tableaux et graphiques qui vont suivre indiquent les résultats des mesures effectuées au niveau du capteur placé au point n°1.

Les pics fins et intenses peuvent provenir du passage d'un véhicule polluant (diesel) et/ou de piétons en train de fumer.

**Tableau 28 : Résultats des mesures en continu des particules - maximums et moyennes journalières – point n°1**

	Pourcentage de couverture journalière des mesures	Particules PM10 [µg/m³]		Particules PM2,5 [µg/m³]		Rapport PM2,5/PM10
		Maximum	Moyenne	Maximum	Moyenne	
29 août 2019	60%	101	16,6	80	14,2	86 %
30 août 2019	100%	18	10,0	16	8,7	87 %
31 août 2019	100%	16	10,8	14	9,8	90 %
1 sept. 2019	100%	20	7,2	17	6,1	85 %
2 sept. 2019	100%	39	9,5	32	8,1	85 %
3 sept. 2019	100%	34	10,8	28	9,2	85 %
4 sept. 2019	100%	43	17,6	34	14,9	85 %
5 sept. 2019	100%	13	8,0	11	6,6	82 %
6 sept. 2019	100%	18	10,0	16	8,6	86 %
7 sept. 2019	100%	13	8,6	12	7,3	84 %
8 sept. 2019	100%	12	7,5	10	6,1	82 %
9 sept. 2019	100%	116	20,8	90	17,1	82 %
10 sept. 2019	100%	44	14,6	36	12,6	87 %
11 sept. 2019	100%	28	12,1	24	10,8	89 %
12 sept. 2019	100%	24	7,8	21	7,0	90 %
13 sept. 2019	100%	32	19,2	28	16,8	87 %
14 sept. 2019	51%	37	26,5	31	22,7	86 %
<b>Période</b>	<b>95 %</b>	<b>116</b>	<b>12,8</b>	<b>90</b>	<b>11,0</b>	<b>86 %</b>

Sur la période de mesure des 17 jours, au point n°1, les teneurs moyennes en PM10 et PM2,5 sont respectivement de 12,8 µg/m³ et 11,0 µg/m³.

Note : Compte-tenu de la durée de la campagne de mesure, ces concentrations ne sont pas bien entendu comparables à une moyenne annuelle.

La fraction des PM2,5 représente, en moyenne sur la période, 86 % des PM10.

Les concentrations moyennes journalières des PM10 ont été comprises entre 7,2 et 20,8 µg/m³ et celles des PM2,5 entre 6,1 et 22,7 µg/m³.

Selon les recommandations de l’OMS, le seuil de 50 µg/m³ en moyenne journalière ne doit pas être dépassé plus de 3 jours par an pour les particules PM10.

Il est possible de constater que sur les 17 jours de la campagne, aucun dépassement journalier en PM10 ne s’est produit.

Remarque : la réglementation française autorise quant à elle 35 jours de dépassement de ce seuil.

Pareillement, l’OMS recommande de ne pas dépasser le seuil de 25 µg/m³ en moyenne journalière plus de 3 jours par an pour les PM2,5.

Sur les 17 jours de campagne, aucun dépassement journalier en PM2,5 n’est survenu.

La réglementation française n’impose pas de seuil journalier pour les PM2,5.

→ **Au point n°1, sur la période de mesure, aucun dépassement journalier de la recommandation journalière de l’OMS n’est survenu.**

Les pressions anticycloniques, la présence de vents faibles et un bon ensoleillement favorisent les épisodes de pollution, empêchant la bonne dispersion des polluants. Cependant, les taux de particules fines mesurés sont plutôt faibles. Cela est dû à l’absence de chauffage résidentiel (grand émetteur de particules fines) car en effet les températures extérieures sont élevées (période estivale).

Par ailleurs, il est intéressant de retenir que le lancement des ouvrages d’art destinés au passage du Tram 12 entraîne l’arrêt de la circulation de nuit (21h30 – 5h00) entre le 02/09 et le 04/10 sur l’autoroute A6 jouxtant le quartier de la Grande-Borne dans les deux sens de circulation. Ainsi, les mesures en particules fines sont potentiellement moins élevées qu’en situation trafic « normale ».

❖ **Comparaison avec les mesures d’Airparif**

Le tableau suivant compare les résultats obtenus pour les particules PM10 et PM2,5 au niveau de la station Airparif « Autoroute A1 - Saint-Denis » et du point de mesure n°1 (point de mesure des particules fines).

**Tableau 29 : Comparaison des mesures *in situ* et des résultats de la station Airparif**

Période du 29/08/2019 au 17/09/2019	Mesure Airparif « Autoroute A1 – Saint-Denis »	Résultats au point n°1	Différence Point °1 / Station Airparif
<b>PM10</b>	39,0 µg/m³ (2 jours de dépassement du seuil d’information)	12,8 µg/m³ (0 jours de dépassement du seuil d’information)	-67 %
<b>PM2,5</b>	11,6 µg/m³	11,0 µg/m³	-5 %

Le point de mesure n°1 est implanté sur un échangeur d’autoroute, et la station de mesure Airparif se situe en bordure d’autoroute.

Le nombre de véhicules et leurs vitesses sont différents dans ces 2 configurations, ce qui explique les différences de concentrations.

Seul l’emplacement autoroutier ‘A1’ connaît des journées de dépassement du seuil d’information préfectoral sur la période de mesure.

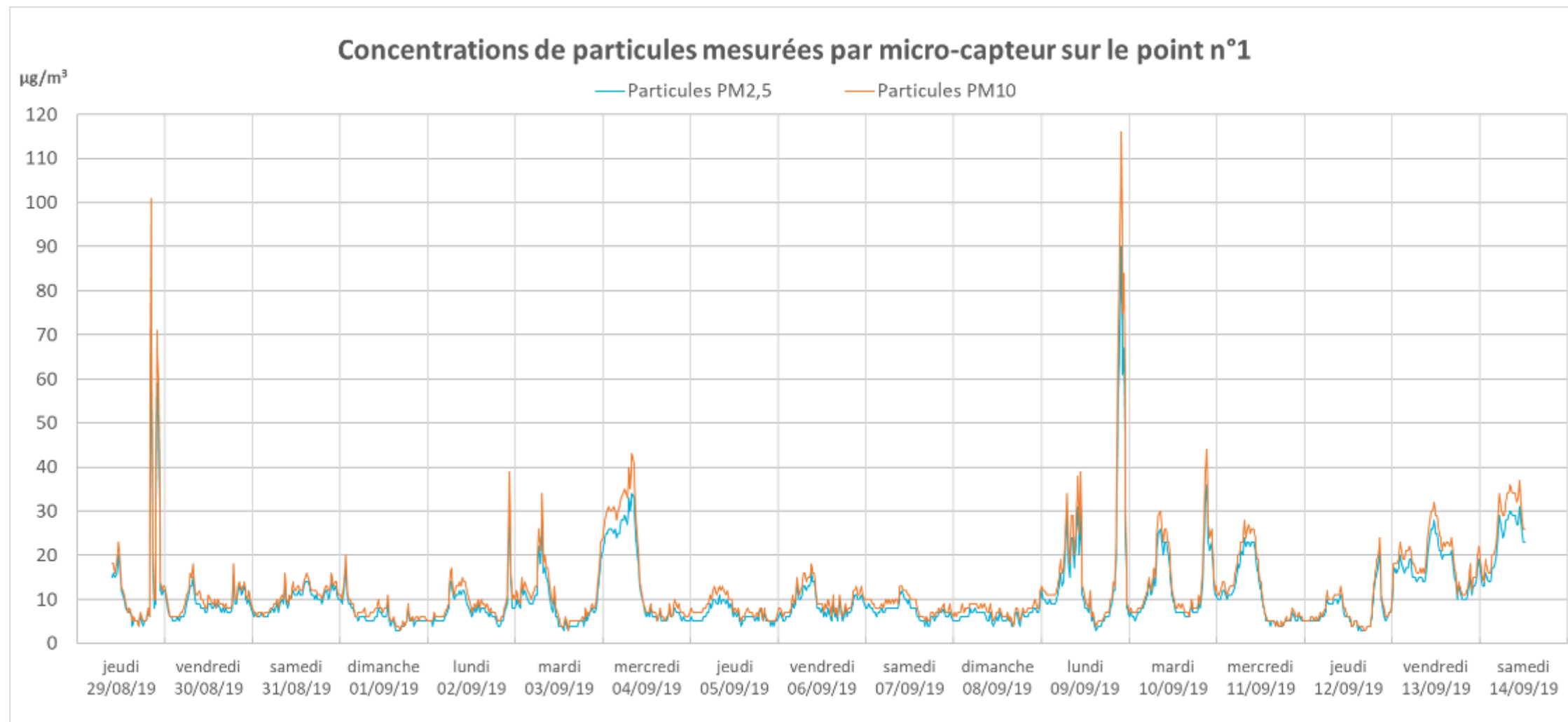


Figure 56 : Résultats des mesures en continu des particules PM10 et PM2,5 au point n°1

**12.3.2. Dioxyde d'azote**

Les tubes ont été exposés du 29 août au 17 septembre 2019 avant d'être ensuite transmis au laboratoire accrédité pour analyse.

Sur les point N°6 et n°7, un duplicat a été réalisé pour évaluer la répétabilité des prélèvements, et un blanc a été réalisé au point n°9.

Les résultats des mesures sont synthétisés dans le tableau ci-après (LD = 0,7 µg/m³).

Tableau 30 : Résultats des mesures de dioxyde d'azote [µg/m³]

Dioxyde d'azote			
POINTS	Durée d'exposition	Moyenne [µg/m³]	Ecart relatif
N°1	456,0 h	62,9	-
N°2	455,1 h	54,2	-
N°3	455,8 h	38,3	-
N°4	455,6 h	56,4	-
N°5	455,2 h	62,5	-
N°6	455,3 h	32,9	1,04 %
N°6 bis	455,3 h	32,2	
N°7	455,4 h	38,5	1,80 %
N°7 bis	455,4 h	37,1	
N°8	455,5 h	68,7	-
N°9	455,5 h	28,9	-
N°9 (blanc)	455,5 h	0,7	-
N°10	455,7 h	28,8	-

LD = 0,6 µg/m³

❖ **Validité des mesures**

Les écarts relatifs entre les duplicatas d'un point de mesure de NO<sub>2</sub> sont calculés selon la formule suivante :

$$ER[\%] = 100 \times \left| \frac{m - a}{m} \right|$$

Avec :

$$m = \frac{a + b}{2}$$

- a : Concentration mesurée pour l'échantillonneur A
- b : Concentration mesurée pour l'échantillonneur B

Ces écarts relatifs donnent une information sur la dispersion des résultats.

Pour les points de mesure ayant été doublés (n°6 et n°7), l'écart relatif est inférieur à 5 %, ce qui confirme une répétabilité correcte de la méthode de mesure.

La valeur du blanc est de 0,7 µg/m³.

❖ **Interprétation des résultats**

Les seuils réglementaires sont les suivants :

- 40 µg/m³ en moyenne annuelle ;
- 200 µg/m³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures/an.

Le graphe suivant illustre les teneurs mesurées en dioxyde d'azote pendant la campagne. Compte-tenu de la durée de la campagne de mesure, les résultats ne sont pas directement comparables à une teneur annuelle, ils informent toutefois de la répartition spatiale de la pollution en NO<sub>2</sub>.

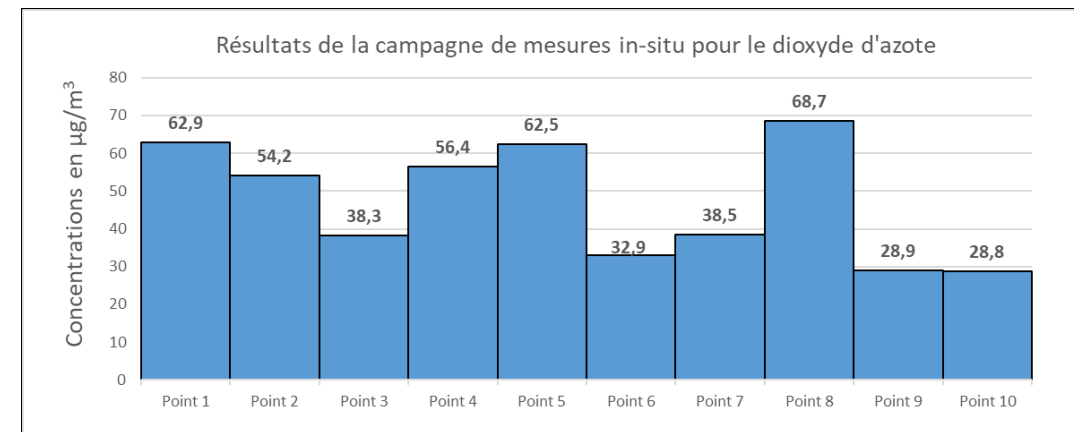


Figure 57 : Résultats des mesures en dioxyde d'azote

Les teneurs relevées sont moyennes pour les points n°6, n°7, n°9 et n°10 (entre 28,8 et 38,5 µg/m³) ; et très importantes pour les points n°1, n°2, n°4, n°5 et n°8 (entre 54,2 et 68,7 µg/m³).

Cela est en adéquation avec le contexte géographique du projet (région 'parisienne', proximité d'axes routiers à fort trafic) ainsi que de l'orientation des vents pendant la campagne de mesure (NNO et NNE).

Les points les plus proches des axes routiers à forte circulation (points n°1, n°5 et n°8) présentent les concentrations en NO<sub>2</sub> les plus élevées.

Les autres points, implantés sur des axes moins importants présentent des concentrations plus faibles.

Les pressions anticycloniques, la présence de vents faibles et un bon ensoleillement favorisent les épisodes de pollution, empêchant la bonne dispersion des polluants. C'est pourquoi les teneurs proches des voies à circulation importante (émettant des particules fines) s'avèrent très élevées.

#### ❖ Comparaison avec les mesures d'Airparif

Le tableau ci-dessous compare les résultats obtenus pour le dioxyde d'azote au niveau de la station Airparif « Autoroute A1 - Saint-Denis » et du point de mesure n°8.

Le NO<sub>2</sub> a été mesuré sur tous les points, mais seul le point 8 est proche d'une autoroute.

Tableau 31 : Comparaison des mesures *in situ* et des résultats de la station Airparif

Période du 29/08/2019 au 17/09/2019	Mesure Airparif « Autoroute A1 – Saint-Denis »	Résultats au point n°8	Différence Point °8 / Station Airparif
NO <sub>2</sub>	67,2 µg/m <sup>3</sup>	68,7 µg/m <sup>3</sup>	+2 %

Lors de la période du 29/08/2019 au 17/09/2019, les teneurs mesurées en NO<sub>2</sub> sur la station Airparif et sur le point n°8 sont peu ou prou similaires.

#### 12.3.3. BTEX

Les tubes ont été exposés du 29 août au 17 septembre 2019 avant d'être ensuite transmis au laboratoire accrédité pour analyse.

Une cartouche a été utilisée par point de mesure des BTEX sur quelques points. Les résultats des mesures sont reportés dans le tableau immédiatement suivant.

Tableau 32 : Résultats des mesures de BTEX [µg/m<sup>3</sup>]

Unité : µg/m <sup>3</sup>	Point N°1	Point N°2	Point N°4	Point N°5	Point N°8
Benzène	0,8	0,6	0,6	1,0	0,6
Toluène	3,2	2,3	3,2	4,5	2,7
Ethylbenzène	0,8	0,9	1,6	1,4	0,6
Xylènes (somme)	2,9	2,4	5,5	5,0	2,2
p-xylène	0,8	0,8	1,4	1,5	0,6
m-xylène	1,5	1,1	3,0	2,5	1,0
o-xylène	0,6	0,5	1,1	1,0	0,6
Toluène/Benzène	4,0	3,8	5,3	4,5	4,5
Valeurs réglementaires	<b>BENZENE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Valeur limite : 5 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle</li> <li>Objectif de qualité : 2 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle</li> </ul>				
Recommandations de l'OMS	<b>TOLUENE</b> : 260 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur une semaine <b>ETHYLBENZENE</b> : 22 000 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle <b>XYLENES</b> : 260 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur 24 heures				

LD = 0,4 µg/m<sup>3</sup>

#### ❖ Benzène

En moyenne annuelle, l'objectif de qualité pour le benzène est fixé à 2 µg/m<sup>3</sup> et la valeur limite réglementaire à 5 µg/m<sup>3</sup>.

Les concentrations mesurées en benzène au cours de la période sont très faibles : comprises entre 0,6 et 1,0 µg/m<sup>3</sup>.

Les points présentant les plus fortes teneurs sont les points n°1 et n°5 avec 0,8 et 1,0 µg/m<sup>3</sup>.

Les concentrations en benzène habituellement rencontrées dans l'air extérieur sont de l'ordre de 1 µg/m<sup>3</sup> [Source : Ineris].

Pour tous les points, la teneur mesurée est équivalente à la teneur ubiquitaire du benzène dans l'air.



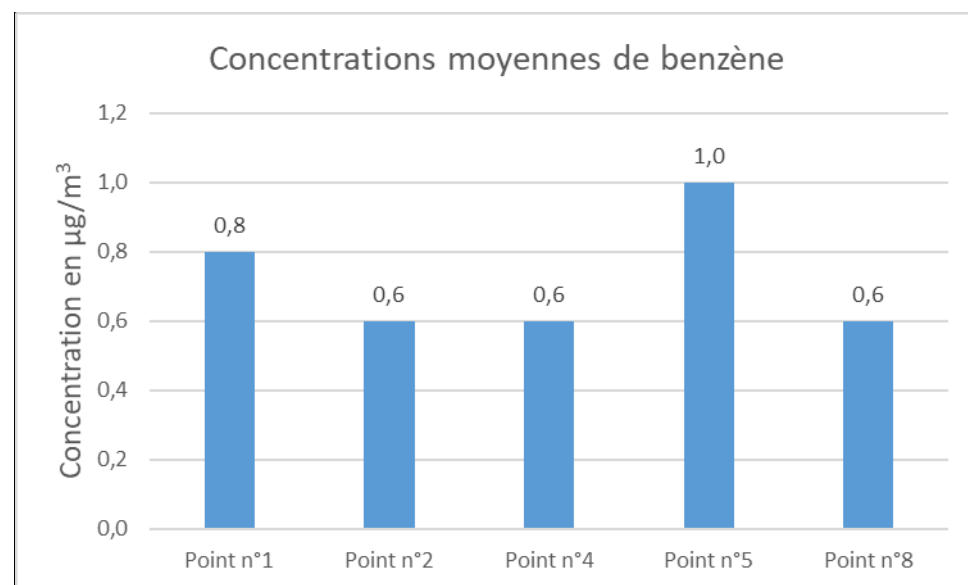


Figure 58 : Résultats des mesures par tubes passifs – Benzène

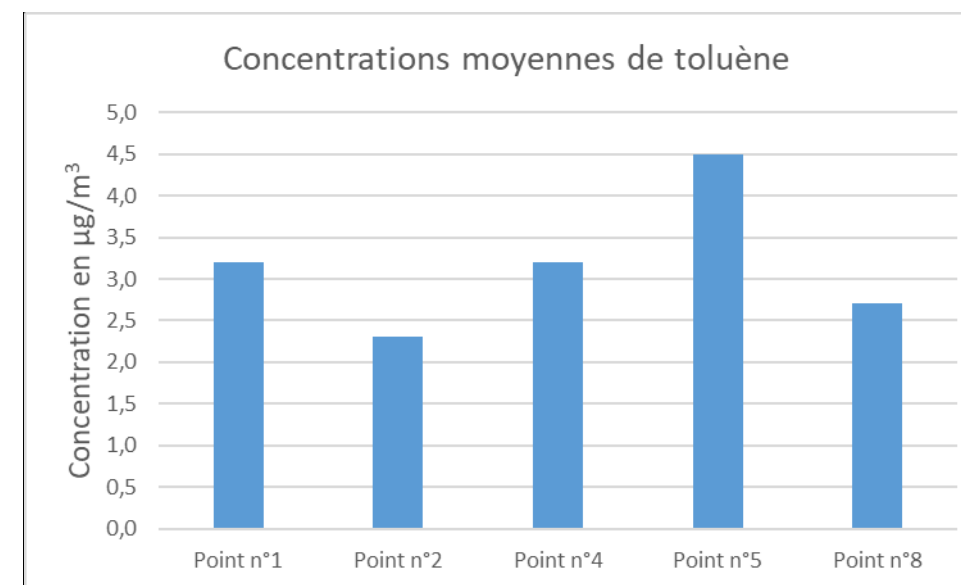


Figure 59 : Résultats des mesures par tubes passifs – Toluène

❖ Toluène

Le toluène n'est pas soumis à réglementation dans la législation française de qualité de l'air extérieur.

Il existe néanmoins des valeurs à ne pas dépasser définies par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), c'est-à-dire :

- 260 µg/m³ en moyenne sur 7 jours (en ambiance de travail),
- 1 000 µg/m³ en moyenne sur une demi-heure (seuil olfactif).

Les teneurs mesurées sont très inférieures à ces valeurs.

Le point présentant la plus forte concentration en toluène est le point n°5 avec 4,5 µg/m³.

Les concentrations en toluène habituellement rencontrées dans l'air extérieur en l'absence de pollution spécifique à ce composé sont de l'ordre de 0,2 µg/m³ [Source : Ineris].

Les concentrations mesurées pour le toluène lors de la campagne de mesure sont toutes supérieures à cette valeur. Au niveau des points de mesure, cela démontre visiblement un apport en toluène autre que la répartition ubiquitaire naturelle de ce composé.

❖ Ethylbenzène

L'éthylbenzène ne dispose pas de valeurs réglementaires nationales en air ambiant.

Des recommandations de l'OMS indiquent une valeur guide annuelle de 22 000 µg/m³ à ne pas dépasser.

Pour la période de mesures, les concentrations mesurées en éthylbenzène sont très faibles : comprises entre 0,6 (point n°8) et 1,6 µg/m³ (point n°4).

Les concentrations en éthylbenzène habituellement rencontrées dans l'air extérieur sont inférieures à 2 µg/m³ [Source : Ineris].

Les concentrations mesurées en éthylbenzène au niveau des 5 points de mesures correspondent au seuil de la concentration ubiquitaire de ce composé.

Il est donc possible de constater qu'il n'y a pas de pollution supplémentaire en éthylbenzène aux abords des points de mesure.

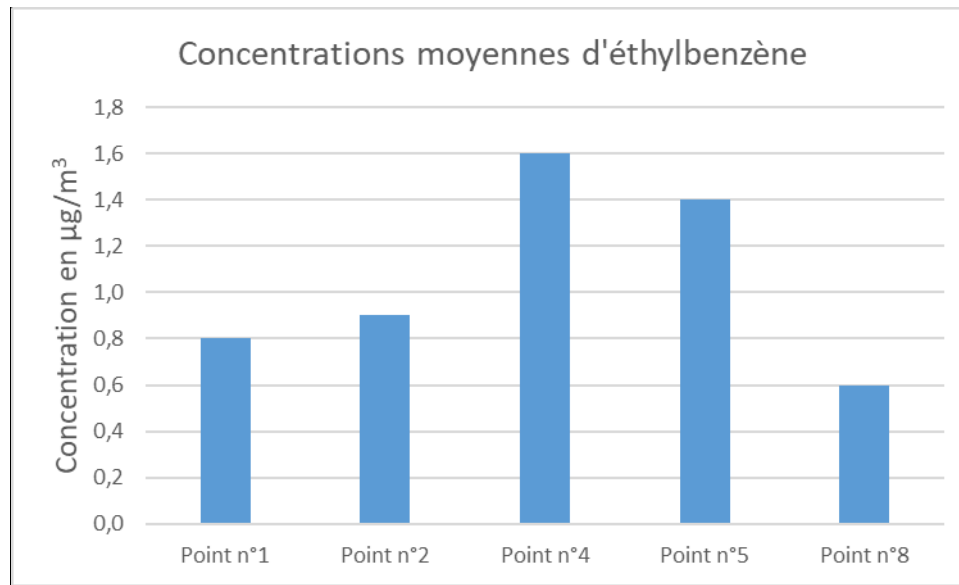


Figure 60 : Résultats des mesures par tubes passifs –Ethylbenzène

❖ **Rapport toluène / benzène**

Le rapport toluène/benzène, calculé en situation trafic, est habituellement compris entre 2 et 5.

Il est par ailleurs intéressant de noter que le ratio toluène/benzène dans les gaz d'échappement d'un moteur à essence est de l'ordre de 5 (Guibet, J.C., 2005), alors que dans l'essence il est rapporté par plusieurs sources comme étant de l'ordre de 9 (ECB, 2003).

La figure ci-après présente les rapports toluène/benzène pour la campagne de mesure *in situ* réalisée.

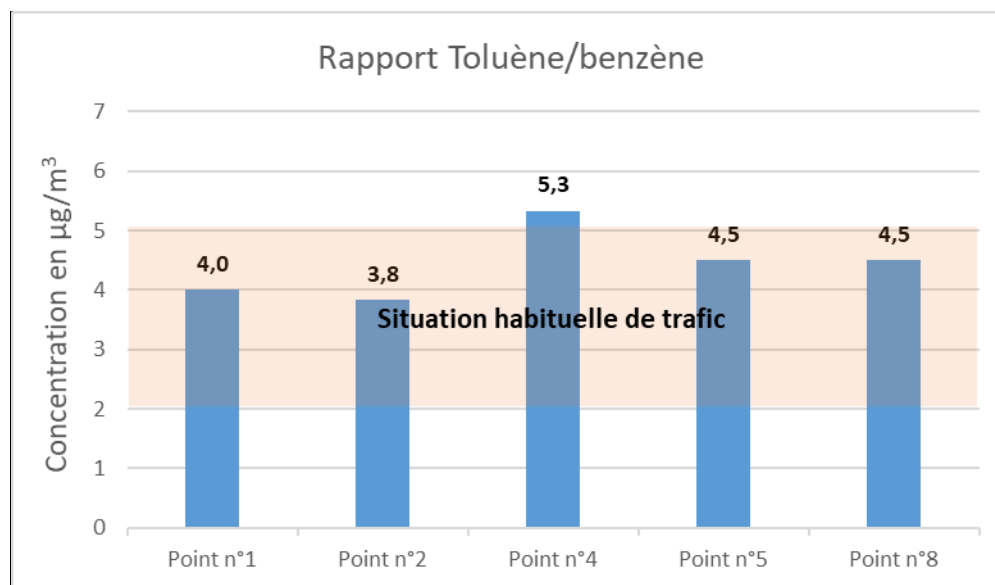


Figure 61 : Rapport toluène / benzène pour la campagne de mesure

Le point de mesure n°3 est celui représentant le rapport toluène/benzène le plus important (5,3). En effet, il s'agit du point le plus exposé directement aux gaz d'échappement, étant donné qu'il est installé au niveau d'un rond-point, où les véhicules peuvent demeurer stationnaires avec leur moteur allumé.

Tous les autres points de mesure présentent un rapport toluène/benzène caractéristique d'une situation de trafic (rapport strictement compris entre 2 et 5).

Ces résultats démontrent que la qualité de l'air du secteur est impactée par les gaz d'échappement.

❖ **Xylènes**

Les xylènes ne sont pas soumis à réglementation.

L'OMS a néanmoins défini une valeur guide de 4 800 µg/m³ en moyenne journalière pour les effets sur le système nerveux (xylènes totaux : ortho + méta + para).

La figure ci-après présente les résultats des concentrations moyennes en xylènes sur l'ensemble de la campagne de mesure.

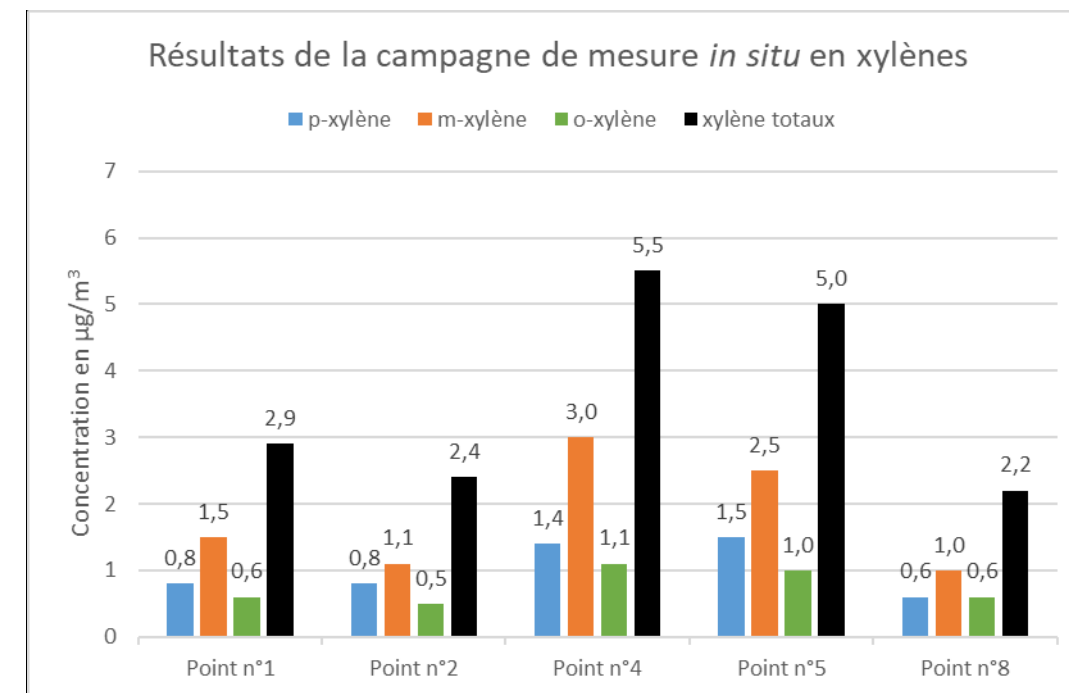


Figure 62 : Résultats des mesures pour les xylènes pour la campagne de mesure

Les concentrations moyennes en xylènes totaux, pour la période de mesure, sont comprises entre 2,2 µg/m³ au point n°8 et 5,5 µg/m³ au point n°4.

Ces teneurs, sur la période de mesure, sont très inférieures à la concentration moyenne journalière préconisée par l'OMS.

Les concentrations en xylènes habituellement rencontrées dans l'air extérieur sont généralement comprises entre 1 et 2 µg/m<sup>3</sup> [Source : Ineris].

Les teneurs en xylènes totaux mesurées pendant la campagne de mesure sont, pour tous les points, supérieures à la valeur haute de cet intervalle.

Cela indique une source supplémentaire de xylènes, notamment le trafic routier.

❖ **Comparaison avec les mesures d'Airparif**

Il n'y a pas de comparatif possible, étant donné que la station de mesures Autoroute A1 Saint-Denis ne mesure pas les BTEX.

**12.4. SYNTHÈSE**

La figure immédiatement suivante présente la synthèse graphique des concentrations des polluants réglementés.

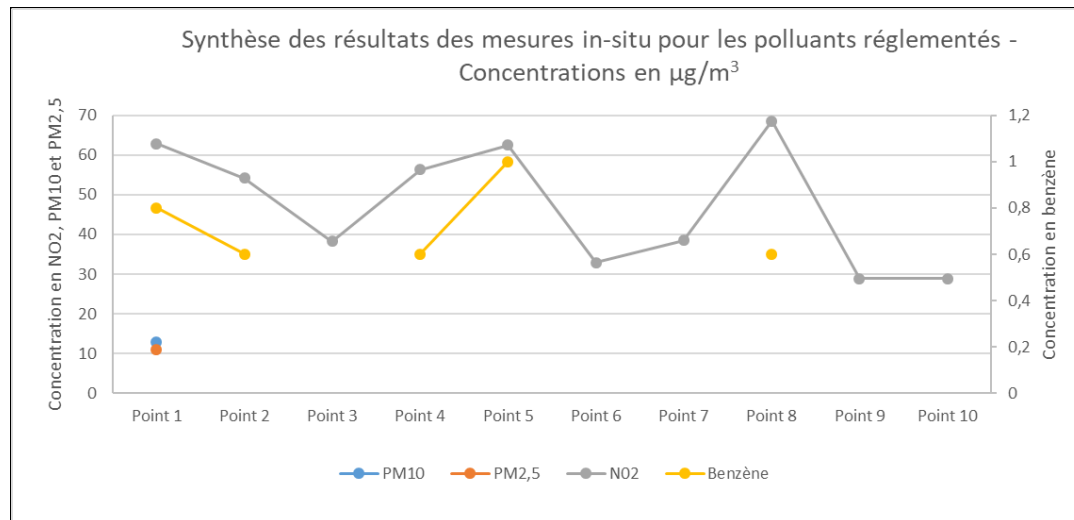


Figure 63 : Synthèse des résultats des mesures *in situ* pour les polluants réglementés – Concentrations moyennes sur la période de mesures

De manière à compléter les diverses informations de l'association Airparif et évaluer la qualité de l'air à l'échelle locale du projet, une campagne mesurant, d'une part, les BTEX et le dioxyde d'azote à l'aide de tubes passifs sur 10 points, et d'autre part, les particules à l'aide de micro-capteurs sur 1 point, a été menée du **29 août au 17 septembre 2019**.

Pour les **particules PM10 et PM2,5**, les teneurs dépendent fortement des conditions météorologiques. Les teneurs moyennes en PM10 et PM2,5 sont peu élevées, respectivement de 12,8 µg/m<sup>3</sup> et 11,0 µg/m<sup>3</sup>.

Les vents, faibles sur la période, soufflaient majoritairement du Nord-Nord-Ouest vers le Sud-Est et du Nord-Nord-Est vers le Sud-Sud-Ouest.

Sur la période de 17 jours, le seuil réglementaire journalier en PM10 (50 µg/m<sup>3</sup>) au point n°1 est respecté. La norme française autorise 35 jours de dépassements sur l'année.

Note : l'OMS préconise que ce seuil ne soit pas dépassé plus de 3 jours par an.

Concernant les PM2,5, le seuil journalier préconisé par l'OMS (25 µg/m<sup>3</sup>) est respecté (Rappel : la réglementation française n'impose pas de seuil journalier pour les PM2,5) au point n°1. L'OMS recommande de ne pas dépasser ce seuil plus de 3 fois par an pour les PM2,5.

Pour le **dioxyde d'azote**, les teneurs relevées sont faibles pour les points n°6, n°7, n°9 et n°10 (entre 28,8 et 38,5 µg/m<sup>3</sup>). Elles sont très importantes pour les points n°1, n°2, n°4, n°5 et n°8 (entre 54,2 et 68,7 µg/m<sup>3</sup>). Cela est en adéquation avec le contexte géographique du projet (région parisienne, proximité d'axes routiers aux trafics importants) ainsi que de l'orientation des vents intervenus au cours de la campagne de mesure.

Les points situés au plus près des axes routiers à forts trafics (points n°1, n°5 et n°8) présentent les concentrations en NO<sub>2</sub> les plus élevées. Les autres points, situés sur des axes moins importants présentent des concentrations certes plus faibles, mais néanmoins importantes.

Pour les **BTEX**, les teneurs mesurées sont toutes très faibles, et ce pour tous les BTEX.

Les rapports toluène/benzène indiquent une situation classique rencontrée en situation trafic, excepté pour le point n°4 où le rapport toluène/benzène est légèrement supérieur à 5. Les teneurs en toluène et en xylènes totaux démontrent l'existence d'une source (gaz d'échappement des véhicules) en ces polluants sur la zone au vu des concentrations supérieures aux concentrations ubiquitaires rencontrées dans l'environnement.

**Les résultats des mesures tendent à confirmer que l'air de la zone d'étude est pollué par les gaz d'échappement provenant des automobiles, au regard des rapports toluène/benzène, des fortes teneurs en dioxyde d'azote et des conditions climatiques induisant un transport et une accumulation des polluants.**

**Ces conditions climatiques, ne sont pas les conditions les plus fréquentes sur le secteur et donc non représentatives des normales annuelles. En effet, les vents du Nord-Nord-Ouest et Nord-Nord-Est sont annuellement moins fréquents que les vents contraires.**

**Pour les particules, la situation est plus complexe à évaluer, puisque les concentrations peuvent provenir non seulement des émissions locales, mais aussi des émissions départementales, voire régionales. Les températures étant élevées au cours de la période de mesure (estivale), le chauffage résidentiel (gros émetteur de particules fines) n'est pas intervenu. Ainsi, même avec les émissions du trafic routier, les teneurs en particules fines sont faibles.**

**Il faut garder à l'esprit que ces résultats sont donnés à titre informatif, compte tenu de la durée des mesures.**

**En outre, il faut également retenir que les résultats sont valables exclusivement à proximité des points de mesures.**

Les concentrations en polluants pour les mesures *in situ* relevées au niveau des différents points et répertoriés précédemment sont reportées sur la figure suivante.

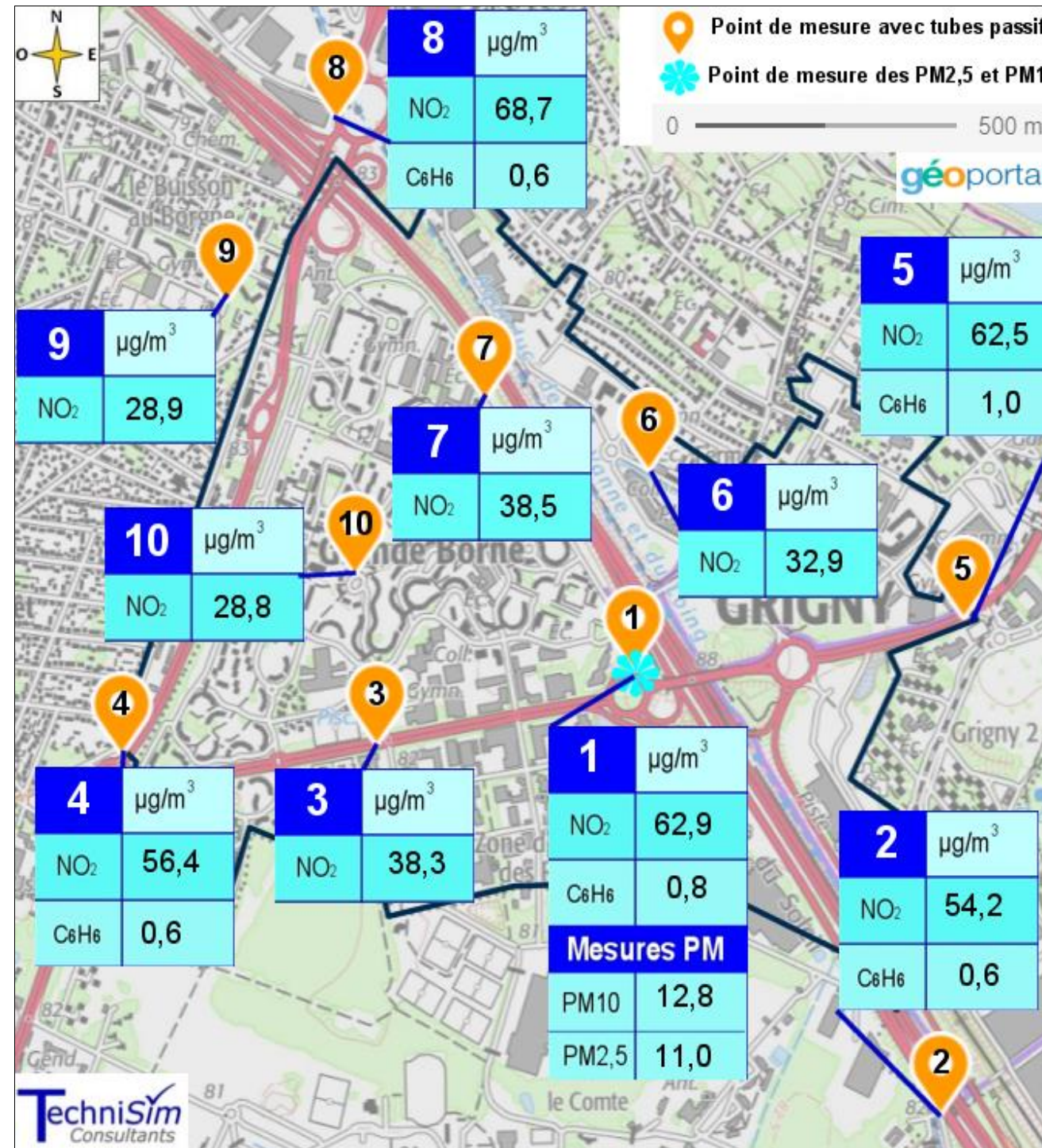


Figure 64 : Résultats des mesures *in situ*

# ***CONCLUSION***

## 14. PERSPECTIVE D'EVOLUTION DE L'ETAT ACTUEL

En termes de pollution au dioxyde d'azote ou aux particules fines, la commune présente une qualité de l'air relativement moyenne (excepté aux abords immédiats des axes routiers majeurs où elle est faible).

L'accueil de nouvelles populations va nécessairement susciter une augmentation des déplacements et donc des polluants atmosphériques, mais également des consommations énergétiques supplémentaires (déplacements, constructions, chauffage).

Regardant l'augmentation du trafic, les émissions supplémentaires devraient être compensées par l'amélioration technologique des véhicules.

Au niveau du secteur résidentiel, si le recours aux énergies renouvelables est réalisé, les émissions devraient être minimisées.

## 15. CONCLUSION DE L'ETAT ACTUEL

Cet état actuel s'inscrit dans le cadre du volet Air & Santé concernant l'Opération d'Intérêt National Grigny/Viry-Châtillon, sur la commune de Grigny (et en partie Viry-Châtillon), dans le département de l'Essonne [91].

L'état actuel a été mené en prenant pour cadre la *Note technique NOR : TRET1833075N 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.

La zone d'étude s'étend sur le territoire de la commune de Grigny (et en partie Viry-Châtillon) et se compose de zones d'habitation, de zones industrielles/commerciales, et d'un réseau routier important.

Plusieurs établissements vulnérables à la pollution atmosphérique ont été répertoriés dans la zone d'étude (crèches, établissements scolaires, maison de retraite, centres de soins).

D'après l'inventaire des émissions de l'Aasqa Airparif (Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air), il apparaît que le trafic routier, le résidentiel-tertiaire et l'industrie manufacturière sont les principaux secteurs d'émission de polluants au sein du territoire de la commune de Grigny.

En 2012, sur la commune de Grigny :

- Le secteur du transport routier contribue pour environ 75 % des NOx ; 40 % des PM10, 55 % des PM2,5 et 50 % des GES ;
- le résidentiel-tertiaire (contribue à environ 15 % des NOx, 17% des PM2,5, 15% des PM10, 40 % des GES et 25 % des COVNM)
- L'industrie manufacturière contribue pour environ 85% des SO<sub>2</sub>, et entre 40 et 45 % des COVNM.

Les chantiers & carrières sont également des contributeurs non négligeables sur la commune en ce qui concerne les particules et les COVNM.

Les stations Airparif se situent à environ 7 km du projet pour la plus proche et ne renseignent pas directement sur la qualité de l'air au niveau du périmètre projet.

De manière à compléter les diverses informations, une campagne de mesure sur site des traceurs de la pollution automobile (dioxyde d'azote et benzène) a été menée par tubes passifs du 29 août au 17 septembre 2019.

Les particules en suspension PM10 et PM2,5 ont également été mesurées au cours de la même période, au niveau d'un point.

Les recommandations journalières de l'OMS pour les particules fines ont été respectées au cours de la campagne du 29 août au 17 septembre 2019.

Au regard des concentrations élevées, voire très élevées, en dioxyde d'azote mesurées au cours de ladite campagne pour les points n°1, n°5 et n°8, il est possible d'affirmer que la zone est impactée par les gaz d'échappement provenant du trafic automobile. Ces points étant les plus exposés aux vents transportant les polluants depuis les axes routiers proches, il est logique que les plus fortes teneurs soient également observées.

Les teneurs mesurées en BTEX sont toutes très faibles. Les rapports toluène/benzène indiquent une situation classique rencontrée en situation trafic pour tous les points, sauf pour le point 4 où le rapport toluène/benzène est très légèrement supérieur à 5. Sur la zone, les concentrations en toluène et en xylènes totaux démontrent l'existence d'une source en ces polluants au vu des concentrations supérieures aux concentrations ubiquitaires rencontrées dans l'environnement. Ces résultats confirment l'influence des gaz d'échappement au niveau de la zone projet.

Rappel important : les résultats obtenus sont valables exclusivement à proximité des points de mesures.

Le projet se situe à proximité de voies routières majeures.

Le niveau de pollution de la zone peut s'avérer important lors des pics de pollution élevés, notamment au niveau de l'Autoroute A6 qui traverse le projet.

**Les zones à enjeux au regard de la pollution atmosphérique sont les abords de l'A6 et de la route départementale D310.**

**Les zones à enjeux en termes de population sont les habitants de la ZAC-Centre-Ville qui peuvent être affectés par la pollution atmosphérique générée par le trafic routier et le secteur industriel au Sud-Est de l'OIN.**

**Il n'y a pas de zones à enjeux sanitaires par ingestion.**

La planche immédiatement ci-dessous présente les secteurs à enjeux.

Le tableau également suivant synthétise l'état actuel du projet.



Figure 65 : Synthèse des enjeux

Tableau 33 : Synthèse de l'état actuel

D O M A I N E S		Sensibilité
C O M P O S I T I O N D E L A Z O N E D ' E T U D E		
<b>Composition de la zone d'étude</b>	Le projet OIN est localisé en majorité sur le territoire de la commune de Grigny.	
	La zone d'étude se compose de zones d'habitation (tissu urbain discontinu), de zones industrielles/commerciales et d'un réseau routier important (Autoroute A6 principalement). La superficie habitée de la zone d'étude est de 4,35 km <sup>2</sup> .	
	Le périmètre du projet est entièrement inscrit sur une zone industrielle/commerciale au sol artificialisé et imperméable, en bordure de zones pavillonnaires.	
	La population de la zone d'étude, était, en 2010 (dernières données disponibles à l'échelle géographique adéquate – données carroyées de l'INSEE), de <b>26 694</b> personnes, soit une densité moyenne de population estimée à 6136 hab./km <sup>2</sup> si l'on ne considère que les parties habitées au niveau de la zone d'étude.	
Q U A L I T É D E L ' A I R D E L A Z O N E D ' E T U D E		
<b>État actuel de la qualité de l' air</b>	<b>Niveau régional</b> : La région Île-de-France connaît des épisodes à répétition de pollution atmosphérique. En effet, plusieurs polluants dépassent les normes de la qualité de l'air de manière récurrente ; c'est notamment le cas de l'ozone (O <sub>3</sub> ) et des particules PM10.	<b>FORT</b>
	<b>Niveau départemental</b> Le département de l'Essonne connaît des épisodes de pollution atmosphérique, notamment aux particules PM10 (en hiver) et à l'ozone O <sub>3</sub> (en été). En 2018, 7 déclenchements du niveau d'information-recommandations (2 concernant les PM10 et 5 concernant l'ozone) sont intervenus. Aucune procédure d'alerte n'a été déclenchée en 2018. Entre 2017 et 2018, le nombre total de jours de déclenchement de procédures est relativement stable.	
	<b>Modélisations Airparif</b> Dans l'ensemble, à l'échelle de Grigny, les modélisations font ressortir une qualité de l'air relativement moyenne. Des concentrations en dioxyde d'azote élevées peuvent être constatées aux abords des axes routiers à fort trafic, notamment l'autoroute A6 traversant la commune. La tendance globale (hors ozone) est à la diminution des teneurs moyennes annuelles, induisant une amélioration de la qualité de l'air sur le secteur. L'ozone peut présenter des dépassements en condition estivale, l'année 2018 a été particulièrement touchée par la pollution à l'ozone en raison des nombreuses canicules.	
	<b>Mesures in situ - Au niveau du périmètre projet</b> : Une campagne de mesures <i>in situ</i> (29/08 au 17/09/2019) a montré que la <b>qualité de l'air</b> (au cours de la période de mesure) <b>sur le secteur est impactée par les émissions liées au trafic routier.</b> <b>Pour les particules PM10 et PM2,5</b> , les teneurs dépendent fortement des conditions météorologiques. De plus, les vents, faibles sur la période, soufflaient majoritairement du Nord-Nord-Ouest vers le Sud-Sud-Est et du Nord-Nord-Est vers le Sud-Sud-Ouest, entraînant ainsi les polluants atmosphériques depuis l'Autoroute A6 jusque vers le centre de l'OIN et vers la ZAC Centre-Ville. Sur la période de 17 jours, au point n°1, aucun dépassement du seuil réglementaire journalier en PM10 (50 µg/m <sup>3</sup> ) n'est enregistré. La norme française autorise 35 jours de dépassements sur l'année. L'OMS préconise que ce seuil ne soit pas dépassé plus de 3 jours par an. Concernant les PM2,5, le seuil journalier préconisé par l'OMS (25 µg/m <sup>3</sup> ) au point n°1 est respecté. La réglementation française n'impose pas de seuil journalier pour les PM2,5, l'OMS recommande de ne pas dépasser ce seuil plus de 3 jours par an. <b>Les concentrations en NO<sub>2</sub></b> sont élevées, voire très élevées, pour les points subissant directement l'influence des axes routiers à forts trafics (Points n°1, 5 et 8) en lien avec les conditions climatiques. <b>Les concentrations en BTEX</b> sont faibles, ces polluants ne sont pas des polluants à enjeux sur la zone. Néanmoins, les résultats confirment l'influence des gaz d'échappement au niveau de la zone projet au vu des rapports toluène/benzène caractéristiques des situations trafic, et des teneurs en toluène et en xylènes totaux supérieures aux concentrations ubiquitaires de ces composés (source supplémentaire en ces polluants attribuable aux émissions des véhicules). <b>Les modélisations d'Airparif</b> indiquent que l'autoroute A6 et ses abords proches sont fortement impactés par la pollution atmosphérique, notamment au NO <sub>2</sub> et en moindre mesure aux PM10 et aux PM2,5.	



<b>Sources d'émission de polluants atmosphériques</b>	Sur la commune de Grigny, les principaux secteurs émetteurs de polluants atmosphériques sont le transport routier (NOx, PM10, PM2,5, GES), le résidentiel-tertiaire (PM10, PM2,5, GES, COVNM, NOx) et l'industrie manufacturière (SO <sub>2</sub> , COVNM).	
	A l'échelle locale du projet, les secteurs émetteurs de polluants atmosphériques sont les secteurs du transport routier, du résidentiel-tertiaire et de l'industrie manufacturière.	
	Les principales voies routières aux alentours du projet sont l'Autoroute A6, la Nationale 445 et la D310.	
<b>S A N T É</b>		
<b>Effets de la pollution atmosphérique sur la population</b>	<p>Les effets de la pollution sur la santé sont variés. Des liens positifs et significatifs ont été retrouvés entre le nombre quotidien de passages pour asthme et bronchite chez les 0-1 an et les 2-14 ans et les niveaux ambiants de pollution.</p> <p>Des études sanitaires confirment que les niveaux actuels de polluants en région IDF contribuent à dégrader l'état de santé respiratoire des enfants et des nourrissons. En outre, plusieurs recherches ont montré des liens potentiels entre les pics de pollution (notamment O<sub>3</sub>, NOx, PM10 et PM2,5) et la progression des cas d'asthme, notamment chez les enfants.</p> <p>En Essonne, les proportions de décès et de décès prématurés liés aux maladies respiratoires sont à peu près équivalentes aux valeurs régionales et métropolitaines.</p> <p>La proportion des moins de 65 ans dans le nombre de séjours hospitaliers en Essonne est très supérieure à la proportion métropolitaine, quelle que soit la raison d'admission pouvant avoir un lien avec la qualité de l'air.</p> <p>La perte d'espérance de vie liée aux particules est estimée de 18 mois à 3 ans pour le secteur.</p>	<b>Moyenne</b>
<b>Exposition de la population</b>	À Grigny, en 2017 d'après les estimations d'Airparif, <b>aucun habitant n'est exposé à des teneurs dépassant les seuils réglementaires pour les PM10 et le NO<sub>2</sub>.</b>	
<b>Populations et lieux vulnérables</b>	La population de la zone d'étude est moyennement mobile : <b>41,9 %</b> des ménages sont propriétaires.	
	Le nombre moyen de personnes par ménage est de 2,8. La population est majoritairement logée en logements collectifs (78,7 % des ménages). 76 établissements vulnérables sont recensés dans la zone d'étude et 2 km alentour (crèches, établissements scolaires, EHPAD, centres de soins).	
	La zone d'étude comporte 60 994 habitants dont 19 095 (31,3 %) dits vulnérables à la pollution atmosphérique (en 2015).	

# Annexes

**ANNEXE N°1 : GLOSSAIRE**

<b>AASQA</b>	Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air	<b>HPM</b>	Heure de pointe du matin
<b>ADEME</b>	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie	<b>HPS</b>	Heure de pointe du soir
<b>AEE</b>	Agence Européenne de l'Environnement	<b>INRETS</b>	Institut de recherche sur les transports
<b>As</b>	Arsenic	<b>INSEE</b>	Institut national de la statistique et des études économiques
<b>Ba</b>	Baryum	<b>InVS</b>	Institut de Veille Sanitaire
<b>B(a)P</b>	Benzo(a)Pyrène	<b>IPP</b>	Indice Pollution Population
<b>BPCO</b>	Broncho-pneumopathie chronique obstructive	<b>Ni</b>	Nickel
<b>BTEX</b>	Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes	<b>NO<sub>2</sub></b>	Dioxyde d'azote
<b>Cd</b>	Cadmium	<b>NO<sub>x</sub></b>	Oxydes d'azote
<b>CERTU</b>	Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques	<b>N<sub>2</sub>O</b>	Protoxyde d'azote
<b>CH<sub>2</sub>O</b>	Formaldéhyde	<b>O<sub>3</sub></b>	Ozone
<b>CH<sub>4</sub></b>	Méthane	<b>OMS</b>	Organisation Mondiale de la Santé
<b>C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O</b>	Acétaldéhyde	<b>Pb</b>	Plomb
<b>C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>O</b>	Acroléine	<b>PDU</b>	Plan de Déplacement Urbain
<b>C<sub>4</sub>H<sub>6</sub></b>	1,3-Butadiène	<b>PL</b>	Poids Lourd
<b>C<sub>6</sub>H<sub>6</sub></b>	Benzène	<b>PM</b>	Particulate Matter (particules fines en suspension)
<b>CITEPA</b>	Centre Interprofessionnel technique d'Etude de la Pollution Atmosphérique	<b>PM10</b>	Particules de taille inférieure à 10 µm
<b>CO</b>	Monoxyde de carbone	<b>PM2,5</b>	Particules de taille inférieure à 2,5 µm
<b>CO<sub>2</sub></b>	Dioxyde de carbone	<b>PNSE</b>	Plan National Santé Environnement
<b>COPERT</b>	COmputer Programme to calculate Emissions from Road Transport	<b>PPA</b>	Plan de Protection de l'Atmosphère
<b>CORINAIR</b>	CORe INventories AIR	<b>PRQA</b>	Plan Régional pour la Qualité de l'Air
<b>COV</b>	Composé Organique Volatil	<b>PRSE</b>	Plan Régional Santé Environnement
<b>COVNM</b>	Composé Organique Volatil Non Méthanique	<b>PSQA</b>	Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air
<b>Cr</b>	Chrome	<b>QD</b>	Quotient de danger
<b>DRIEE</b>	Direction régionale et interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie	<b>SETRA</b>	Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements
<b>EIS</b>	Evaluation de l'Impact Sanitaire	<b>SO<sub>2</sub></b>	Dioxyde de soufre
<b>ERI</b>	Excès de Risque Individuel	<b>SRCAE</b>	Schéma Régional Climat, Air, Energie
<b>ERU</b>	Excès de risque Unitaire	<b>TMJA</b>	Trafic Moyen Journalier Annuel
<b>EQRS</b>	Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires	<b>US EPA</b>	United States Environmental Protection Agency
<b>FET</b>	Facteur d'équivalence Toxique	<b>UVP</b>	Unité de Véhicule Particulier
<b>GES</b>	Gaz à Effet de Serre	<b>VK</b>	Véhicules-Kilomètres
<b>HAP</b>	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques	<b>VL</b>	Véhicule Léger
<b>Hg</b>	Mercurie	<b>VTR</b>	Valeur Toxicologique de Référence

## ANNEXE N°2 : PRÉSENTATION DES DOCUMENTS DE PLANIFICATION

Les objectifs d'amélioration de la qualité de l'air sont fixés par les politiques publiques dans des plans qui existent à différents niveaux.

On peut distinguer 2 types de plans :

- des plans clairement basés sur des objectifs d'amélioration de la qualité de l'air, c'est-à-dire le futur Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires Schéma Régional Climat Air Énergie (SRADDET), les Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) et les Plans Locaux de Qualité de l'Air (PLQA).
- des plans non orientés prioritairement sur l'amélioration de la qualité de l'air mais ayant un impact sur elle, c'est-à-dire les Plans de Déplacements Urbains (PDU), les Plans Climat (Air) Énergie Territoriaux (PCAET), les Schémas de Cohérence Territoriale (SCoT), les Plans Locaux de l'Urbanisme, le Plan Régional Santé Environnement (PRSE).

La figure suivante présente l'articulation des documents de planification entre eux.

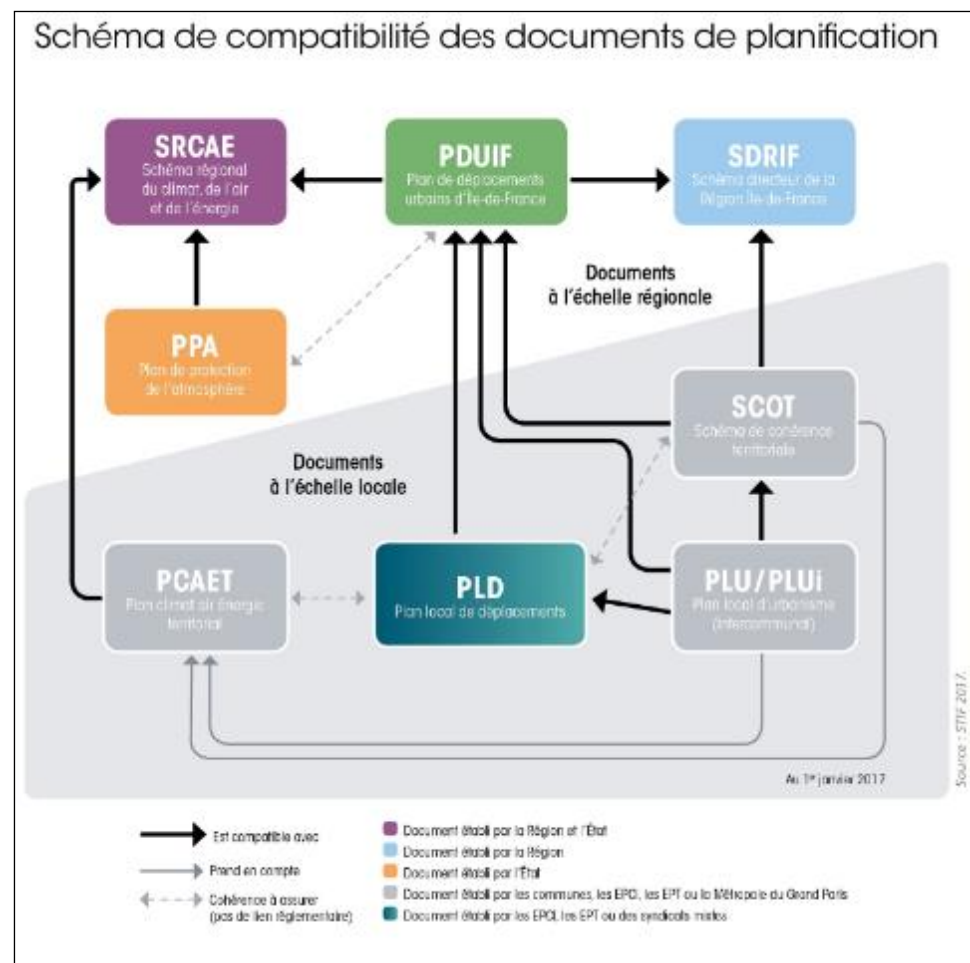


Figure 66 : Articulations des plans et schémas ayant lien avec la qualité de l'air (Source : PDUIF)

### Plan Régional de la Qualité de l'Air [PRQA]

Le Plan régional pour la qualité de l'air (2016-2021) « Changeons d'Air en Île-de-France » discuté et délibéré les 16 et 17 Juin 2016 constitue une contribution aux objectifs du PPA de la région.

L'exécutif régional a décidé de placer la qualité de l'air en tête de ses priorités environnementales et de santé publique.

Le PRQA Ile-de-France retient les propositions suivantes :

- Qualité de l'air et innovation : ambition de 'smart-région' création d'un « LAB-AIR » avec l'appui d'Airparif ; favoriser l'émergence de 1000 tiers-lieux d'ici 2022 afin de réduire les déplacements quotidiens (télétravail)
- Fonds Air Bois : remplacement des équipements de chauffage individuel au bois ancien par des équipements modernes moins émetteurs
- Transports-mobilité : lutte contre la congestion routière ; développement de véhicules moins émetteurs (nouveaux véhicules urbains électriques et au bio-GNV) ; développement des modes actifs (plan vélo régional) ; aide au remplacement des véhicules anciens pour les artisans ; préparation d'une expérimentation de voies réservées permettant à des bus et des véhicules à fort taux d'occupation de circuler rapidement ; accélérer le remplacement du parc de bus diesel par des véhicules faiblement émetteurs ; développer des parkings relais pour favoriser l'accès aux transports en commun.
- Ecotaxe sur les poids lourds en transit ;
- Amélioration de la qualité de l'air intérieur : concilier rénovation énergétique et qualité de l'air intérieur ; ajouter la qualité de l'air intérieur aux éléments d'appréciation des candidatures au dispositif régional des 100 quartiers écologiques et innovants ; faire évoluer les référentiels de la région pour la construction durable ; accompagner dans les territoires les moins bien pourvus, le développement d'un réseau de conseillers médicaux en environnement intérieur (CMEI)
- Projet pilote pour l'amélioration de la qualité de l'air dans le métro
- Sensibilisation – éducation : thème de la qualité de l'air pour l'appel à projet 2016/2017 « Education à l'environnement vers un développement durable »
- Soutien à Airparif
- Qualité de l'air et activité économique : accompagner les entreprises et industries franciliennes pour limiter leurs émissions de particules et gaz polluants ; favoriser l'économie circulaire pour limiter les déchets ; accompagner la rationalisation et l'optimisation des infrastructures informatiques des entreprises ; accompagner des programmes de recherche et d'innovation qui visent à limiter les émissions des industries manufacturières ;
- Exemplarité de la région

**Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie [SRCAE]**

La loi dite « Grenelle 2 », promulguée le 12 juillet 2010 prévoit dans son article 68 la mise en place de Schémas Régionaux Climat Air Énergie (SRCAE).

Le SRCAE remplace le Plan Régional de la Qualité de l'Air (PRQA) instauré par la loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie [dite loi 'Laure'], et vaut schéma régional des énergies renouvelables prévu par l'article 19 de la loi n°2009-967 du 3 août 2009 [dite Grenelle 1]. Ce modèle fait exception pour l'Île-de-France qui dispose également d'un nouveau PRQA depuis 2016.

Le SRCAE, révisable tous les 5 ans, est régi par les articles L. 222-1, 2 et 3 du Code de l'Environnement.

D'une part, le SRCAE doit contenir :

- des orientations permettant de réduire les émissions des gaz à effet de serre ;
- des objectifs régionaux de maîtrise de demande en énergie ;
- des objectifs de valorisation du potentiel d'énergies renouvelables ;
- des orientations d'adaptation au changement climatique ;
- des orientations concernant la pollution atmosphérique.

Et, plus spécifiquement, des orientations permettant, pour atteindre les normes de qualité de l'air mentionnées à l'article L.221-1 du code de l'environnement, de prévenir ou de réduire la pollution atmosphérique ou d'en atténuer les effets.

À ce titre, le SRCAE définit des normes de qualité de l'air propres à certaines zones lorsque leur protection le justifie.

D'autre part, ce schéma est concerné par :

- un bilan régional de consommation et production énergétiques ;
- un bilan des émissions de gaz à effet de serre [GES] ;
- un bilan des émissions de polluants atmosphériques et de la qualité de l'air ;
- l'évaluation du potentiel d'économies d'énergie par secteur ;
- l'évaluation du potentiel de développement des énergies renouvelables ;
- l'analyse de la vulnérabilité de la région aux effets du changement climatique.

Le SRCAE d'Île-de-France a été approuvé à l'unanimité par le Conseil Régional le 23 novembre 2012, puis arrêté par le Préfet de Région le 14 décembre 2012.

En fin de compte, il ressort du SRCAE Île-de-France 17 objectifs et 58 orientations thématiques qui ont été élaborées de façon à permettre l'atteinte des objectifs définis pour la région à l'horizon 2020 en matière de réduction des consommations énergétiques et de gaz à effet de

serre, de développement des énergies renouvelables, d'amélioration de la qualité de l'air et d'adaptation au changement climatique.

Le SRCAE définit trois grandes priorités régionales pour 2020. Il s'agit de :

- Renforcer l'efficacité énergétique des bâtiments avec un objectif de doublement du rythme des réhabilitations dans le tertiaire, et de triplement dans le résidentiel ;
- Développer le chauffage urbain alimenté par des énergies renouvelables et de récupération, avec un objectif d'augmentation de 40 % du nombre d'équivalents logements raccordés ;
- Réduire de 20 % les émissions de gaz à effet de serre du trafic routier, combiné à une forte baisse des émissions de polluants atmosphériques (particules fines, dioxyde d'azote).

Parmi les 58 orientations, certaines concernent directement la qualité de l'air, par exemple :

- 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.

Le Schéma Régional du Climat, de l'air et de l'Énergie d'Île-de-France définit une zone sensible comme étant un territoire susceptible de présenter des sensibilités particulières à la pollution de l'air (dépassement de normes, risque de dépassements, etc.) du fait de sa situation au regard des niveaux de pollution, de la présence d'activités ou de sources polluantes significatives, ou de populations plus particulièrement fragiles.

Cette zone se caractérise par des densités de population élevées (ou la présence de zones naturelles protégées), et par des dépassements des valeurs limites concernant les particules PM10 et les oxydes d'azote.

La cartographie de la zone sensible (Cf. figure ci-dessous) englobe la totalité des habitants potentiellement impactés par un dépassement des valeurs limites de NO<sub>2</sub>. Elle couvre également 99,9 % de la population potentiellement impactée par un risque de dépassement des valeurs limites de PM10.

À la date de rédaction du SRCAE (2012), la zone d'étude du projet est totalement incluse dans la zone sensible pour la qualité de l'air d'Île-de-France.

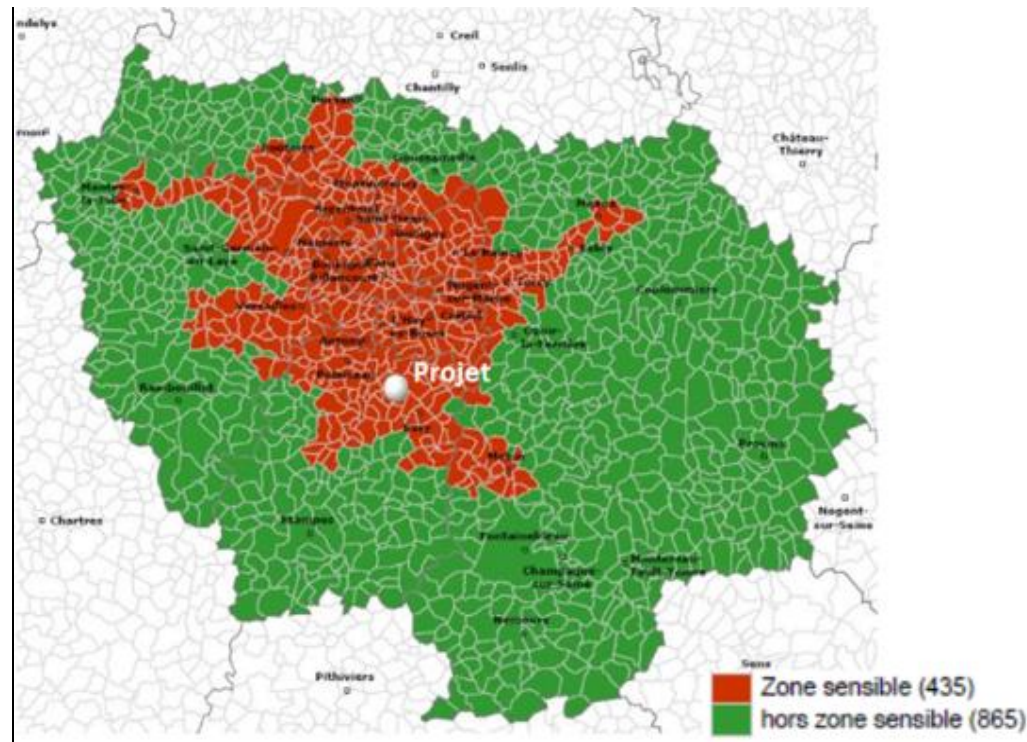


Figure 67 : Emplacement des zones sensibles selon le SRCAE Ile-de-France

Un premier bilan du SRCAE a été dressé pour l'année 2014. Ce bilan révèle la :

- Baisse de 12 % des consommations énergétiques de la région par rapport à 2005, (sur l'objectif de 20% en 2020) ;
- Réduction de plus de 23% des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 2005, (sur l'objectif de 28 % en 2020)
- Progression de 2,4% par rapport à 2009 des énergies renouvelables et de récupération, dans le mix énergétique (ce qui les porte à 7,4 % avec l'objectif de 11 % en 2020).

#### Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires [SRADDET]

L'article 10 de la loi portant nouvelle organisation territoriale de la République (NOTRe) modifie les dispositions du Code Général des Collectivités Territoriales (CGCT) et introduit l'élaboration d'un Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) parmi les attributions de la région en matière d'aménagement du territoire.

Ces dispositions ne visent ni la région d'Ile-de-France, ni les régions d'Outre-mer et la Corse, qui sont régies par des dispositions spécifiques.

#### Plan de Protection de l'Atmosphère [PPA]

La directive européenne 2008/50/CE concernant l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant prévoit que, dans les zones et agglomérations où les normes de concentration de polluants atmosphériques sont dépassées, les États membres doivent élaborer des plans ou des programmes permettant d'atteindre ces normes.

En droit français, outre les zones où les valeurs limites et les valeurs cibles sont dépassées ou risquent de l'être, des **Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA)** doivent être élaborés dans toutes les agglomérations de plus de 250 000 habitants. L'application de ces dispositions relève des articles L.222-4 à L.222-7 et R. 222-13 à R.222-36 du Code de l'environnement.

Le PPA est un plan d'actions - arrêté par le Préfet - qui a pour **unique objectif de réduire les émissions de polluants atmosphériques** et de **maintenir ou ramener dans la zone du PPA concerné les concentrations en polluants à des niveaux inférieurs aux normes fixées à l'article R. 221-1 du Code de l'environnement.**

Il doit fixer des objectifs de réduction, réaliser un inventaire des émissions des sources de polluants, prévoir en conséquence des mesures qui peuvent être contraignantes et pérennes pour les sources fixes (installations de combustion, usines d'incinération, stations-services, chaudières domestiques, etc.) et mobiles, et définir des procédures d'information et de recommandation ainsi que des mesures d'urgence à mettre en œuvre lors des pics de pollution. Chaque mesure doit être encadrée fonctionnellement et temporellement en vue de sa mise en œuvre, et est accompagnée d'estimations de l'amélioration de la qualité de l'air escomptée. La mise en application de l'ensemble de ces dispositions doit être assurée par les autorités de police et les autorités administratives en fonction de leurs compétences respectives. Dès lors qu'elles auront été reprises dans des arrêtés, les mesures du PPA seront opposables.

Le bilan de la mise en œuvre du PPA doit être présenté annuellement devant le **CO**nseil **D**épartemental de l'**E**nvironnement et des **R**isques **S**anitaires et **T**echnologiques (CODERST) et, au moins tous les cinq ans, la mise en œuvre du plan fait l'objet d'une évaluation par le ou les préfets concernés pour décider de son éventuelle mise en révision.

Le PPA doit être compatible avec les grandes orientations données par le Schéma Régional Climat-Air-Énergie (voir section 3 de cette partie) en remplacement du **P**lan **R**égional pour la **Q**ualité de l'**A**ir (PRQA). En revanche, le lien de compatibilité est inversé avec le **P**lan de **D**éplacements **U**rbains (PDU) qui touche également la qualité de l'air au niveau local par ses objectifs inscrits dans la loi LOTI, à savoir : la diminution du trafic automobile, le développement des transports collectifs et des moyens de déplacement moins polluants, l'aménagement et l'exploitation du réseau principal de voirie d'agglomération, l'organisation du stationnement dans le domaine public, le transport et la livraison des marchandises et l'encouragement pour les entreprises et les collectivités publiques de favoriser le transport de leur personnel.

**Concernant la région Île-de-France, le périmètre du PPA est celui de l'ensemble de la région (voir planche ci-dessous).**

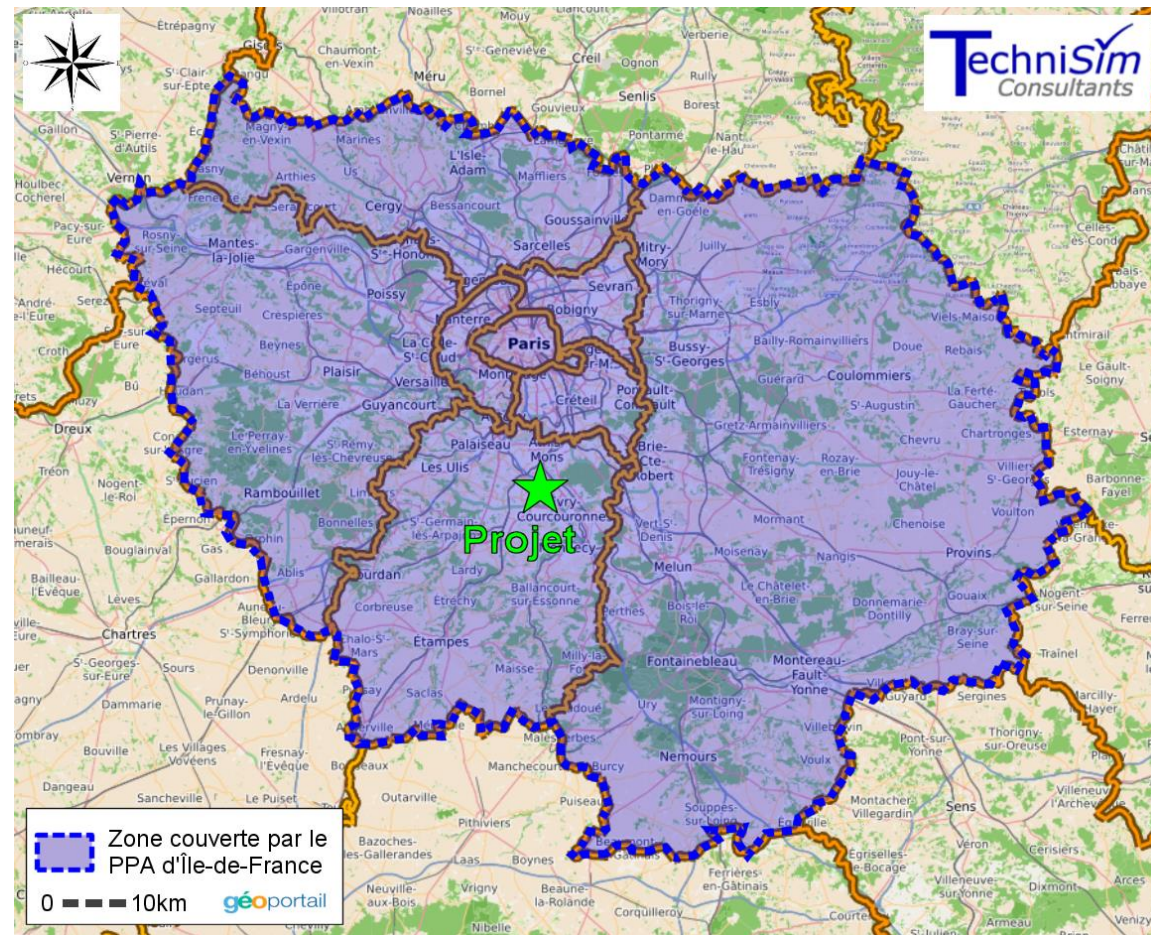


Figure 68 : Zone couverte par le PPA d'Île-de-France

En Île-de-France, un premier PPA a été approuvé le 07 juillet 2006 (Arrêté n° 2007-1590 relatif à la mise en œuvre du Plan de Protection de l'Atmosphère et à la réduction des émissions de polluants atmosphériques en Île-de-France). Une seconde version a été ensuite révisée en 2012 et approuvée en mars 2013 après enquête publique. Ce PPA révisé misait sur 11 mesures réglementaires et des actions incitatives pour réduire les émissions de polluants atmosphériques. Enfin une troisième version du PPA a été approuvée par l'ensemble des Préfets de la région par arrêté interpréfectoral du 31 janvier 2018. Outre son approbation, l'arrêté prescrit des dispositions pour limiter les émissions atmosphériques. Ce PPA révisé la précédente version. La feuille de route pour la qualité de l'air vient compléter le PPA par des actions mises en œuvre par les collectivités d'Île-de-France. Ce PPA a été construit autour de vingt-cinq défis déclinés en quarante-cinq actions concrètes en vue de ramener les niveaux de pollution de l'air en dessous des seuils européens à l'horizon 2025, dont notamment les suivantes :

**Pour le secteur Résidentiel/Tertiaire - Chantiers**

- Favoriser le renouvellement des équipements anciens de chauffage individuel au bois.
- Élaborer une charte bois énergie impliquant l'ensemble de la chaîne de valeurs (des professionnels au grand public) et favoriser les bonnes pratiques.
- Élaborer une charte globale chantiers propres impliquant l'ensemble des acteurs (des maîtres d'ouvrage aux maîtres d'œuvre) et favoriser les bonnes pratiques.

**Transports**

- Élaborer des plans de mobilité par les entreprises et les personnes morales de droit public
- Apprécier les impacts d'une harmonisation à la baisse des vitesses maximales autorisées sur les voies structurantes d'agglomérations d'Île-de-France
- Soutenir l'élaboration et la mise en œuvre de plans locaux de déplacements et une meilleure prise en compte de la mobilité durable dans l'urbanisme.
- Soutenir l'élaboration et la mise en œuvre de plans locaux de déplacements et une meilleure prise en compte de la mobilité durable dans l'urbanisme.
- Accompagner la mise en place de zones à circulation restreinte en Ile-de-France.
- Favoriser le covoiturage en Ile-de-France.
- Accompagner le développement des véhicules à faibles émissions.
- Favoriser une logistique durable plus respectueuse de l'environnement
- Favoriser l'usage des modes actifs.

Le PPA prévoit également de sensibiliser les Franciliens aux enjeux de qualité de l'air et aux bons gestes pour réduire les émissions.

La feuille de route pour la qualité de l'air vient compléter ce PPA par des actions à mettre en œuvre par les collectivités d'Île-de-France.

Le graphe suivant illustre l'avancée des actions par secteur après 14 mois de mise en œuvre du troisième PPA d'Île-de-France.

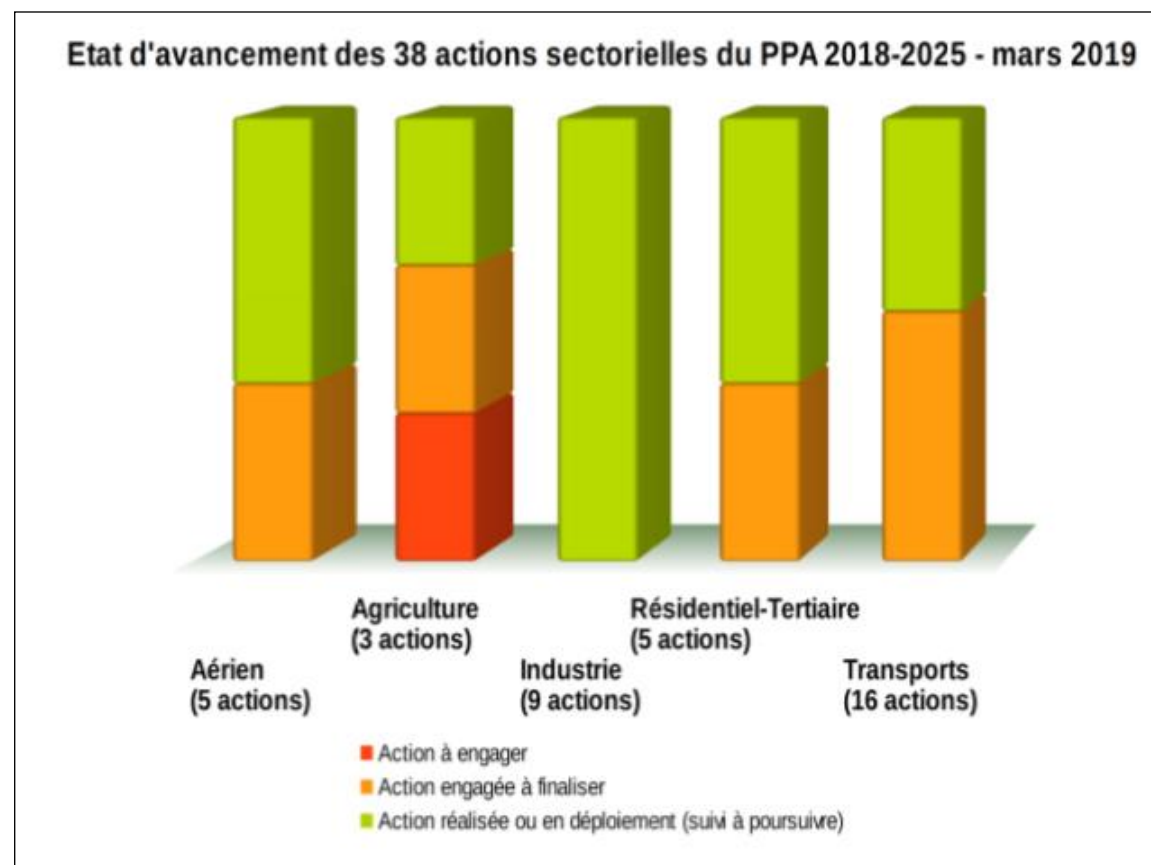


Figure 69 : Bilan du troisième PPA Ile-de-France 2018-2025 après 14 mois (mars 2019) – Etat d'avancement des actions

#### Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques [PREPA]

Ce plan, prévu par l'article 64 de la loi relative à la transition énergétique pour le PRÉPA fixe la stratégie de l'État pour réduire les émissions de polluants atmosphériques au niveau national et respecter les exigences européennes. C'est l'un des outils de déclinaison de la politique climat-air-énergie. Ce plan combine les différents outils de la politique publique en matière de réglementations sectorielles, mesures fiscales, incitatives, actions de sensibilisation et de mobilisation des acteurs, action d'amélioration des connaissances.

Tel que prévu par l'article 64 de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, le PRÉPA est composé par :

- un décret fixant des objectifs chiffrés de réduction des émissions des principaux polluants à l'horizon 2020, 2025 et 2030
- un arrêté établissant -pour la période 2016-2020 - les actions prioritaires retenues et les modalités opérationnelles pour y parvenir.

La consultation du public s'est terminée le 27 avril 2017 et le décret est paru le 11 mai 2017 au Journal Officiel.

Les objectifs nationaux de réduction des émissions de certains polluants atmosphériques, en application de l'Article L. 222-9 du Code de l'Environnement, sont présentés dans le Décret N° 2017-949 du 10 mai 2017 fixant les objectifs nationaux de réduction des émissions de certains polluants atmosphériques.

Ces derniers sont présentés dans le tableau qui va suivre.

Tableau 34 : Objectifs de réduction des émissions de polluants atmosphériques

POLLUANTS	Années 2020 à 2024	Années 2025 à 2029	À partir de 2030
SO <sub>2</sub>	-55%	-66%	-77%
NO <sub>x</sub>	-50%	-60%	-69%
COVNM	-43%	-47%	-52%
NH <sub>3</sub>	-4%	-8%	-13%
PM <sub>2,5</sub>	-24%	-42%	-57%

Les actions prioritaires sont présentées dans l'arrêté du 10 mai 2017 établissant le plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques.

Les actions relevant du domaine des transports et de la mobilité sont les suivantes :

- Convergence de la fiscalité entre l'essence et le gazole et alignement des régimes de déductibilité de la TVA entre l'essence et le gazole
- Encouragement de la mise en place de plans de mobilité par les entreprises et les administrations, ainsi que de l'utilisation des vélos
  - Encouragement de l'utilisation des véhicules les moins polluants :
  - Accompagnement technique et financier à la mise en place des ZCR [zones à circulation restreinte]
  - Utilisation des certificats qualité de l'air (CRIT'AIR) dans les ZCR et les zones visées par la circulation différenciée
  - Encouragement de la conversion des véhicules les plus polluants et l'achat de véhicules plus propres à l'aide de bonus écologiques et de primes à la conversion
  - Développement des infrastructures pour les carburants propres au titre du cadre national pour les carburants alternatifs
  - Renouvellement du parc public par des véhicules faiblement émetteurs (Article 37 de la Loi de transition énergétique)
- Renforcement des contrôles des émissions des véhicules routiers et engins mobiles non routiers



### Plan Climat Énergie Territorial

La loi « Grenelle II », du 12 juillet 2010, instaure l'obligation pour toutes les collectivités de plus de 50 000 habitants de se doter d'un Plan Climat-Énergie Territorial (PCET).

Pour contribuer à la lutte contre le changement climatique, la France s'est engagée, au niveau européen et mondial, sur des objectifs très ambitieux.

Le PCET est un outil de planification d'actions concrètes, à court, moyen et long termes (horizon 2050), relatives à la lutte contre le changement climatique qui s'opère.

Ce plan d'action vise 2 objectifs :

- « **l'Atténuation** » : réduire les émissions de gaz à effet de serre du territoire par des mesures de sobriété et d'efficacité énergétique et par le développement d'énergies renouvelables
- « **l'Adaptation** » : identifier les vulnérabilités locales dues au changement climatique et développer un scénario d'adaptation

Note : En 2014, le Plan Climat Énergie Territorial est devenu Plan Climat Air Énergie Territorial.

### Plan climat-air-énergie territorial (PCAET)

Le Plan Climat-Air-Énergie Territorial définit - dans les champs de compétence de la collectivité publique concernée - les objectifs stratégiques et opérationnels afin d'atténuer le réchauffement climatique et de s'y adapter, le programme des actions à réaliser afin d'améliorer l'efficacité énergétique et de réduire l'impact des émissions de gaz à effet de serre, et un dispositif de suivi et d'évaluation des résultats.

En Ile de France, des plans d'actions transversaux par les collectivités ont été constitués en déclinant les objectifs, orientations et recommandations du Schéma Régional du Climat de l'Air et de l'Énergie (SRCAE). Ils comportent également un plan d'actions pour lutter contre la pollution atmosphérique dont les impacts cumulés doivent permettre avec le Plan de Protection de l'Atmosphère d'Ile-de-France et la feuille de route pour la qualité de l'air, de respecter les valeurs limites de qualité de l'air européen. Il y aura une révision tous les 6 ans.

Depuis la *Loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte*, seuls les établissements publics de coopération intercommunale ont été soumis à cette obligation :

- au plus tard le 31 décembre 2016 pour les établissements publics de coopération intercommunale de plus de 50 000 habitants existants au 1er janvier 2015 ;
- au plus tard le 31 décembre 2018 pour les établissements publics de coopération intercommunale de plus de 20 000 habitants existants au 1er janvier 2017.

Les PCAET doivent faire l'objet d'une évaluation environnementale afin de démontrer que les actions prévues permettent d'atteindre les objectifs assignés au territoire et de vérifier qu'elles prennent en compte les enjeux environnementaux et sanitaires liés à l'énergie et à sa production, ceux liés à la qualité de l'air et ceux conditionnés par le changement climatique (notamment les risques naturels et les enjeux liés à l'eau).

**Information : 62 collectivités sont concernées par l'obligation de réaliser un PCAET en IDF.**

Le PCAET devra contenir :

- Un bilan d'émissions de gaz à effet de serre du territoire
- Des objectifs stratégiques et opérationnels en matière d'atténuation et d'adaptation au changement climatique
- Un plan d'actions portant sur :
  - l'amélioration de l'efficacité énergétique
  - le développement coordonné des réseaux de distribution d'électricité, de gaz et de chaleur
  - l'augmentation de la production d'énergies renouvelables
  - la valorisation du potentiel d'énergie issue de la récupération
  - le développement du stockage et l'optimisation de la distribution d'énergie
  - le développement de territoires à énergie positive
  - la limitation des émissions de gaz à effet de serre
  - l'anticipation des impacts du changement climatique
  - la mobilité sobre et décarbonée
  - la maîtrise de la consommation d'énergie de l'éclairage public (si compétence)
  - le schéma directeur de développement de réseau de chaleur
  - la lutte contre la pollution atmosphérique (s'il existe un plan de protection de l'atmosphère)
- Un dispositif de suivi et d'évaluation

Grigny fait partie de l'intercommunalité Grand Paris Sud Seine-Essonne-Sénart, créée le 1<sup>er</sup> janvier 2016, rassemblant 24 communes réparties sur les départements de l'Essonne et de la Seine-et-Marne, soit 337 000 habitants.

Les consultations légales pour le PCAET à Grand Paris Sud ont eu lieu de mai à octobre 2019, avant l'approbation définitive d'ici la fin de l'année.

Le plan Climat doit participer à l'atteinte des objectifs que la France s'est fixée en matière de lutte contre le changement climatique et de maîtrise de l'énergie, à travers la Loi Transition Énergétique pour la Croissance Verte :

- Réduction de la consommation d'énergies finale de 20% en 2030 et de 50% en 2050
- Réduction des émissions de gaz à effet de serre de 40% en 2030
- Part des énergies renouvelables dans les consommations énergétiques de 32% à l'horizon 2030

#### Loi de transition énergétique pour la croissance verte

La Loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte fixe les grands objectifs d'un nouveau modèle énergétique français et vise à encourager une « croissance verte » en réduisant la facture énergétique de la France et en favorisant les énergies propres et sûres.

Les thèmes suivants sont abordés :

- Rendre les bâtiments et les logements économes en énergie
- Donner la priorité aux transports propres :
  - Aider à remplacer les vieux véhicules diesel par des voitures électriques ;
  - Favoriser le covoiturage en entreprise ;
  - Inciter à réaliser les trajets domicile-travail à vélo ;
- Viser un objectif « zéro gaspillage »
- Monter en puissance sur les énergies renouvelables
- Lutter contre la précarité énergétique

#### Stratégie Nationale Bas Carbone [SNBC]

La France s'est engagée, avec la première Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC1 ; 2015-2028) adoptée en 2015, à réduire de 75 % ses émissions GES à l'horizon 2050 par rapport à 1990 (le Facteur 4).

La SNBC (Stratégie nationale bas carbone) par le décret n° 2015-1491 du 18 novembre 2015 fixe un objectif de réduction de l'empreinte carbone nationale pour les secteurs du transport, logement, industrie, agriculture, énergie et déchet.

Les « budgets carbone » sont les plafonds d'émissions de gaz à effet de serre.

Ils sont fixés par périodes successives de 5 ans, pour définir la trajectoire de baisse des émissions.

La SNBC permet de mobiliser les financements pour la transition énergétique. Cela passe par un prix du carbone suffisamment élevé, ce qui est fait dans la loi de transition énergétique pour la croissance verte avec la fixation d'une trajectoire à 56 € par tonne de CO<sub>2</sub> en 2020 et à 100 € par tonne de CO<sub>2</sub> en 2030.

- Dans le secteur des transports, la SNBC vise, sur la période 2015-2028, la réduction de 29 % des émissions, notamment par l'amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules.
- Dans le secteur du bâtiment, la SNBC vise une baisse de près de 54 % des émissions, notamment par le déploiement des bâtiments à très basse consommation et à énergie positive, l'accélération des rénovations énergétiques, la mise en œuvre de l'éco-conception et la maîtrise de la consommation grâce aux compteurs intelligents.
- Dans le secteur de l'agriculture, la SNBC a pour objectif une baisse de 12 % des émissions, grâce à la mise en œuvre du projet agroécologique. Cela passe notamment par la méthanisation, la couverture des sols, le maintien des prairies, le développement de l'agroforesterie et l'optimisation de l'usage des intrants.
- Dans le secteur de l'industrie, la SNBC vise une baisse de 24 % des émissions, notamment par l'amélioration de l'efficacité énergétique qui est aussi source de compétitivité, le développement de l'économie circulaire et la substitution des énergies fossiles par des énergies renouvelables.
- Dans le secteur de la gestion des déchets, la SNBC vise une baisse de 33 % des émissions, notamment avec le développement de l'éco-conception, la lutte contre l'obsolescence programmée, la promotion du réemploi, une meilleure valorisation des déchets et par la réduction du gaspillage alimentaire.

Le ministère de Transition Ecologique et Solidaire a rendu public le 6 décembre 2018 le projet révisé de Stratégie nationale bas-carbone (SNBC2 ; 2019-2033), visant la neutralité carbone en 2050. Ce principe de neutralité carbone impose de ne pas émettre plus de gaz à effet de serre que le territoire peut en absorber *via* notamment les forêts ou les sols.

Il est intéressant de retenir que ce projet sera transmis à l'Autorité environnementale et fera l'objet d'une consultation publique. Son adoption est prévue au deuxième trimestre 2019.

#### Plan de Déplacements Urbains [PDU]

Après l'évaluation du premier Plan de Déplacements Urbains d'Île-de-France (2010), le second PDU a été approuvé en juin 2014 par le Conseil Régional d'Île-de-France.

Ce PDU 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 PDU Ile-de-France a pour but de faire évoluer les pratiques de déplacements vers une mobilité plus durable sur la période 2010-2020 dans un contexte de croissance globale des déplacements de 7 %. Pour atteindre une diminution de 20 % des émissions de gaz à effet de serre, d'ici 2020, le PDUIF ambitionne ainsi dans l'ensemble :

- une croissance de 20 % des déplacements en transports collectifs ;
- une croissance de 10 % des déplacements en modes actifs (marche et vélo). Au sein des modes actifs, le potentiel de croissance du vélo est de plus grande ampleur que celui de la marche ;
- une diminution de 2 % des déplacements en voiture et deux-roues motorisés.

Le PDU comprend 9 défis à relever, déclinés en 34 actions opérationnelles, pour atteindre cet équilibre.

- **Défi 1 : Construire une ville plus favorable à l'usage des transports collectifs, de la marche et du vélo**
  - Agir à l'échelle locale pour une ville plus favorable à l'usage des modes alternatifs à la voiture
  
- **Défi 2 : Rendre les transports collectifs plus attractifs**
  - Un réseau ferroviaire renforcé et plus performant
  - Un métro modernisé et étendu
  - Tramway et Tzen : une offre de transport structurante
  - Un réseau de bus plus attractif et mieux hiérarchisé
  - Aménager des pôles d'échanges multimodaux de qualité
  - Améliorer l'information voyageurs dans les transports collectifs
  - Faciliter l'achat des titres de transport
  - Faire profiter les usagers occasionnels du pass sans contact Navigo
  - Améliorer les conditions de circulation des taxis et faciliter leur usage
  
- **Défi 3 : Redonner de l'importance à la marche dans la chaîne de déplacement**
  - Pacifier la voirie
  - Résorber les principales coupures urbaines
  - Aménager la rue pour le piéton
  
- **Défi 4 : Donner un nouveau souffle à la pratique du vélo**
  - Pacifier la voirie
  - Résorber les principales coupures urbaines
  - Rendre la voirie cyclable
  - Favoriser le stationnement des vélos
  - Favoriser et promouvoir la pratique du vélo auprès de tous les publics
  
- **Défi 5 : Agir sur les conditions d'usage des modes individuels motorisés**
  - Atteindre un objectif ambitieux de sécurité routière
  - Mettre en œuvre des politiques de stationnement public au service d'une mobilité durable
  - Encadrer le stationnement privé
  - Optimiser l'exploitation routière pour limiter la congestion
  - Encourager et développer la pratique du covoiturage
  - Encourager l'autopartage
  
- **Défi 6 : Rendre accessible l'ensemble de la chaîne de déplacement**
  - Rendre la voirie accessible
  - Rendre les transports collectifs accessibles

- **Défi 7 : Rationaliser l'organisation des flux de marchandises et favoriser le transport par fret ferroviaire et par voie d'eau**
  - Préserver et développer des sites à vocation logistique
  - Favoriser l'usage de la voie d'eau
  - Améliorer l'offre de transport ferroviaire
  - Contribuer à une meilleure efficacité du transport routier de marchandises et optimiser les conditions de livraison
  - Améliorer les performances environnementales du transport de marchandises
  
- **Défi 8 : Construire un système de gouvernance responsabilisant les acteurs pour la mise en œuvre du PDUiF**
  
- **Défi 9 : Faire des Franciliens des acteurs responsables de leurs déplacements**
  - Développer les plans de déplacements d'entreprises et d'administration
  - Développer les plans de déplacement d'établissements scolaires
  - Donner une information complète, multimodale, accessible à tous et développer le conseil en mobilité

#### Actions environnementales en dehors des défis :

- Accompagner le développement de nouveaux véhicules
- Réduire les nuisances sonores liées aux transports

Grigny fait partie de la zone appelée « agglomération centrale » du PDUiF (figure suivante).

L'agglomération centrale correspond à de grandes polarités urbaines à conforter entre cœur de métropole et espace rural. Elle reprend l'unité urbaine de Paris, à laquelle a été soustrait le cœur de métropole.

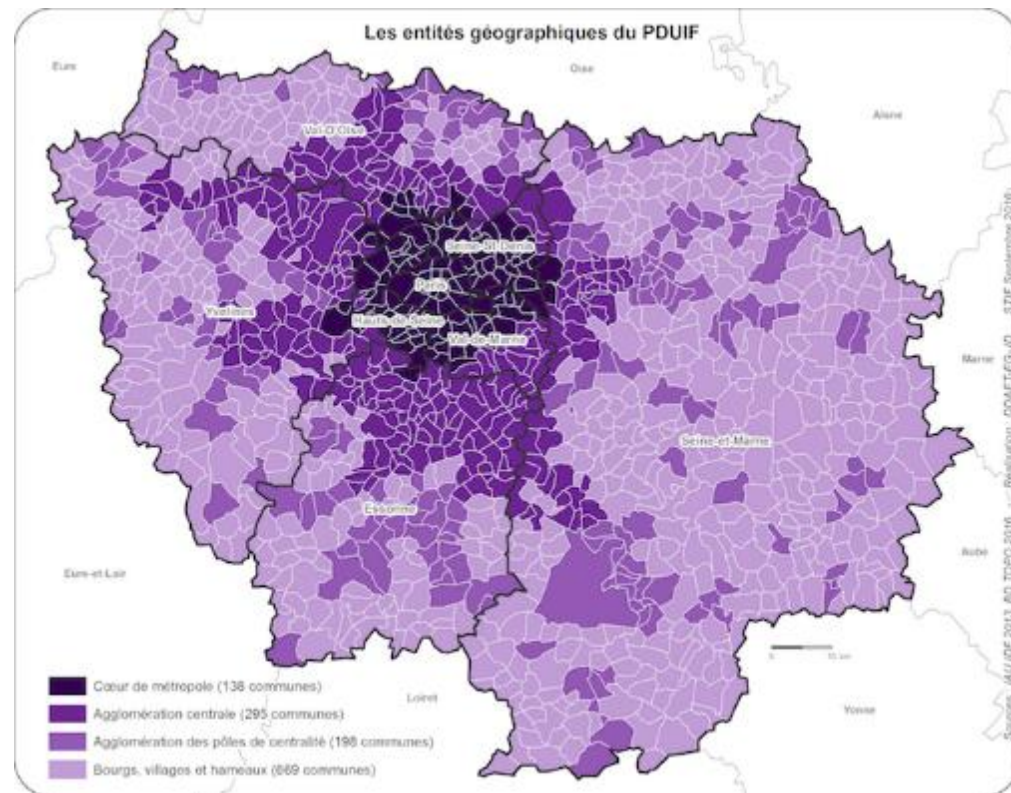


Figure 70 : Les entités géographiques du PDU Île-de-France

Il n'existe pas de PDU à l'échelle de l'intercommunalité Grand Paris Sud.

#### ❖ Déplacements

La commune de Grigny est localisée aux portes des communes de cœur de métropole.

Classée en agglomération centrale, elle doit répondre à plusieurs objectifs de développement sur son territoire : accueillir un métro modernisé et étendu et améliorer l'offre de transport ferroviaire, encourager la pratique du covoiturage et l'autopartage, rendre la voirie accessible. De façon plus large, elle doit faciliter l'achat de titres de transport et l'usage occasionnel, favoriser l'information sur les pratiques modales et permettre le développement de nouveaux véhicules.

Le PDUIF identifie les supports d'enjeux sur le territoire :

- La gare de Grigny-Centre est classifiée « pôle de desserte des secteurs denses en 2010 », ce qui correspond aux gares pour lesquelles les modes d'accès sont majoritairement à pied, en bus ou à vélo (au moins 75 %), et dont le trafic est supérieur à 2 500 voyageurs quotidiens. Pour ce genre de bâtiments, la priorité doit être donnée aux modes actifs et aux lignes de bus en rabattement ;
- L'Autoroute A6 qui traverse la commune, classée axe à caractère magistral ;
- Des voies cyclables qui s'inscrivent dans un réseau à caractère régional, composées de tronçons existants et projetés.

Le PLU doit prendre en compte les données inscrites au PDUIF relatives aux transports en commun, au stationnement vélo et voiture, à la densification autour des gares, à la proximité entre transports et logements, emplois, équipements.

Le projet de ZAC intègre l'arrivée de nouvelles infrastructures de transports en commun qui relieront le centre de Grigny et sa gare RER aux quartiers de Grigny 2 et de la Grande Borne.

Ils ouvriront aussi Grigny au reste du territoire essonnien (Tramway 12 Express : Massy et Evry dans un premier temps puis intermodalité avec le TCSP Massy Saclay ; TZEN : ligne de tramway de Viry-Châtillon à Corbeil-Essonnes).

Le PLU prévoit également de développer la mobilité et les polarités par :

- La requalification lourde de la RD445, visant à une transformation en boulevard urbain ;
- L'aménagement d'un site propre pour une ligne de transports en commun, de liaisons douces et d'une trame verte reliant la Croix Blanche à la RN7, à partir du futur pôle gare RER D de Viry-Châtillon, en passant par la station Tramway 12 Express de la RD 445. Cet aménagement structurant viendra renforcer l'intermodalité et l'offre de transport dans la continuité des actions déjà enclenchées avec l'arrivée du TZEN 4 et du Tramway 12 Express.

#### ❖ Urbanisation

La programmation initiale de la ZAC prévoit la réalisation de 320 000 m<sup>2</sup> d'activités, bureaux, logements, commerces et équipements publics.

La moitié du programme de la ZAC Centre-ville a déjà été réalisée, soit 47 % d'activités économiques (60 000 m<sup>2</sup>), 33 % de logements (42 000 m<sup>2</sup>) et 20 % d'équipements (27 000 m<sup>2</sup>).

Cela concerne 540 logements :

- 52 % de locatif social (reconstitution de l'offre suite aux démolitions sur la Grande Borne) ;
- 28 % en accession ;
- 20 % de locatif libre.

Restent 130 000m<sup>2</sup> de droits à bâtir répartis comme suit à ce jour :

- 60 % pour des activités économiques (dont 10 à 15 000 m<sup>2</sup> de commerces) ;
- 40 % pour des logements.

A ces projets de construction viennent s'ajouter les capacités complémentaires à mettre en œuvre à l'horizon 2030, définies par le SDRIF.

Ainsi, le SDRIF fixe comme objectif à l'horizon 2030, une augmentation minimale de 15 % de la densité humaine et de la densité des espaces d'habitat à l'échelle communale pour les communes concernées par des quartiers à densifier à proximité d'une gare. Le nombre de bâtiments à Grigny étant 9 946 (en 2016), il en découle pour la commune afin de respecter ce pourcentage de produire 1 492 logements d'ici 2030.

La commune doit répondre à un objectif de production de 25 % de logements sociaux d'ici 2025, fixé par la loi SRU. Au recensement de 2009, la commune comptait 8 670 logements sociaux (3 685 dans le quartier de la Grande Borne et 4 985 dans le quartier de Grigny 2).

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) encourage le recours aux énergies renouvelables et l'exploitation des possibilités éventuelles de réseau de chaleur (géothermie) à l'échelle des opérations d'ensemble et au niveau du parc résidentiel.

### Contentieux européen

La France a fait l'objet d'un contentieux de l'Union Européenne pour non-respect des valeurs limites de concentration dans l'air de particules PM10. Dans diverses zones, le pays ne respecte pas les valeurs limites de particules PM10 dans l'air (concentration annuelle de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et concentration journalière de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à ne pas dépasser plus de 35 jours par an), en vigueur depuis 2005.

Globalement, en 2011, 12 millions de Français étaient exposés aux dépassements des valeurs limites de concentrations en PM10 (source : bilan de la qualité de l'air en France en 2011 et des principales tendances observées au cours de l'année 2011 - MEDDE).

La carte ci-après représente les zones pour lesquelles au moins un dépassement a été enregistré entre 2009 et 2011.

Parmi celles-ci, 15 font l'objet du contentieux engagé par la Commission européenne.

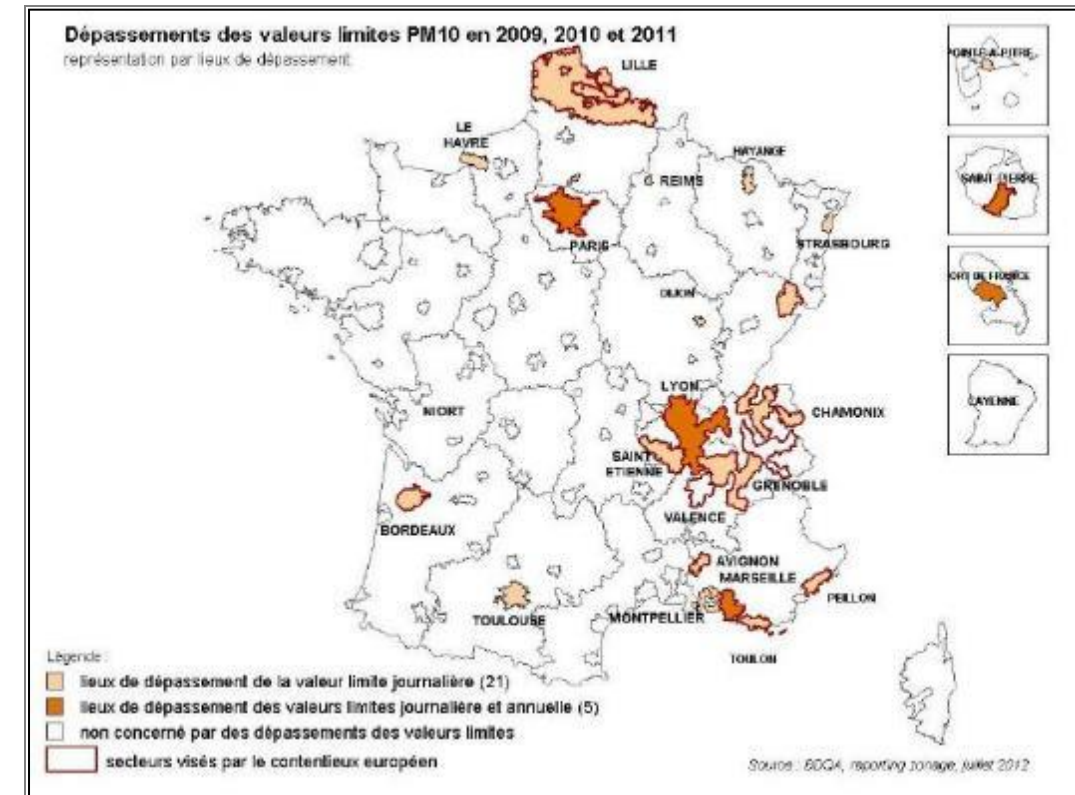


Figure 71 : Zones concernées par les dépassements en PM10 - contentieux européen

Les zones de dépassement PM10 visées par le contentieux sont celles de : **Paris**, Marseille, Toulon, Avignon, la zone côtière urbanisée des Alpes-Maritimes, Valenciennes, Dunkerque, Lille, le territoire du Nord-Pas-de-Calais, Montbéliard/Belfort, Grenoble, Lyon, le reste de la région Rhône-Alpes, Bordeaux et l'île de La Réunion.

La France fait également l'objet de demandes de contentieux de la part de la Commission européenne pour non-respect des valeurs limites de concentration de dioxyde d'azote ( $\text{NO}_2$ ) dans l'air et pour dépassement du plafond national d'émissions d'oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ).

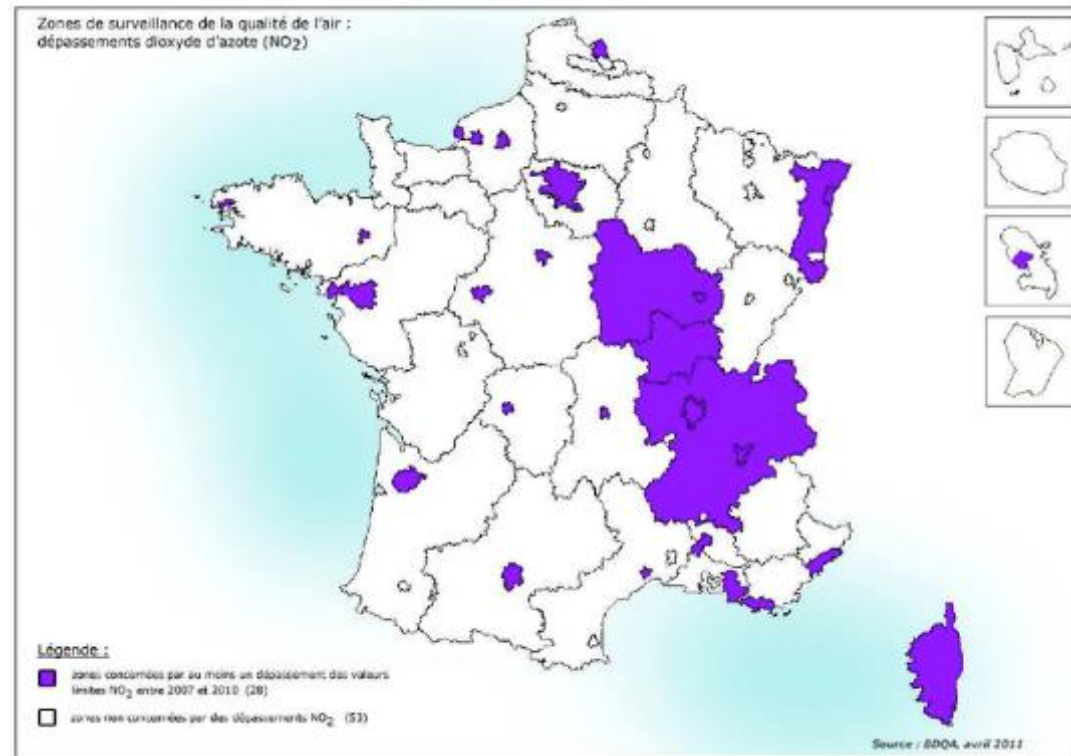


Figure 72 : Zones concernées par les dépassements en NO<sub>2</sub> au début du contentieux européen

La Commission européenne a renvoyé, le 17 mai 2018, la France devant la Cour de justice de l'Union européenne (CJUE) pour le non-respect des normes européennes de qualité de l'air.

Note : Grigny se trouve dans la zone concernée.

### Projets « Villes respirables en 5 ans »

Le 2 juin 2015, le Ministère en charge de l'Écologie a lancé un appel à projets en vue de faire émerger des « villes-laboratoires » volontaires pour mettre en œuvre des mesures exemplaires pour la reconquête de la qualité de l'air afin de garantir, dans un délai de 5 ans, un air sain aux populations.

La figure qui suivante présente les collectivités sélectionnées.

Les critères de sélection sont les suivants :

- 1) Présenter un **projet à une échelle intercommunale** ;
- 2) Créer ou préfigurer une **Zone à Circulation Restreinte**, où les véhicules les plus polluants ne pourront pas circuler ;
- 3) Proposer au moins **deux actions complémentaires** portant sur des secteurs différents, adaptés aux spécificités du territoire :
  - **Pour le secteur des transports et mobilité**, proposer un programme global de mobilité qui :

- Favorise les mobilités durables : transports collectifs, plans de mobilité active, pistes cyclables, aires et services de covoiturage... ;
- Facilite le développement de la mobilité électrique : services d'autopartage électrique, primes aux deux-roues électriques... ;
- Vise à éliminer en 5 ans le diesel : aides au renouvellement accéléré des flottes de taxis, d'autobus, de véhicules utilitaires et de service, de véhicules particuliers...

Grigny ne fait pas partie des agglomérations lauréates du programme.



Figure 73 : Collectivités retenues pour le programme « Ville respirables en 5 ans »

**Territoire à Energie Positive pour la Croissance Verte [TEPCV]**

Un Territoire à Energie Positive pour la Croissance Verte (TEPCV) est un territoire d'excellence de la transition énergétique et écologique.

La collectivité concernée s'engage à réduire les besoins en énergie de ses habitants, des constructions, des activités économiques, des transports, des loisirs.

Elle propose un programme global pour un nouveau modèle de développement, plus sobre et plus économe.

La carte suivante présente les TEPCV en Île-de-France en vigueur au 04 août 2017.

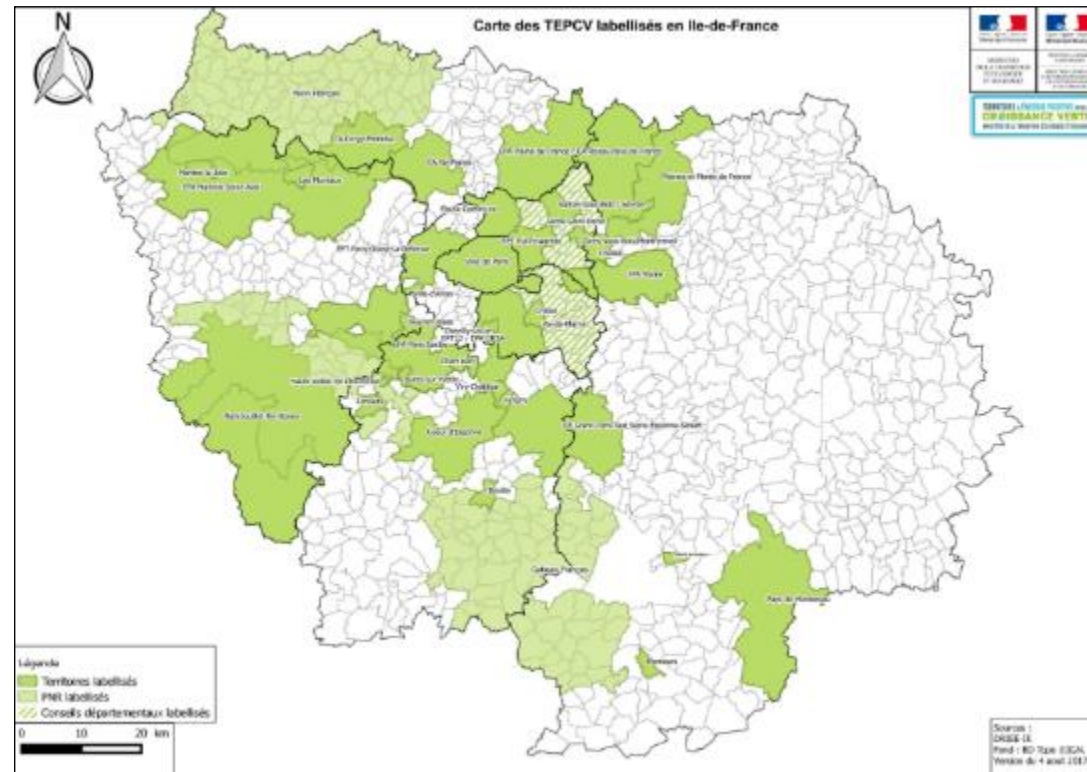


Figure 74 : Carte des territoires à énergie positive pour la croissance verte en Ile-de-France au 04-08-2017

En Ile-de-France, un territoire à énergie positive pour la croissance verte s'engage autour des priorités suivantes :

- La réduction de ses consommations d'énergie en agissant sur son patrimoine comme sur l'espace public (notamment par la rénovation thermique des bâtiments ou l'amélioration de l'éclairage public),
- La couverture de ses besoins en chaleur par des énergies renouvelables et de récupération disponibles localement (chaleur fatale, géothermies et bois-énergie), en mobilisant autant que possible le développement des réseaux de chaleur,
- Le développement de mobilités bas-carbone (incitation aux modes de déplacements actifs tels que la marche et le vélo).

Un tel territoire est également capable d'évaluer l'efficacité des actions mises en place en mesurant les économies d'énergies réalisées et les émissions de CO<sub>2</sub> évitées.

Ces démarches peuvent être accompagnées par des projets d'aménagement et d'urbanisme durables, d'économie circulaire, de communication et sensibilisation du public, d'expérimentations de solutions innovantes et de biodiversité.

**Information : La convention TEPCV Grigny a été signée le 05/05/2017.**

**Certificat qualité de l'air – Crit'air**

Pour protéger la santé des populations et favoriser le développement des véhicules à faibles émissions, la feuille de route issue de la conférence environnementale 2014 a prévu la création d'un dispositif d'identification des véhicules : le certificat Qualité de l'Air.

Ce dispositif a pour objectif de favoriser les véhicules les moins polluants en facilitant leur identification par le biais du « certificat Qualité de l'Air ».

Une nomenclature sous forme de pastilles de couleur va classer les voitures en 6 catégories, dépendant de leurs émissions en polluants atmosphériques (oxydes d'azote, particules, hydrocarbures imbrûlés et monoxyde de carbone), avec notamment une catégorie particulière pour les véhicules électriques.

Ce certificat est entré en vigueur depuis le 1er juillet 2016. Non obligatoire, le certificat permet néanmoins - en fonction de la couleur de la pastille obtenue et des règles prises par les maires - aux automobilistes ayant effectué ces démarches de :

- circuler dans les zones de circulation restreinte (ZCR),
- bénéficier de modalités de stationnement favorables ;
- obtenir des conditions de circulation privilégiées.

Le 1er juillet 2017, les sanctions pour non-respect de l'usage des certificats de qualité de l'air (vignettes Crit'air) et des mesures d'urgence arrêtées en cas de pic de pollution atmosphérique ont été renforcées. Le décret n°2017-782 du 5 mai 2017 prévoit des amendes de 4e classe (135 €) pour les poids-lourds, bus et autocars et de 3e classe (68 €) pour les autres véhicules lorsque les infractions suivantes sont commises :

- Ne pas respecter les règles de la circulation différenciée en cas de pic de pollution
- Ne pas apposer un certificat Crit'air sur son véhicule circulant dans une zone à circulation restreinte comme celle de Paris
- Ne pas apposer un certificat Crit'air sur son véhicule circulant pendant un pic de pollution dans la zone de circulation différenciée (intra A86 à l'exclusion de celle-ci).

 <b>VOITURES PARTICULIERES</b>		
		
Tous les véhicules « zéro émission moteur » : <b>100 % électrique et                      hydrogène</b>	<b>Essence et autres                      EURO 5 et 6</b> A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2011	<b>Essence et autres                      EURO 4</b> Entre le 1 <sup>er</sup> janvier 2006 et le 31 décembre 2010 inclus ----- <b>Diesel                      EURO 5 et 6</b> A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2011
6 % des voitures particulières		23 % des voitures particulières
		
<b>Essence et autres                      EURO 2 et 3</b> Entre le 1 <sup>er</sup> janvier 1997 et le 31 décembre 2005 inclus ----- <b>Diesel                      EURO 4</b> Entre le 1 <sup>er</sup> janvier 2006 et le 31 décembre 2010 inclus	<b>Diesel                      EURO 3</b> Entre le 1 <sup>er</sup> janvier 2001 et le 31 décembre 2005 inclus	<b>Diesel                      EURO 2</b> Entre le 1 <sup>er</sup> janvier 1997 et le 31 décembre 2000 inclus
43 % des voitures particulières	14 % des voitures particulières	6 % des voitures particulières
<small>Non classés : 9 % des véhicules particuliers</small>		

Source : developpement-durable.gouv.fr

Figure 75 : Les différents certificats qualité de l'air

Il existe plusieurs types de zones :

- **ZCR (Zone à Circulation Restreinte)**

Les zones à circulation restreinte (ZCR) sont des zones environnementales fixes dont les règles sont appliquées de manière constante. Elles sont généralement mises en place dans les centres-villes afin d'exclure les véhicules les plus anciens et les plus polluants de la circulation.

Ces zones sont continuellement actives et les réglementations en vigueur sont renforcées d'année en année.

Chaque ville ou municipalité détermine les catégories de vignettes autorisées à circuler dans la ZCR, dont l'entrée est signalée par un panneau. Les catégories de vignettes concernées, ainsi que les jours et horaires d'application des restrictions sont précisées sur un panneau attenant.

- **ZPA (Zone de Protection de l'Air)**

Les zones de protection de l'air (ZPA) ne s'appliquent pas de façon permanente. Elles sont uniquement activées en cas de mauvaises conditions climatiques et de forte pollution atmosphérique. Elles peuvent couvrir des métropoles ou concerner une aire géographique spécifique. De ce fait, les contours de chaque zone de protection de l'air sont définis au préalable. Étant donné que les ZPA ne sont valables qu'en cas de pic de pollution atmosphérique, les restrictions de circulation fixées par l'arrêté préfectoral n'entrent en application que lorsque les taux de pollution de l'air définis sont dépassés. Certaines catégories de vignettes sont alors exclues du trafic pour réduire les émissions de polluants, conformément aux dispositions prévues pour chaque zone de protection de l'air. C'est au préfet compétent d'activer les mesures nécessaires en cas d'épisode de pollution.

- **ZPA<sub>d</sub> (Zone de Protection de l'Air départementale)**

Les zones de protection de l'air départementales (ZPA<sub>d</sub>) sont des zones de protection de l'air qui ne s'appliquent pas seulement à l'échelle locale, mais peuvent aussi concerner l'ensemble d'un département. Il est difficile de prévoir les territoires des ZPA<sub>d</sub> dans lesquels des restrictions de circulation seront activées en cas de pic de pollution atmosphérique. La zone d'application des restrictions, ainsi que les mesures concrètes mises en place doivent être précisées au cas par cas par un arrêté complémentaire. Théoriquement, ces mesures peuvent être déployées à l'échelle du département.

- **ZFE (Zone à faibles émissions)**

La nouvelle loi mobilité, présentée par le Gouvernement le 26.11.2018 définit un nouveau cadre législatif pour les zones environnementales. Désormais appelées Zones à faibles émissions.

Dans ce contexte, les zones environnementales permanentes ZCR seront renommées ZFE (Zones à faibles émissions). Les villes et Métropoles de plus de 100.000 habitants ou disposant d'un Plan de Protection de l'atmosphère (PPA) devront après l'entrée en vigueur de la loi mener une étude d'opportunité d'une zone à faibles émissions (ZFE)

La carte ci-dessous présente les zones environnementales concernées en France.





Figure 76 : Zones environnementales en France (ZCR et ZPA)

Les cartes suivantes représentent les zones ZPA et ZCR ainsi que les zones à circulation restreinte et différenciée.

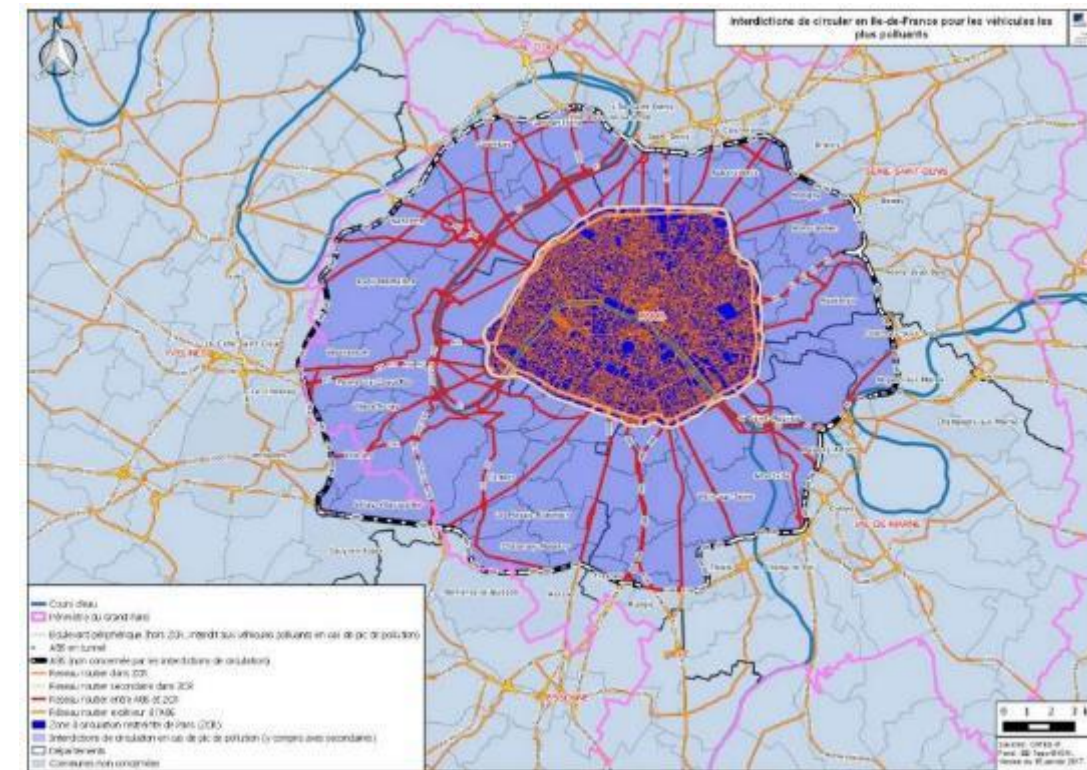


Figure 77 : Zones ZCR et ZPA (carte du haut) et zones à circulation restreinte et différenciée (carte du bas)

## La Zone de Protection de l'Air ZPA du Grand Paris

Le 19 décembre 2016, les préfets de la région Île-de-France ont signé un arrêté (l'arrêté interpréfectoral N°2016-01383 du 19.12.2016 entré en vigueur le 02.01.2017) spécifiant la mise en place de la vignette Crit'air dans une grande partie de la région parisienne.

Cet arrêté définit un catalogue de mesures à mettre en œuvre en cas de pic de pollution atmosphérique dans 5 des 8 départements de la région. Cette zone de protection de l'air sera activée si nécessaire en cas de mauvaises conditions météorologiques sur décision du préfet compétent.

En cas de pic de pollution, les mesures se déclinent en plusieurs étapes.

Après une phase « d'information et de recommandations » sans conséquence sur les restrictions de circulation, un premier niveau d'alerte pollution est enclenché. Il consiste en la réduction de la limitation de vitesse de 20 km/h sur les principaux axes de la zone de protection de l'air (ZPA). Cette mesure sera activée lorsque l'institut de surveillance de la qualité de l'air compétent relèvera des taux de concentration supérieurs à : 50/80 µg/m<sup>3</sup> pour les particules fines, ou 180/240 µg/m<sup>3</sup> pour l'ozone, ou 300/500 µg/m<sup>3</sup> pour le dioxyde de soufre et/ou 200/400 µg/m<sup>3</sup> pour le dioxyde d'azote.

Si, dans les jours à suivre, l'un des taux de pollution relevé excède encore les valeurs énoncées précédemment, des restrictions de circulation peuvent être mises en place. Les véhicules ne possédant pas de vignette Crit'air, ou dont la catégorie de vignette est insuffisante, pourront être exclus de la circulation.

La région Île-de-France compte plus de 12 082 000 habitants sur près de 12 000 km<sup>2</sup>.

La ZPA concerne 5 départements [Paris (75), Seine-Saint-Denis (93), Val-de-Marne (94), Hauts-de-Seine (92) et Yvelines (78)], soit tout ou partie des 72 communes situées à l'intérieur de l'A86 (l'autoroute A86 est exclue de la zone et, par conséquent, les restrictions de circulation n'y sont pas applicables)].

Les communes les plus connues sont celles de Paris, Rungis, Vincennes, Asnières, Gennevilliers, Nanterre, Boulogne-Billancourt, Neuilly-sur-Seine et Levallois-Perret.

Les deux aéroports de Paris (Roissy Charles-de-Gaulle et Orly) – ainsi que le Parc Disneyland Paris –, sont situés en dehors de la ZPA du Grand Paris. De ce fait, les restrictions de circulation ne s'appliquent pas à eux.

Depuis l'été 2019, les diesels de plus de 13 ans (vignette Crit'air 4) sont interdits à Paris *intramuros* en semaine.

Grigny ne fait pas partie de ce périmètre.

## La zone environnementale ZCR/ZFE Grand Paris

Le 12.11.2018, le conseil métropolitain a voté la mise en place d'une zone environnementale permanente et indépendante des conditions météorologiques (« Zone à Faibles Emissions ») ou Low Emission Zone (LEZ). L'ancien sigle ZCR (Zone à Circulation Restreinte) utilisé auparavant pour les zones environnementales en France est désormais remplacé par celui de ZFE comme actuellement pour le Grand Paris.

La ZFE de la Métropole du Grand Paris est délimitée à l'intérieur de l'A86 ; elle concerne 5,61 millions d'habitants (79 communes), ainsi que les usagers se rendant au sein de la ZFE. Les véhicules concernés par la restriction de circulation sont ceux de catégories « non classés » et « Crit'air 5 ». Cette mise en place intervient conjointement avec le renforcement de la ZFE sur Paris intra-muros, restreignant la circulation des véhicules « Crit'air 4 ».

Les Bois de Vincennes et de Boulogne ainsi que le Boulevard Périphérique sont interdits aux véhicules « non classés » et « Crit'air 5 ».

Au 1<sup>er</sup> juillet 2019, seules 47 des 79 communes ont déclaré souhaiter appliquer les règles, si bien que la nouvelle zone va ressembler à une mosaïque composée par des villes où des règles différentes (zone environnementale) vont s'appliquer.

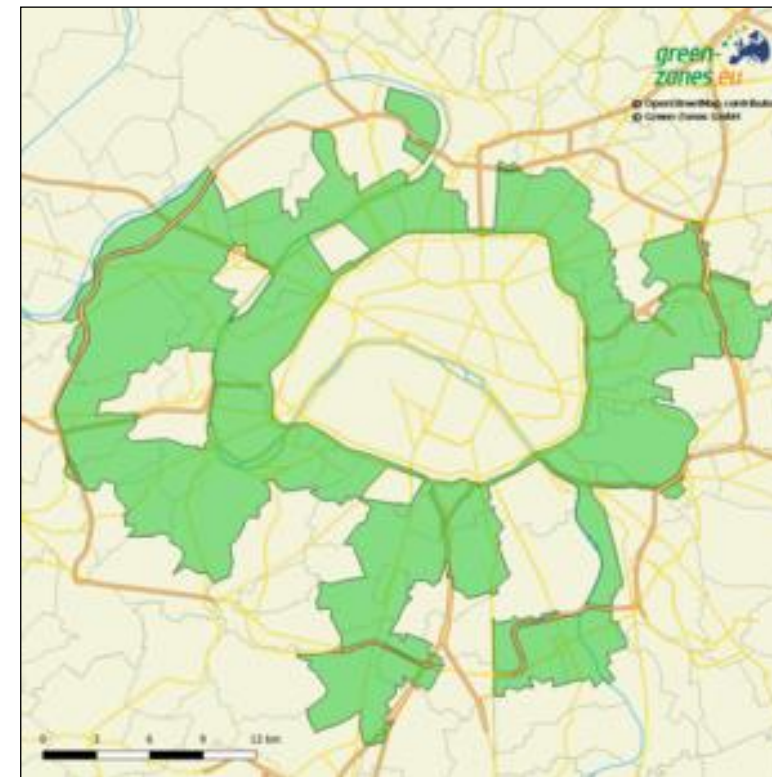


Figure 78: Zones ZCR/ZFE Grand Paris

Grigny ne fait pas partie de ce périmètre

**Plan National Santé Environnement [PNSE]**

Le **Plan National Santé Environnement (PNSE)** vise à développer une approche pluridisciplinaire du thème « Santé – Environnement » sur le court et moyen terme.

En 2004, le gouvernement a lancé le premier PNSE. Puis, conformément aux engagements du Grenelle de l'environnement, et à la loi de santé publique du 09 août 2004, un second PNSE a été élaboré pour la période 2009-2013 et a fait l'objet d'une déclinaison en **Plans Régionaux Santé Environnement (PRSE)**.

Le troisième Plan National Santé Environnement (PNSE 3) a été élaboré par le ministère de l'Environnement et celui de la Santé, en concertation avec les autres ministères, les collectivités, les associations, les partenaires sociaux et les entreprises.

Il a été présenté en Conseil des Ministres en novembre 2014.

Le PNSE 3 comporte une centaine d'actions à mettre en place, notamment vis-à-vis de la qualité de l'air :

- Action n°42 : cartographier la qualité de l'air des zones sensibles ;
- Action n°50 : élaborer un nouveau Programme de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques nocifs pour la santé et ayant un impact sur le climat (PREPA) ;
- Action n°51 : réduire les émissions liées aux secteurs résidentiel et agricole ;
- Action n°52 : améliorer les connaissances liées à la qualité de l'air à différentes échelles et mieux caractériser les sources ;
- Action n°99 : développer la diffusion de l'information visant à favoriser la prise en compte de la qualité de l'air et de ses impacts sanitaires, notamment sur les personnes vulnérables (jeunes enfants, ...), dans les projets d'aménagement et d'urbanisme (installation de crèches, écoles à proximité d'axes à fort trafic routier), notamment dans le cadre du porter à connaissance de l'État lors de l'élaboration des documents d'urbanisme ;
- Action n°100 : donner aux communes et aux intercommunalités le pouvoir de mettre en œuvre des zones de restriction de circulation sur leur territoire afin de réduire notamment les émissions de particules et d'oxydes d'azote.

Le 3<sup>e</sup> plan national santé environnement arrivant à échéance fin 2019, le lancement de l'élaboration du plan « Mon environnement, ma santé », 4<sup>e</sup> plan national santé environnement a été annoncée en ouverture des Rencontres nationales santé-environnement les 14 et 15 janvier 2019 à Bordeaux. L'élaboration d'un plan national santé environnement (PNSE), sa déclinaison en régions et sa mise à jour tous les cinq ans ont été inscrites dans le code de la santé publique (article L. 1311-6 du code de la santé publique).

Un état d'avancement des travaux d'élaboration du PNSE 4 devait être présenté lors de la réunion du Groupe Santé Environnement, normalement prévue en juillet 2019. En principe, la publication de l'élaboration du PNSE 4 est prévue début 2020.

**Plan Régional Santé Environnement [PRSE]**

L'adoption, le 21 juin 2004, par le Gouvernement, du Plan National Santé Environnement 1, et la demande de déclinaison de ce plan au niveau régional, constituent le cadre du PRSE Île-de-France approuvé par le Préfet de région le 18 septembre 2006. Intégré au **Plan Régional de Santé Publique (PRSP)** dont il constitue le volet environnement, le **Plan Régional Santé Environnement (PRSE)** a pour fonction de définir les objectifs régionaux en matière de santé environnementale et les actions à mettre en œuvre afin de mieux détecter, évaluer et gérer l'ensemble des risques sanitaires liés aux agents chimiques, biologiques et physiques présents dans les différents milieux de vie.

Le PRQA (Plan Régional pour la Qualité de l'Air, désormais remplacé par le SRCAE) de la région Île-de-France est étroitement lié au PRSE 1 dont il doit appuyer les actions en ce qu'elles concernent les impacts sanitaires liés aux polluants atmosphériques.

La mise en œuvre coordonnée de ces actions permet de renforcer leur visibilité et leur cohérence au niveau régional.

Vingt-six actions ont été retenues en région Île-de-France.

La plupart d'entre elles sont issues de la déclinaison du plan national, même si d'autres, propres à la région, leur ont été adjointes :

- Etudier l'impact sanitaire du trafic aérien ;
- Réduire l'exposition à l'amiante dans les bâtiments et développer l'information ;
- Réduire les émissions de COV des installations industrielles ;
- Mettre en sécurité les sites industriels pollués.

Le retour d'expérience du PRSE 1 en Île-de-France a conduit, pour l'élaboration du PRSE 2 pour la période 2011-2015, à :

- Renforcer et élargir la consultation pour une meilleure implication : cette concertation permet de donner une plus grande visibilité au programme d'action mais aussi d'entraîner une plus forte implication des élus, des différents acteurs économiques et sociaux
- Déterminer les priorités régionales afin de mieux justifier les stratégies, les choix effectués pour définir le programme d'actions
- Consolider la cohérence du programme en améliorant l'articulation entre les actions
- Améliorer la lisibilité du PRSE auprès des différentes parties prenantes et surtout du grand public
- Prendre en compte les différents plans, plans existants ou en cours d'élaboration avec une composante santé environnement
- Définir des indicateurs représentatifs des actions à mener.

Le Plan Régional Santé Environnement décline, pour l'Île-de-France, le deuxième Plan National Santé Environnement, adopté dans les suites du Grenelle Environnement.

Son élaboration a associé, sous forme de concertation, plusieurs collègues, c'est-à-dire les élus, les associations environnementales, les professionnels de santé, les représentants des employeurs et des salariés et l'Etat.

Fruit d'une élaboration commune en groupes de travail, le PRSE 2 identifie **16 actions prioritaires** pour la région.

Deux « actions pilotes transversales » innovantes traitent de démocratie sanitaire et abordent la question du lien entre inégalités sociales et environnementales.

Les 14 autres actions sont regroupées selon les deux axes majeurs identifiés lors des travaux :

- **Axe 1** : Réduire les inégalités environnementales : cet axe regroupe à la fois des inégalités sociales telle la lutte contre l'habitat indigne et des inégalités d'expositions telle la lutte contre les nuisances sonores ou l'identification des zones de multi-exposition.
- **Axe 2** : Préparer l'avenir en développant la vigilance sur les risques émergents : il s'agit par exemple de développer l'accès de la population à un réseau de consultations de pathologies environnementales. Le plan se penche également sur les sujets des radiofréquences d'une part, de la gestion de la qualité de l'air intérieur d'autre part, sujets importants qui relèvent du Plan National Santé Environnement.

L'élaboration du PRSE 2 s'est appuyée sur :

- les orientations du PNSE 2 déclinables en région ;
- la mise en évidence des spécificités régionales ;
- l'articulation avec les autres programmes nationaux et régionaux en cours ;
- le bilan et le retour d'expérience de l'élaboration du PRSE 1.

Le deuxième Plan Régional Santé Environnement (PRSE 2) a été approuvé par arrêté préfectoral du 27 juillet 2011. Il comporte 16 fiches actions et 2 fiches d'information.

Déclinant au niveau régional le 3<sup>ème</sup> Plan National Santé Environnement, le PRSE 3 d'Île-de-France (approuvé en octobre 2017) s'inscrit dans la continuité des PRSE 1 et 2 avec une volonté d'innovation. Pour apporter des réponses aux enjeux franciliens de santé environnementale, le PRSE3 d'Île-de-France pour la période 2017-2021 propose 18 actions structurées en 4 axes :

- **Axe 1** : Préparer l'environnement de demain pour une bonne santé :
  - Action 1.1 : Prendre en compte la santé dans la mise en œuvre des politiques d'aménagement ;
  - Action 1.2 : Prévenir les risques émergents liés au changement global ;
- **Axe 2** : Surveiller et gérer les expositions liées aux activités humaines et leurs conséquences sur la santé :
  - Action 2.3 : Identifier les sources de polluants émergents et mesurer la contamination des milieux ;
- **Axe 3** : Travailler à l'identification et à la réduction des inégalités sociales et environnementales de santé :

- Action 3.1 : Consolider les connaissances sur les zones de multi-exposition environnementale ;
- Action 3.2 : Améliorer le dispositif de surveillance et d'aide à la décision en matière de gestion des nuisances environnementales aéroportuaires ;
- **Axe 4** : Protéger et accompagner les populations vulnérables :
  - Action 4.1 : Réduire les risques environnementaux chez la femme enceinte et le jeune enfant ;
  - Action 4.3 : Accroître la maîtrise des facteurs environnementaux de l'asthme et des allergies.

### Plan Climat National

Le Plan Climat a été lancé le 6 juillet 2017 afin d'accélérer la transition énergétique et climatique.

Alors que les impacts du dérèglement climatique se multiplient, il est urgent de retrouver au plus vite une trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre compatible avec l'objectif de maintenir le réchauffement de la planète en dessous de 1,5 °C/2 °C, cible de l'Accord de Paris. L'objet du Plan climat est de contribuer au changement d'échelle dans la mobilisation des États, mais aussi de toute la société française, des entreprises, des associations, de la recherche, des collectivités territoriales, des partenaires sociaux, dans tous les secteurs : bâtiment, transports, énergies, agriculture et forêts, industrie et déchets. La solidarité avec les plus vulnérables constitue un fil rouge à l'ensemble des actions.

Le Plan climat fixe le cap de la neutralité carbone à horizon 2050.

Il s'appuie sur l'intelligence collective de l'ensemble des acteurs, pour co-construire des solutions à l'échelle dans les domaines de l'énergie et de l'économie circulaire. Une partie des actions passe par un renforcement du lien avec les collectivités territoriales et les filières industrielles, dans une logique de contractualisation.

**Le Plan Climat comprend 23 axes d'action venant décliner 6 lignes directrices :**

- **Rendre irréversible la mise en œuvre de l'Accord de Paris**

AXE 1. Rendre irréversible la lutte contre le changement climatique en l'inscrivant dans notre droit.

AXE 2. Rendre irréversible la lutte contre le changement climatique par la mobilisation de tous.

- **Améliorer le quotidien de tous les Français**

AXE 3. Faire de la rénovation thermique une priorité nationale et éradiquer la précarité énergétique en 10 ans.

AXE 4. Rendre la mobilité propre accessible à tous et développer l'innovation (norme EURO 7 ; mettre fin à la vente des véhicules émettant des GES en 2040).

AXE 5. Travailler au cœur des territoires.

AXE 6. Permettre à tous de consommer de manière responsable et solidaire.

AXE 7. Donner aux petites et moyennes entreprises les moyens d'agir contre le changement climatique

- **En finir avec les énergies fossiles et s'engager dans la neutralité carbone**

AXE 8. Décarboner la production d'énergie et assurer une transition maîtrisée.

AXE 9. Laisser les hydrocarbures dans le sous-sol.

AXE 10. Renforcer la fiscalité écologique et donner au carbone son véritable prix.

AXE 11. Se donner une nouvelle stratégie visant la neutralité carbone à l'horizon 2050

- **La France n°1 de l'économie verte**

AXE 12. Miser sur la recherche et l'innovation pour trouver les solutions d'avenir.

AXE 13. Faire de la place de Paris le pôle international de la finance verte.

AXE 14. Accélérer le déploiement des énergies renouvelables

- **Mobiliser le potentiel des écosystèmes et de l'agriculture pour lutter contre le changement climatique**

AXE 15. Mettre fin à l'importation en France de produits contribuant à la déforestation.

AXE 16. Engager la transformation de nos systèmes agricoles pour réduire les émissions et améliorer le captage du carbone dans les sols.

AXE 17. Promouvoir une gestion active et durable des forêts françaises pour préserver et amplifier leur rôle central dans le stockage du carbone.

AXE 18. Contribuer à la protection des écosystèmes terrestres et marins en France et à l'international.

AXE 19. S'adapter au changement climatique.

- **Renforcer la mobilisation internationale sur la diplomatie climatique**

AXE 20. Renforcer l'ambition climatique de l'Europe.

AXE 21. Accompagner les efforts des pays en développement dans la mise en œuvre des engagements.

AXE 22. Promouvoir et porter des initiatives internationales innovantes et ambitieuses permettant de consolider l'engagement international sur le climat.

AXE 23. Renforcer la prise en compte des enjeux environnementaux dans les nouveaux accords commerciaux.

### Projet de Loi Mobilités

Le projet de Loi d'Orientation des Mobilités a pour objet d'améliorer la mobilité au quotidien avec des moyens de transports plus efficaces, plus propres et plus accessibles à tous.

Les 4 objectifs principaux de ce projet de loi sont les suivants :

- Apporter à tous et partout des solutions alternatives à la dépendance à l'usage individuel de la voiture
- Développer l'innovation et les nouvelles solutions de mobilité qui doivent être mises au service de tous
- Réduire l'empreinte environnementale des transports, en réussissant la transition écologique dans notre façon de se déplacer
- Investir davantage dans les infrastructures qui améliorent les déplacements du quotidien

Le 17 septembre 2019, le projet de loi sur les mobilités a été adopté en nouvelle lecture à l'Assemblée Nationale.

## ANNEXE N°3 : HISTORIQUE DES DONNÉES SANITAIRES

Le bilan suivant est partiellement issu du site de Airparif.

### EUROPE : Les études épidémiologiques et toxicologiques de référence

#### ❖ Programme APHEIS

Le programme APHEIS (*Air Pollution and Health : A European Information System*) copiloté par l'Institut National de Veille Sanitaire a été mis en place en 1999. Son but est de fournir aux décideurs européens, aux professionnels de la santé et de l'environnement et au grand public, des informations actualisées et faciles d'utilisation afin de les aider à prendre des décisions éclairées sur les questions auxquelles ils doivent faire face quotidiennement dans le domaine de la pollution de l'air et de ses effets sur la santé publique.

#### ❖ Programme CAFE

Par exemple, dans le programme CAFE (Clean Air For Europe, 'un Air propre pour l'Europe'), la Commission européenne estimait à près de 300 000 le nombre de décès anticipés liés à l'exposition aux niveaux de particules observés en 2000 à travers les États membres (soit une perte d'espérance de vie de 9 mois en moyenne en Europe) et à 21 000 pour l'ozone. Le coût sanitaire pour ces deux polluants était évalué à un montant compris entre 189 et 609 milliards d'euros par an en 2020.

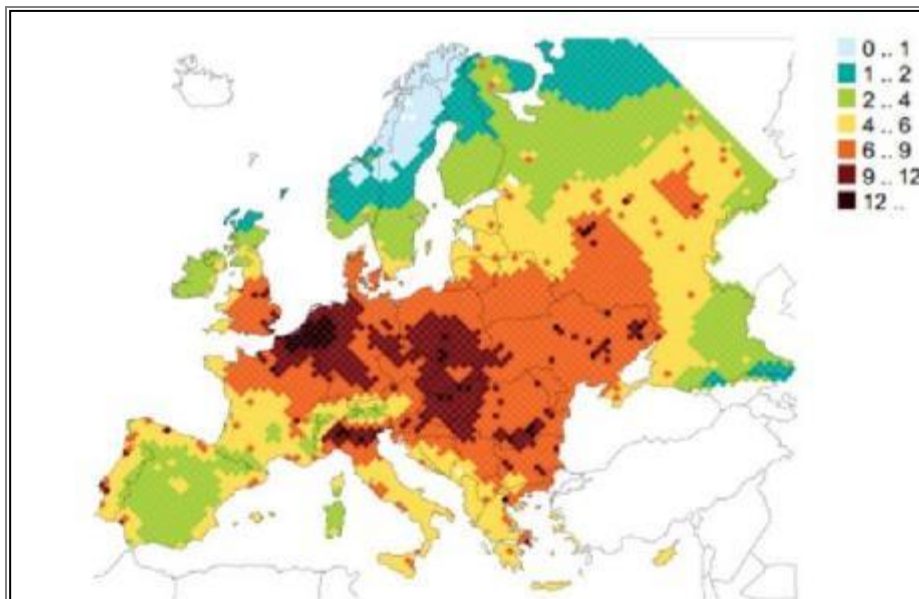


Figure 79 : Nombre de mois de perte d'espérance de vie - moyenne dans l'UE due aux particules fines (PM2,5) [Source : International Institute for Applied Systems Analysis]

Une évaluation de l'impact sanitaire à l'échelle de 25 pays de l'Union européenne, réalisée dans le cadre du programme CAFE de la Commission européenne, s'est appuyée sur des outils de modélisation de la qualité de l'air et estimait qu'en France, en 2005, 42 000 décès étaient en relation avec l'exposition chronique aux particules fines PM2,5 d'origine humaine, ce qui correspondait à une perte moyenne d'espérance de vie de 8,2 mois.

#### ❖ Programme APHEKOM

Le programme APHEKOM est un programme européen coordonné par l'Institut National de Veille Sanitaire. Neuf villes françaises ont participé au projet qui a évalué l'impact sanitaire et économique de la pollution atmosphérique urbaine dans 25 villes européennes. En complément des conclusions du projet, rendues publiques en 2011, l'Institut de veille sanitaire (InVS) a publié en 2012 un rapport spécifique aux neuf villes françaises.

### FRANCE : Les études épidémiologiques et toxicologiques de référence

#### ❖ Les EIS (Evaluations d'Impact Sanitaire)

Une évaluation d'impact sanitaire vise à quantifier l'impact de la pollution atmosphérique sur la santé. Interlocuteurs privilégiés des Agences Régionales de Santé (ARS), les Cellules interrégionales d'épidémiologie (Cire) assurent sur le terrain les évaluations d'impact sanitaire appliquées à la pollution atmosphérique (EIS-PA) commanditées pour optimiser les politiques locales de gestion de la qualité de l'air.

En date de mars 2015 : depuis 2004, 37 zones urbaines françaises regroupant 813 communes et près de 19 millions d'habitants ont ainsi bénéficié d'EIS. Par exemple, pour la période 2008-2009, une évaluation de l'impact à long-terme de scénarios de diminution des niveaux moyens de PM2,5 sur la mortalité dans sept villes françaises (Bordeaux, Le Havre, Lyon, Paris, Rouen, Strasbourg et Toulouse) a été menée. Les concentrations moyennes de PM2,5 mesurées variaient de 15,6 µg/m³ à Toulouse à 24,7 µg/m³ à Lyon. Si la valeur-guide de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (10 µg/m³ de PM2,5 en moyenne annuelle) avait été respectée dans ces agglomérations, 2 864 décès par an auraient pu être retardés, et le gain d'espérance de vie à 30 ans aurait pu être en moyenne entre 4,7 et 13,1 mois selon les villes.

#### ❖ Le PNSE (Plan National Santé Environnement)

Le PNSE vise à répondre aux interrogations des Français sur les conséquences sanitaires à court et moyen terme de l'exposition à certaines pollutions de leur environnement.

Le plan national santé environnement (PNSE) est un plan qui, conformément à l'article L. 1311 du code de la santé publique, doit être renouvelé tous les cinq ans.

Le deuxième plan national santé environnement a été adopté en conseil des Ministres le 24 juin 2009 pour la période 2009-2013. Sa mise en œuvre a été placée sous le copilotage des ministères en charge de la santé et de l'écologie, il a fait l'objet d'une déclinaison en plans régionaux santé environnement (PRSE).

Le troisième PNSE (2015-2019) témoigne de la volonté du gouvernement de réduire autant que possible et de façon la plus efficace les impacts des facteurs environnementaux sur la santé afin de permettre à chacun de vivre dans un environnement favorable à la santé.

Il s'articule autour de 4 grandes catégories d'enjeux :

- des enjeux de santé prioritaires ;
- des enjeux de connaissance des expositions et de leurs effets ;
- des enjeux pour la recherche en santé environnement ;
- des enjeux pour les actions territoriales, l'information, la communication, et la formation.

#### ❖ **Le PSAS (Programme de Surveillance Air et Santé)**

Le PSAS est un programme conduit par l'INVS. Il a été implanté en 2007 dans 9 grandes villes françaises (Bordeaux, Le Havre, Lille, Lyon, Marseille, Paris, Rouen, Strasbourg et Toulouse). Il s'agit d'un outil de surveillance épidémiologique opérationnel et évolutif dont les objectifs sont de quantifier la relation à court terme entre la pollution atmosphérique urbaine et ses impacts sur la santé.

Les données de morbidité ont été obtenues par extraction à partir de la base du Programme de médicalisation des systèmes d'information (PMSI) des établissements hospitaliers publics, participant au service public ou de statut privé. Les indicateurs journaliers d'exposition à la pollution atmosphérique - NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PM10 et PM2,5 - ont été construits à partir des concentrations mesurées sur chaque zone d'étude par les stations urbaines et périurbaines des Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air. Pour chaque motif d'admission à l'hôpital étudié, les risques ont été estimés en prenant en compte l'exposition du jour de l'événement et de la veille (exposition 0-1 jours). Pour chaque relation exposition/risque, une analyse combinée des résultats obtenus localement a permis d'estimer un risque relatif combiné. Nous avons pu observer des relations significatives entre les niveaux de pollution particulaire (PM10, PM2,5) et de NO<sub>2</sub> et le nombre journalier d'hospitalisations pour causes cardiovasculaires. Ces relations sont plus importantes pour les 65 ans et plus. Elles sont également plus élevées pour les causes cardiaques, en particulier les cardiopathies ischémiques, alors qu'elles ne sont pas significatives pour les maladies cérébro-vasculaires.

Concernant les admissions hospitalières pour causes respiratoires, les excès de risque relatif associés à une augmentation des niveaux de NO<sub>2</sub>, PM10 et PM2,5 sont hétérogènes entre les zones d'études. Pour ces trois indicateurs de pollution, les excès de risque combiné sur les 8 villes sont positifs mais non significatifs. Les niveaux d'ozone sont significativement associés au risque relatif d'admission à l'hôpital pour causes respiratoires chez les personnes âgées de 65 ans et plus uniquement.

#### ❖ **Étude ISAAC (International study of asthma and allergies in childhood)**

L'Étude ISAAC menée par l'INSERM en 2007 a pour objectif général de mieux connaître la fréquence et les facteurs de risque des maladies allergiques de l'enfant. Ce programme est toujours en fonctionnement.

#### **Les coûts sanitaires liés à la pollution**

Il est extrêmement complexe de calculer le coût social, économique et sanitaire, car selon les polluants étudiés, les types de coûts et les valeurs retenus, des écarts sont observés dans les résultats. Ces études sont réalisées par des économistes, des épidémiologistes, et des spécialistes de l'air.

#### **Plusieurs études ont été conduites, voici quelques résultats :**

- En avril 2005, le rapport "*Baseline analysis 2000 to 2020*", publié en 2005 dans le cadre du programme "Clean air for Europe" par la Commission européenne estime entre 68 à 97 milliards d'euros le coût monétarisé moyen de la mortalité et de la morbidité, soit entre 1 154 et 1 630 euros par habitant.
- En avril 2013, le commissariat Général au Développement Durable (CGDD) expertise les valeurs monétaires de référence disponibles en France et dans l'Union Européenne pour chiffrer le coût des impacts sanitaires associés à la pollution de l'air. En France, ils sont estimés entre 20 et 30 milliards d'euros, ce qui représente 400 euros par habitant. Ces frais prennent en considération les consultations, les hospitalisations, les médicaments, les soins et les indemnités journalières.
- En avril 2015, le Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) publiait un rapport sur les coûts des impacts sanitaires de la pollution atmosphérique en France. Bilan : une facture de 1 à 2 milliards d'euros par an pour les soins de santé en France.
- En mai 2015, une étude de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) publie un rapport "*Economic cost of the health impact of air pollution in Europe*" [Le coût économique de l'impact sanitaire de la pollution de l'air en Europe]. Pour la France seule, le coût des décès imputables à la pollution de l'air s'élève à 48 milliards d'euros par an.
- En juillet 2015, un rapport du Sénat "pollution de l'air, le coût de l'inaction", le coût sanitaire annuel de la pollution de l'air extérieur pour la France serait estimé entre 68 et 97 milliards d'euros par an.

## ANNEXE N°4 : MÉTROLOGIE DES POLLUANTS

### ❖ Méthodologie du prélèvement passif et de l'analyse des composés mesurés

Les campagnes de mesures du NO<sub>2</sub> et des BTEX ont été menées à l'aide d'échantillonneurs passifs. L'échantillonneur passif est un tube poreux horizontal rempli d'une cartouche imprégnée d'une solution adaptée à la mesure du polluant désiré. Les tubes, à l'abri de la pluie, restent exposés pour une durée suffisamment longue. Le matériau d'absorption capte le polluant par diffusion moléculaire. Après la période d'exposition, le tube est conditionné puis envoyé au laboratoire d'analyses.

#### ➤ Mesure du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

L'échantillonneur passif pour la mesure du dioxyde d'azote est basé sur le principe de la diffusion passive de molécules de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) sur un absorbant, le triéthanolamine. Les échantillonneurs utilisés consistent en un tube de polypropylène de 7,4 cm de long et de 9,5 mm de diamètre. Pour protéger l'échantillonneur contre les intempéries, de même que pour diminuer l'influence du vent, un dispositif spécifique de protection est utilisé. Ce mode de prélèvement fournit une moyenne sur l'ensemble de la période d'exposition. Il permet une première appréciation de la typologie des sites de mesure et la mesure est seulement représentative pour l'endroit de mesure immédiat.

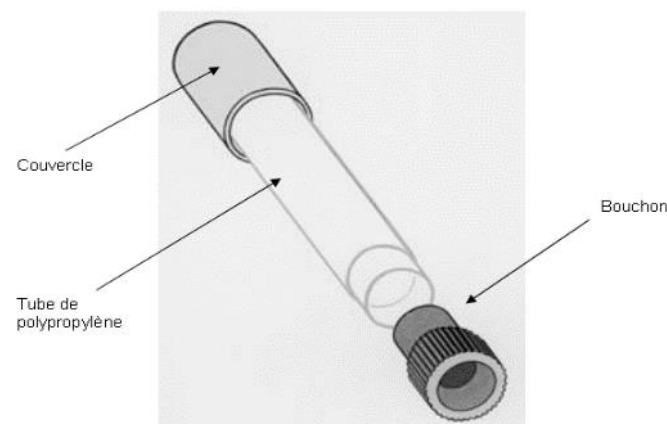


Figure 80 : Echantillonneur passif pour le dioxyde d'azote (Passam)

La quantité de dioxyde d'azote absorbée par l'absorbant est proportionnelle à sa concentration dans l'environnement. Après une exposition donnée, la quantité totale de dioxyde d'azote est extraite et déterminée par colorimétrie à 540 nm selon la réaction de Saltzman.

L'erreur relative donnée par le laboratoire est en moyenne de 7 %. La limite de détection est de 0,4 µg/m<sup>3</sup> lors d'une exposition de quatorze jours.

### Théorie : La loi de Fick

La diffusion ordinaire est définie comme un transfert de matière dû à un gradient de concentration, d'une région à une autre. Pendant l'échantillonnage, ce dernier s'établit dans le tube entre le milieu absorbant et l'extrémité ouverte de l'échantillonneur. Dans des conditions de température et de pression constantes, pour un régime fluide laminaire, le flux unidirectionnel (un seul axe) d'un gaz 1 à travers un gaz 2 est régi par la première loi de Fick :

$$F_{12} = -D_{12} \frac{dC_{12}}{dl} \quad \text{Équation 1}$$

Où :  
 $F_{12}$  : flux unidirectionnel du gaz 1 (le polluant) dans le gaz 2 (l'air) (mol.cm<sup>-2</sup>.s<sup>-1</sup>)  
 $D_{12}$  : coefficient de diffusion moléculaire du gaz 1 dans le gaz 2 (cm<sup>2</sup>.s<sup>-1</sup>)  
 $dC_{12}/dl$  : gradient linéaire de concentration le long du trajet de diffusion  
 $C_{12}$  : concentration du gaz 1 dans le gaz 2 (mol.cm<sup>-3</sup>)

Pour un échantillonneur cylindrique, de longueur de diffusion  $L$  (cm) et de section interne  $S$  (πr<sup>2</sup>, avec  $r$  le rayon de la surface réactive) (cm<sup>2</sup>), présentant un gradient de concentration  $\{C-C_0\}$  le long du capteur, la quantité  $Q$  de gaz 1 transférée (mol) est connue par intégration de l'équation (1) :

$$Q = F_{12} \cdot S \cdot t = -D_{12} \frac{(C_0 - C) \cdot S \cdot t}{L} \quad \text{Équation 2}$$

Où :  
 $C$  : concentration ambiante du gaz 1  
 $C_0$  : concentration du gaz 1 à la surface du réactif  
 $(C_0 - C)/L$  : gradient de concentration le long de l'échantillonneur cylindrique de longueur  $L$

En supposant que l'efficacité de captage du polluant par le milieu absorbant est de 100 %, les conditions limites des concentrations sont telles que  $C_0 = 0$  au voisinage du piège d'où  $C - C_0 = C$ . L'équation (2) devient alors :

$$Q = D_{12} \frac{S}{L} C \cdot t \quad \text{Équation 3}$$

À partir de l'équation (3), la concentration s'écrit :

$$C = \frac{Q \cdot L}{D_{12} \cdot S \cdot t} \quad \text{Équation 4}$$

Le coefficient de diffusion de NO<sub>2</sub> utilisé pour le calcul des concentrations est celui donné par Palmes et al. (1976) dans l'air, à 20°C et 1 atm :  $D(\text{NO}_2) = 0,154 \text{ cm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ . Les dimensions du tube de Palmes considérées sont les suivantes (sources Gradko Ltd 1999) :  
 Longueur  $L = 7,116 (\pm 0,020) \text{ cm}$ , Diamètre  $2r = 1,091 (\pm 0,015) \text{ cm}$ .





➤ Mesure des BTEX

Le dispositif d'échantillonnage du BTEX est présenté dans la figure suivante :

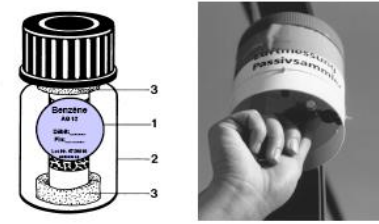


Figure 81 : Echantillonneur passif pour le BTEX (Passam)

La récupération des substances fixées sur l'adsorbant se fait par thermo désorption. La faible concentration des BTEX à l'air ambiant impose une étape de préconcentration avant l'analyse. Elle est réalisée à froid sur un piège, en général rempli d'un ou de plusieurs adsorbants. Le piège peut être refroidi (à -30°C en général) par effet Peltier, par effet vortex ou par introduction de glace carbonique ou d'azote liquide. Les composés piégés sont ensuite transférés dans le système d'analyse (chromatographie en phase gazeuse) par désorption flash piège sous balayage du gaz vecteur. La séparation est réalisée par le passage des COV préconcentrés sur une colonne d'un chromatographe en phase gazeuse. La détection est réalisée soit par un détecteur à ionisation par flamme [FID], soit par un spectromètre de masse [MS].

Le calcul de la concentration dans l'air ambiant se fait selon l'équation suivante :

$$Cu = \frac{m_d - m_b}{SR \cdot t} \quad \text{Équation 5}$$

Avec : Cu : concentration ambiante [µg/ml] ;  
 m<sub>d</sub> : quantité absorbée [µg] ;  
 m<sub>b</sub> : valeur blanc [µg] ;  
 SR : vitesse de prélèvement [ml/min] ;  
 t : temps d'exposition [min].

La vitesse de prélèvement est 6,44 ml/min à 20°C.

❖ Principe des micro-capteurs laser connectés

L'analyse de la concentration des particules atmosphériques est réalisée par diffusion optique selon le précepte du Dynamic Light Scattering (DLS) : la longueur d'onde de la lumière diffusée est proportionnelle à la taille des particules.

Cette technique permet d'obtenir en temps réel et en simultané la concentration massique des particules PM10 et des particules fines PM2,5. La plage de mesure du capteur est de 0 à 500 µg/m<sup>3</sup>, avec une erreur en moyenne ne dépassant pas les 10%.

La figure ci-après représente le micro-capteur.

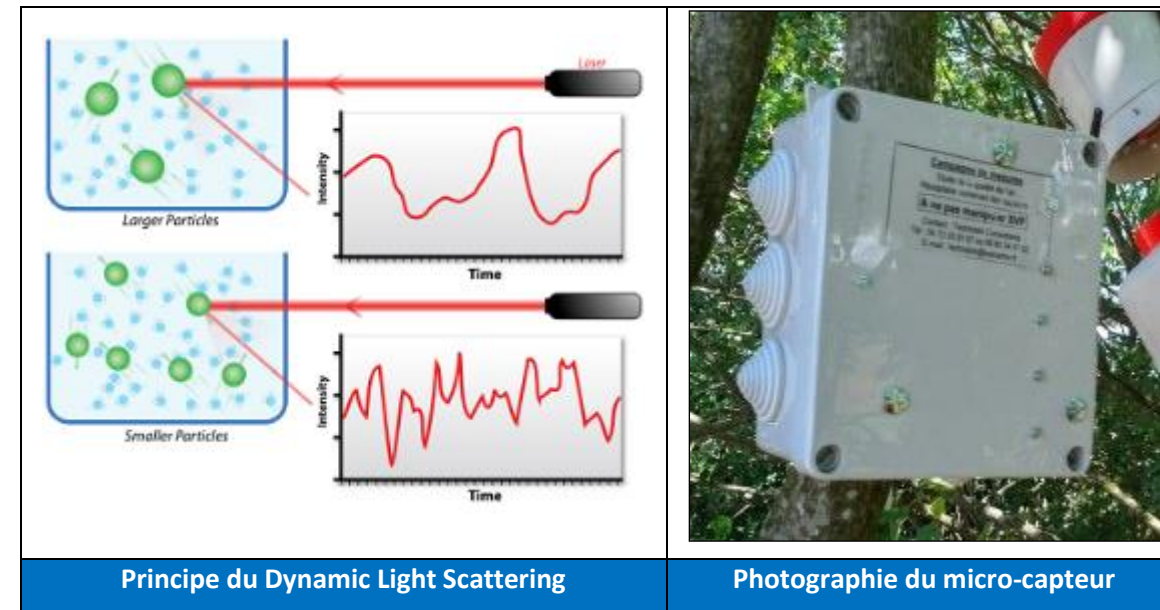





Figure 82 : Micro-capteur laser utilisé pour les mesures en continu

**ANNEXE N°5 : FICHES DESCRIPTIVES - MESURES *INSITU***



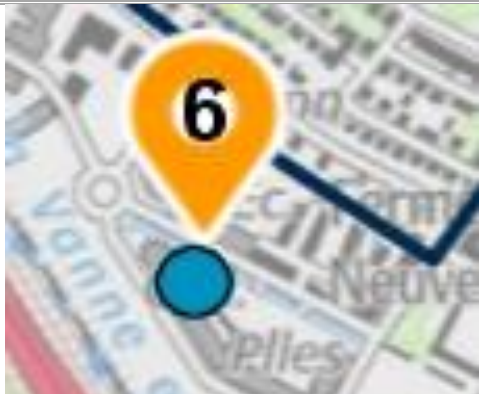
Point n°1	Grigny-Viry [91]		
<b>Caractérisation du site</b>			
<b>Description du lieu de pose</b>		<b>GPS WGS 84</b>	
Chemin du Plessis – 91350 Grigny		N 48,64960 E 2,38340	
<b>Conditions d'exposition</b>			
<b>Type de milieu</b>	Trafic	<b>Début mesure</b>	29 août 2019 –9h09
<b>Distance de la voie la plus proche</b>	1m	<b>Fin mesure</b>	17 septembre 2019 – 9h08
<b>Type de Support Hauteur</b>	Panneau de signalisation Hauteur : 2,5 m	<b>Durée d'exposition</b>	455,98 h
			
			
<b>Résultats – Concentrations moyennes</b>			
Composés mesurés	N° du tube / matériel	Teneurs relevées (µg/m³)	Remarques
NO <sub>2</sub>	FTS 5	62,9	-
Benzène	FTS 216	0,8	Rapport toluène/benzène caractéristique des conditions trafic
Toluène		3,2	
Ethylbenzène		0,8	
p-Xylène		0,8	
m-Xylène		1,5	
o-Xylène	0,6		
PM10	Micro-capteur autonome et connecté (#15)	12,8 (max : 26,5 le 14/09/2019)	Moyenne globale période : 29 août au 14 septembre 2019 (Maximum en moyenne journalière)
PM2,5		11,0 (max : 22,7 le 14/09/2019)	




Point 2	Grigny-Viry [91]		
<b>Caractérisation du site</b>			
<b>Description du lieu de pose</b>		<b>GPS WGS 84</b>	
Chemin du Bois de l'Hôtel Dieu – 91130 Ris-Orangis		N 48,64106 E 2,39274	
<b>Conditions d'exposition</b>			
<b>Type de milieu</b>	Trafic	<b>Début mesure</b>	29 août 2019 –11h07
<b>Distance de la voie la plus proche</b>	1m	<b>Fin mesure</b>	17 septembre 2019 – 10h13
<b>Type de Support Hauteur</b>	Panneau de signalisation Hauteur : 2,5 m	<b>Durée d'exposition</b>	455,10 h
			
			
<b>Résultats – Concentrations moyennes</b>			
Composés mesurés	N° du tube / matériel	Teneurs relevées (µg/m³)	Remarques
NO <sub>2</sub>	FTS 6	54,2	-
Benzène	FTS 217	0,6	Rapport toluène/benzène caractéristique des conditions trafic
Toluène		2,3	
Ethylbenzène		0,9	
p-Xylène		0,8	
m-Xylène		1,1	
o-Xylène	0,5		

Point n°3		Grigny-Viry [91]	
<b>Caractérisation du site</b>			
<b>Description du lieu de pose</b>		<b>GPS WGS 84</b>	
3 voie Athéna – 91350 Grigny		N 48,64870 E 2,37559	
<b>Conditions d'exposition</b>			
<b>Type de milieu</b>	Trafic	<b>Début mesure</b>	29 août 2019 – 9h32
<b>Distance de la voie la plus proche</b>	1m	<b>Fin mesure</b>	17 septembre 2019 – 9h17
<b>Type de Support Hauteur</b>	Panneau de signalisation Hauteur : 2,5 m	<b>Durée d'exposition</b>	455,75 h
			
			
<b>Résultats – Concentrations moyennes</b>			
Composés mesurés	N° du tube / matériel	Teneurs relevées (µg/m³)	Remarques
NO <sub>2</sub>	FTS 7	38,3	-

Point n°4		Grigny-Viry [91]	
<b>Caractérisation du site</b>			
<b>Description du lieu de pose</b>		<b>GPS WGS 84</b>	
10 Square des 3 chemins – 91350 Grigny		N 48,64814 E 2,36682	
<b>Conditions d'exposition</b>			
<b>Type de milieu</b>	Trafic	<b>Début mesure</b>	29 août 2019 – 9h53
<b>Distance de la voie la plus proche</b>	1m	<b>Fin mesure</b>	17 septembre 2019 – 9h29
<b>Type de Support Hauteur</b>	Panneau de signalisation Hauteur : 2,5 m	<b>Durée d'exposition</b>	455,60 h
			
			
<b>Résultats – Concentrations moyennes</b>			
Composés mesurés	N° du tube / matériel	Teneurs relevées (µg/m³)	Remarques
NO <sub>2</sub>	FTS 8	56,4	-
Benzène	FTS 218	0,6	Rapport toluène/benzène caractéristique des conditions trafic
Toluène		3,2	
Ethylbenzène		1,6	
p-Xylène		1,4	
m-Xylène		3,0	
o-Xylène	1,1		

Point n°5		Grigny-Viry [91]	
<b>Caractérisation du site</b>			
<b>Description du lieu de pose</b>		<b>GPS WGS 84</b>	
10 av des tuileries — 91350 Grigny (D310)		N 48,65118 E 2,39412	
<b>Conditions d'exposition</b>			
<b>Type de milieu</b>	Périurbain	<b>Début mesure</b>	29 août 2019 – 10h54
<b>Distance de la voie la plus proche</b>	1m	<b>Fin mesure</b>	17 septembre 2019 – 10h05
<b>Type de Support Hauteur</b>	Panneau de signalisation Hauteur : 2,5 m	<b>Durée d'exposition</b>	455,18 h
			
			
<b>Résultats – Concentrations moyennes</b>			
Composés mesurés	N° du tube / matériel	Teneurs relevées (µg/m³)	Remarques
NO <sub>2</sub>	FTS 9	62,5	-
Benzène	FTS 219	1,0	Rapport toluène/benzène caractéristique des conditions trafic
Toluène		4,5	
Ethylbenzène		1,4	
p-Xylène		1,5	
m-Xylène		2,5	
o-Xylène		1,0	

Point n°6		Grigny-Viry [91]	
<b>Caractérisation du site</b>			
<b>Description du lieu de pose</b>		<b>GPS WGS 84</b>	
5 Promenade du canal – 91350 Grigny		N 48,65380 E 2,38362	
<b>Conditions d'exposition</b>			
<b>Type de milieu</b>	Urbain	<b>Début mesure</b>	29 août 2019 –10h41
<b>Distance de la voie la plus proche</b>	1m	<b>Fin mesure</b>	17 septembre 2019 – 9h59
<b>Type de Support Hauteur</b>	Panneau de signalisation Hauteur : 2,5 m	<b>Durée d'exposition</b>	455,30 h
			
			
<b>Résultats – Concentrations moyennes</b>			
Composés mesurés	N° du tube / matériel	Teneurs relevées (µg/m³)	Remarques
NO <sub>2</sub>	FTS 10	32,9	Ecart relatif : 1,0 % Bonne répétabilité
	FTS 11	32,2	

Point n°7		Grigny-Viry [91]	
Caractérisation du site			
Description du lieu de pose		GPS WGS 84	
1 rue de la Serpente – 91350 Grigny		N 48,65513 E 2,37816	
Conditions d'exposition			
Type de milieu	Urbain	Début mesure	29 août 2019 –10h32
Distance de la voie la plus proche	1m	Fin mesure	17 septembre 2019 – 9h54
Type de Support Hauteur	Panneau de signalisation Hauteur : 2,5 m	Durée d'exposition	455,37 h
			
			
Résultats – Concentrations moyennes			
Composés mesurés	N° du tube / matériel	Teneurs relevées (µg/m³)	Remarques
NO <sub>2</sub>	FTS 12	38,5	Ecart relatif : 1,8 % Bonne répétabilité
	FTS 13	37,1	

Point n°8		Grigny-Viry [91]	
Caractérisation du site			
Description du lieu de pose		GPS WGS 84	
Rond-Point Amédée Gordini – 91350 Grigny		N 48,65961 E 2,37281	
Conditions d'exposition			
Type de milieu	Trafic	Début mesure	29 août 2019 – 10h16
Distance de la voie la plus proche	1m	Fin mesure	17 septembre 2019 – 9h47
Type de Support Hauteur	Panneau de signalisation Hauteur : 2,5 m	Durée d'exposition	455,52 h
			
			
Résultats – Concentrations moyennes			
Composés mesurés	N° du tube / matériel	Teneurs relevées (µg/m³)	Remarques
NO <sub>2</sub>	FTS 14	68,7	-
Benzène	FTS 220	0,6	Rapport toluène/benzène caractéristique des conditions trafic
Toluène		2,7	
Ethylbenzène		0,6	
p-Xylène		0,6	
m-Xylène		1,0	
o-Xylène	0,6		

Point n°9		Grigny-Viry [91]	
<b>Caractérisation du site</b>			
<b>Description du lieu de pose</b>		<b>GPS WGS 84</b>	
18 allée Georges Bizet – 91350 Grigny		N 48,65725 E 2,37012	
<b>Conditions d'exposition</b>			
<b>Type de milieu</b>	Urbain	<b>Début mesure</b>	29 août 2019 -10h04
<b>Distance de la voie la plus proche</b>	1m	<b>Fin mesure</b>	17 septembre 2019 – 9h35
<b>Type de Support Hauteur</b>	Panneau de signalisation Hauteur : 2,5 m	<b>Durée d'exposition</b>	455,52 h
			
			
<b>Résultats – Concentrations moyennes</b>			
<b>Composés mesurés</b>	<b>N° du tube / matériel</b>	<b>Teneurs relevées (µg/m³)</b>	<b>Remarques</b>
NO <sub>2</sub>	FTS 15	28,9	-
	FTS 16 (blanc)	0,7	

Point n°10		Grigny-Viry [91]	
<b>Caractérisation du site</b>			
<b>Description du lieu de pose</b>		<b>GPS WGS 84</b>	
Rue de l'Ellipse – 91350 Grigny		N 48,65135 E 2,37397	
<b>Conditions d'exposition</b>			
<b>Type de milieu</b>	Urbain	<b>Début mesure</b>	29 août 2019 -9h42
<b>Distance de la voie la plus proche</b>	1m	<b>Fin mesure</b>	17 septembre 2019 – 9h22
<b>Type de Support Hauteur</b>	Panneau de signalisation Hauteur : 2,5 m	<b>Durée d'exposition</b>	455,67 h
			
			
<b>Résultats – Concentrations moyennes</b>			
<b>Composés mesurés</b>	<b>N° du tube / matériel</b>	<b>Teneurs relevées (µg/m³)</b>	<b>Remarques</b>
NO <sub>2</sub>	FTS 35	28,8	-

## ANNEXE N°6 : CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES LORS DE LA CAMPAGNE DE MESURE *IN SITU* ET NORMALES

La qualité de l'air est directement liée aux conditions météorologiques<sup>27</sup>.

En effet, elle peut varier pour des émissions de polluants identiques en un même lieu, selon divers facteurs (plus ou moins de vent, du soleil, etc.).

De manière simplifiée :

- **Le vent** est favorable à la dispersion des polluants, notamment à partir de 20 km/h. Toutefois, il peut également amener des masses d'air contenant des polluants en provenance d'autres sources. Lorsqu'il est de faible vitesse, ce phénomène de transport accompagné d'accumulation, n'est pas inhabituel. Les températures trop élevées ou trop basses sont défavorables à la qualité de l'air. La température agit à la fois sur la chimie et les émissions des polluants.
- Ainsi certains composés voient leur volatilité augmenter avec la température, c'est le cas des **Composés Organiques Volatils**. Le froid, quant à lui, augmente les rejets automobiles du fait d'une moins bonne combustion.
- **Le soleil** est un paramètre très important car ses rayons UV interviennent dans la formation de polluants photochimiques tel que l'ozone. Ainsi, plus il y a de soleil, plus la production d'ozone sera importante s'il existe dans l'atmosphère les précurseurs nécessaires à ces réactions chimiques (c'est-à-dire les oxydes d'azote et les Composés Organiques Volatils).
- **Les précipitations** influencent également la qualité de l'air. De fortes précipitations rabattent les polluants les plus solubles vers le sol (particules en suspension, dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, etc.).
- **Le phénomène d'inversion de température** peut être à l'origine d'une augmentation des concentrations en polluants. Normalement (conditions atmosphériques instables) la température de l'air diminue avec l'altitude (dans les basses couches de l'atmosphère), l'air chaud chargé de polluants se disperse à la verticale (principe de la montgolfière). Cependant, lorsque le sol s'est fortement refroidi pendant la nuit (par temps clair en hiver), et que la température à quelques centaines de mètres d'altitude est plus élevée que celle du sol, alors il y a phénomène d'inversion de la température (conditions atmosphériques stables). Les polluants se trouvent alors bloqués par cette masse d'air chaud en altitude plus communément appelée couche d'inversion. Ces inversions se produisent généralement lors des nuits dégagées et sans vent. Elles peuvent persister plusieurs jours, notamment en hiver où l'ensoleillement est faible. Dans les régions montagneuses, le phénomène est accentué par les brises de montagnes qui amènent l'air froid des sommets vers la vallée. Les pics de pollution au dioxyde de soufre, aux oxydes d'azote et aux particules en suspension sont souvent liés à ce phénomène d'inversion de température.

Les données des paragraphes qui vont suivre proviennent de la station météorologique d'Orly - Athis-Mons (Coordonnées 48,72°N | 2,39°E).

### Températures et pressions atmosphériques

Les températures enregistrées lors de la campagne de mesure *in situ* ont été, dans l'ensemble, supérieures aux normales saisonnières (station Météo France d'Orly-Athis-Mons, période 1981-2010).

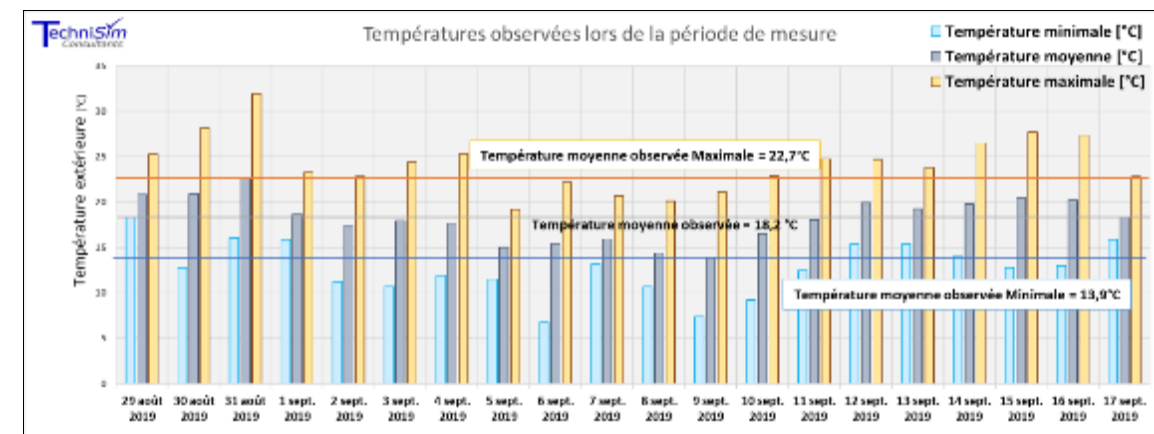


Figure 83 : Températures enregistrées lors de la période des mesures

Le graphique ci-dessous présente les pressions atmosphériques enregistrées. En météorologie, dès lors que la pression descend en dessous de 1010 hPa, il s'agit de basses pressions (conditions 'dépressionnaires'). Le vent est plutôt fort et le temps est mauvais avec un ciel souvent fort encombré et des précipitations fréquentes. *A contrario*, lorsque la pression dépasse 1015 hPa, on parle alors de hautes pressions (conditions 'anticycloniques'). Le vent est faible et le temps est beau avec un ciel souvent bien dégagé.

Lors des mesures, les conditions météorologiques ont été principalement anticycloniques, mais présentant néanmoins des variations importantes (augmentation et diminution de la pression atmosphérique).

<sup>27</sup> <https://www.ligair.fr/la-pollution/les-influences-meteorologiques>  
<https://www.atmo-auvergnehonealpes.fr/article/influence-de-la-meteo>



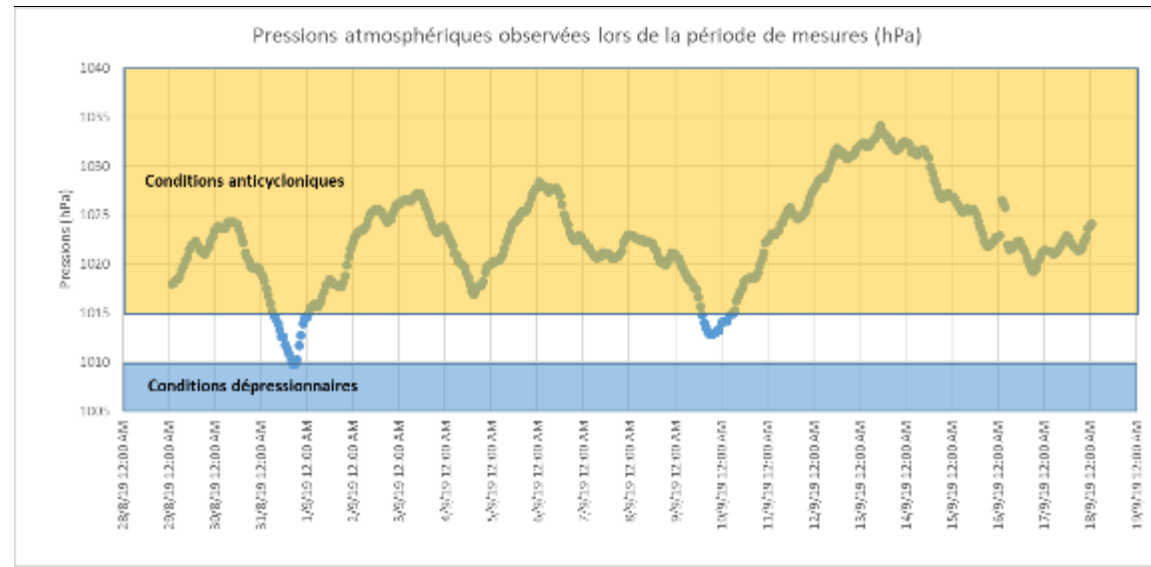


Figure 84: Pressions atmosphériques relevées lors de la période de mesure

### Vents moyens et rafales

Lors de la campagne de mesure, les vents enregistrés sont en majorité des vents :

- du Nord-Nord-Ouest
- entre Nord et Nord-Nord-Est
- d'Ouest (en moindre mesure)

La figure ci-après illustre la rose des vents obtenue pour la période de mesure.

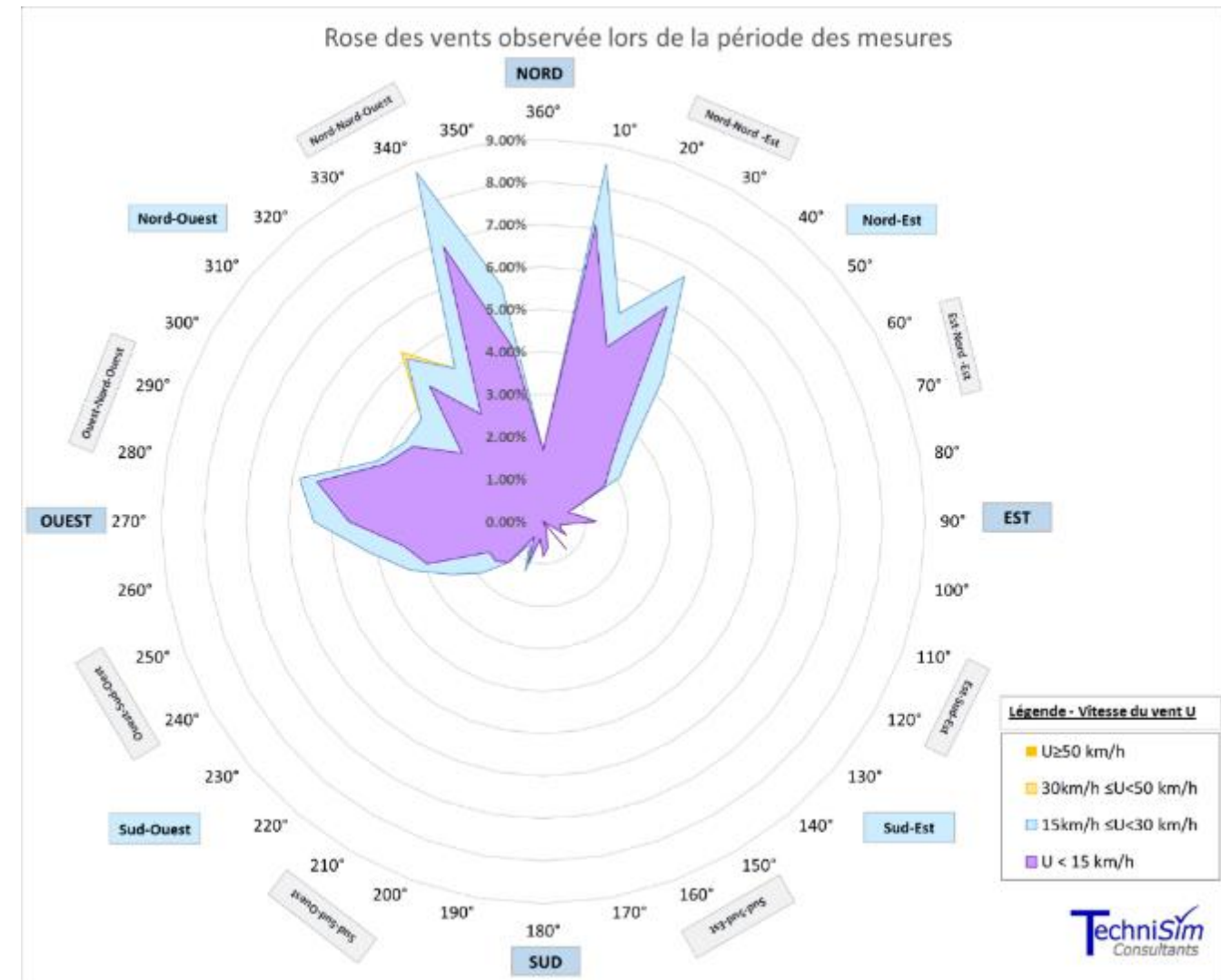


Figure 85 : Origine des vents lors de la période de mesure

Les statistiques des vitesses<sup>28</sup> horaires des vents moyens sont reportées dans le tableau immédiatement suivant.

<sup>28</sup> Vitesses mesurées à 10 mètres au-dessus du sol

**Tableau 35: Statistiques concernant les vitesses horaires des vents moyens relevées lors de la période de mesures**

	Unité : km/h									
	MAX	Centile*								MIN
		90	80	70	60	50**	40	30	20	
29 août 2019	18,0	14,0	12,2	11,0	11,0	11,0	11,0	7,0	7,0	4,0
30 août 2019	14,0	11,0	11,0	11,0	7,0	7,0	7,0	5,8	4,0	4,0
31 août 2019	29,0	25,0	23,2	22,0	14,0	14,0	11,6	7,0	5,8	4,0
1 sept. 2019	18,0	18,0	15,6	14,0	14,0	11,0	11,0	11,0	11,0	7,0
2 sept. 2019	14,0	14,0	12,2	11,0	7,0	7,0	7,0	7,0	4,0	4,0
3 sept. 2019	14,0	13,1	11,0	11,0	10,2	7,0	7,0	4,0	4,0	0,0
4 sept. 2019	36,0	25,0	22,0	18,4	18,0	14,0	7,8	6,7	4,0	4,0
5 sept. 2019	25,0	18,0	18,0	18,0	14,0	14,0	11,0	11,0	11,0	7,0
6 sept. 2019	22,0	14,0	12,2	11,0	11,0	7,0	7,0	7,0	4,0	4,0
7 sept. 2019	22,0	22,0	22,0	18,0	18,0	16,0	14,0	14,0	12,8	11,0
8 sept. 2019	18,0	18,0	14,0	14,0	14,0	12,5	11,0	11,0	11,0	8,2
9 sept. 2019	22,0	18,0	15,6	11,3	7,0	7,0	7,0	4,0	4,0	4,0
10 sept. 2019	14,0	14,0	14,0	11,3	11,0	9,0	7,0	7,0	4,0	4,0
11 sept. 2019	22,0	18,0	18,0	14,0	11,0	11,0	7,0	7,0	7,0	4,0
12 sept. 2019	18,0	11,0	11,0	7,4	7,0	7,0	7,0	5,8	4,0	0,0
13 sept. 2019	22,0	16,8	14,0	11,3	11,0	11,0	7,8	7,0	5,8	4,0
14 sept. 2019	22,0	18,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	11,0	7,0
15 sept. 2019	14,0	11,0	11,0	11,0	10,2	7,0	7,0	5,8	4,0	4,0
16 sept. 2019	18,0	14,0	14,0	11,0	11,0	9,0	7,0	7,0	7,0	4,0
17 sept. 2019	29,0	25,0	22,0	22,0	17,2	14,0	14,0	14,0	11,0	4,0

\*Centile = Le centile d'une distribution de valeurs est un nombre xp tel qu'un pourcentage p de valeurs de la population soit inférieur ou égal à xp.  
 \*\*Le centile 50 correspond à la valeur médiane

Les vitesses maximales sont comprises entre 14 km/h et 36 km/h, les vitesses médianes sont quant à elles comprises entre 7 km/h et 16 km/h, ce qui est faible.

Pour qualifier les vents, il est couramment utilisé l'échelle de Beaufort. C'est une échelle de mesure empirique de la vitesse moyenne du vent sur une durée de dix minutes, utilisée dans les milieux maritimes. L'échelle de Beaufort comporte 13 degrés (de 0 à 12).

Le degré Beaufort correspond à la vitesse moyenne du vent.

Cette échelle est résumée dans le tableau ci-après.

**Tableau 36 : Echelle de Beaufort**

Force	Termes	Vitesse en nœuds	Vitesse en km/h	Effets à terre
0	Calme	< à 1	< à 1	La fumée monte verticalement.
1	Très légère brise	1 à 3	1 à 5	La fumée indique la direction du vent. Les girouettes ne s'orientent pas.
2	Légère brise	4 à 6	6 à 11	On sent le vent sur la figure, les feuilles bougent.
3	Petite brise	7 à 10	12 à 19	Les drapeaux flottent bien. Les feuilles sont sans cesse en mouvement.
4	Jolie brise	11 à 15	20 à 28	Les poussières s'envolent, les petites branches plient.
5	Bonne brise	16 à 20	29 à 38	Les petits arbres balancent. Les sommets de tous les arbres sont agités.
6	Vent frais	21 à 26	39 à 49	On entend siffler le vent.
7	Grand frais	27 à 33	50 à 61	Tous les arbres s'agitent.
8	Coup de vent	34 à 40	62 à 74	Quelques branches cassent.
9	Fort coup de vent	41 à 47	75 à 88	Le vent peut endommager les bâtiments.
10	Tempête	48 à 55	89 à 102	Assez gros dégâts.
11	Violente tempête	56 à 63	103 à 117	Gros dégâts.
12	Ouragan	= ou > à 64	> à 118	Très gros dégâts.

Le graphe suivant représente la répartition des vitesses des vents moyens mesurés selon l'échelle de Beaufort.

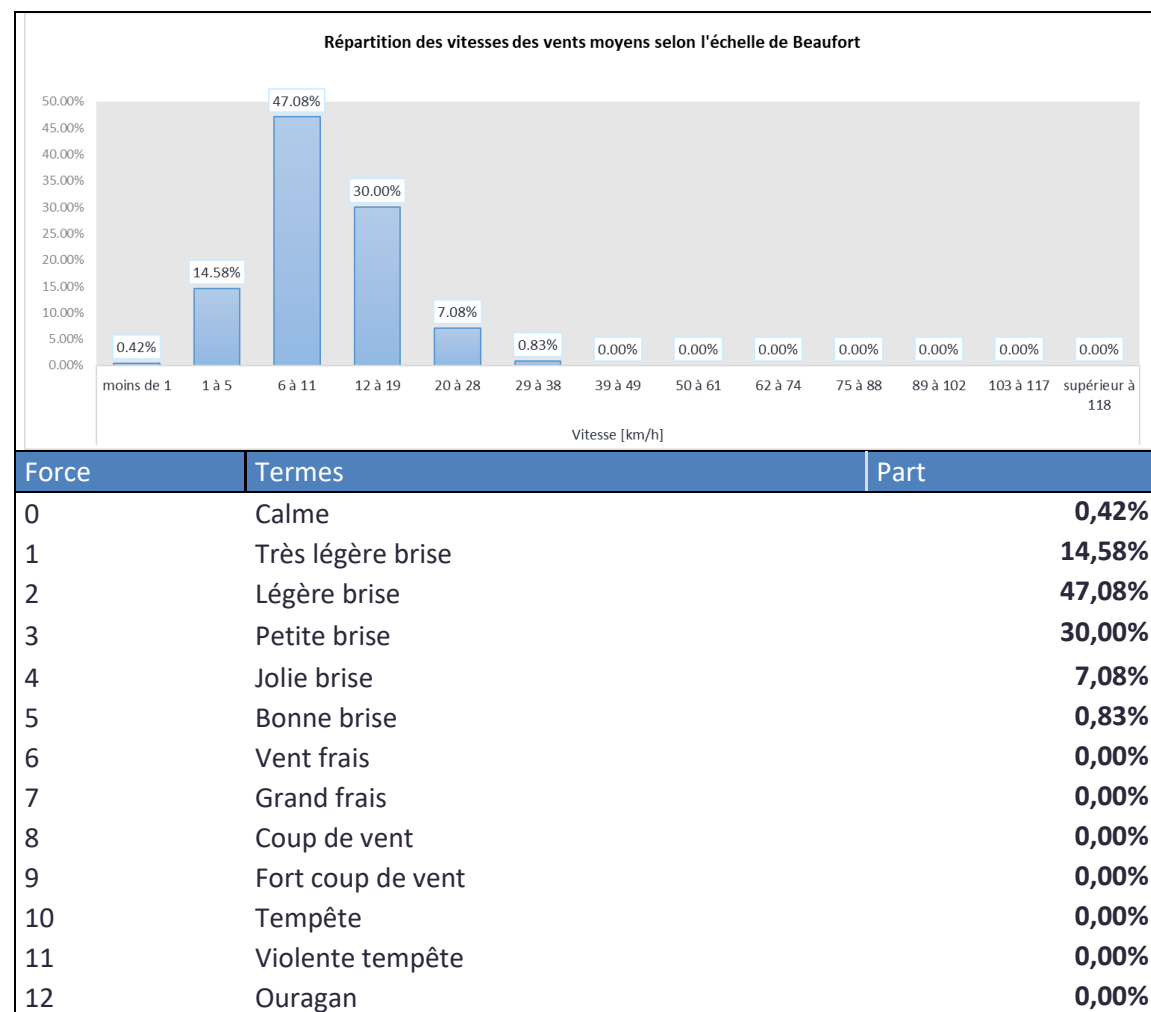


Figure 86: Répartition des vitesses des vents selon l'échelle de Beaufort

Il est constaté que les vents mesurés sont surtout des vents faibles. Les vents de force 0 à 3 représentent 92,09 % des vents mesurés. Ces vents de faible vitesse (< 20km/h) ne permettent pas une dispersion efficace des polluants atmosphériques.

Une rafale est, en un site donné, un renforcement brutal et passager du vent qui se traduit par une hausse brève et soudaine de sa vitesse instantanée en comparaison de la valeur alors acquise par sa vitesse moyenne. Chaque rafale possède une certaine amplitude qui fait passer le vent d'un minimum de vitesse instantanée à un maximum de vitesse instantanée appelé la vitesse de pointe de la rafale. Il peut survenir que cette vitesse de pointe soit supérieure de 50 % ou davantage à la vitesse du vent moyen. La plus grande des vitesses de pointe enregistrées dans un intervalle de temps donné fournit la vitesse maximale du vent au cours de cet intervalle.

Le tableau suivant présente les statistiques concernant les rafales de vent.

Tableau 37: Statistiques concernant les vitesses des rafales relevées lors de la campagne de mesure

	Unité : km/h									
	MAX	Centile*								MIN
		90	80	70	60	50**	40	30	20	
29 août 2019	32,4	27,7	25,2	25,2	25,2	21,6	21,6	18,0	18,0	10,8
30 août 2019	25,2	21,6	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	14,4	14,4	10,8
31 août 2019	50,4	43,2	39,6	39,6	34,6	27,0	22,3	18,0	14,4	3,6
1 sept. 2019	50,4	36,0	32,4	29,2	28,8	28,8	25,2	21,6	20,2	14,4
2 sept. 2019	36,0	32,4	30,2	25,6	25,2	21,6	18,0	14,4	10,8	10,8
3 sept. 2019	39,6	31,3	25,2	21,6	20,9	18,0	14,4	10,4	7,2	7,2
4 sept. 2019	50,4	45,7	41,0	39,6	38,2	27,0	18,0	14,0	9,4	7,2
5 sept. 2019	39,6	34,9	32,4	32,4	32,4	30,6	25,2	21,6	21,6	14,4
6 sept. 2019	36,0	34,9	30,2	28,8	28,1	19,8	18,0	14,0	9,4	7,2
7 sept. 2019	50,4	43,2	41,0	39,6	36,0	32,4	25,2	25,2	23,8	18,0
8 sept. 2019	43,2	24,9	32,4	29,2	28,8	27,0	25,2	21,6	20,2	15,5
9 sept. 2019	46,8	32,4	28,8	25,6	21,6	14,4	7,9	7,2	7,2	7,2
10 sept. 2019	36,0	28,8	28,8	25,2	25,2	23,4	15,1	14,4	13,0	8,3
11 sept. 2019	46,8	38,5	33,8	29,2	25,2	18,0	14,4	10,8	10,8	10,8
12 sept. 2019	43,2	25,2	21,6	21,6	18,0	18,0	15,1	14,4	14,4	14,4
13 sept. 2019	32,4	28,8	26,6	25,2	21,6	21,6	18,7	18,0	13,0	7,2
14 sept. 2019	36,0	32,4	30,2	25,6	25,2	25,2	25,2	25,2	21,6	21,6
15 sept. 2019	28,8	25,2	23,0	21,6	18,0	18,0	15,1	14,4	13,0	10,8
16 sept. 2019	46,8	28,8	28,8	25,2	25,2	23,4	15,1	14,0	10,8	10,8
17 sept. 2019	50,4	42,1	36,0	36,0	32,4	30,6	28,8	25,2	25,2	21,6

\*Centile = Le centile d'une distribution de valeurs est un nombre xp tel qu'un pourcentage p de valeurs de la population soit inférieur ou égal à xp.  
 \*\*Le centile 50 correspond à la valeur médiane

Les rafales maximales sont comprises entre 25,2 km/h et 50,4 km/h, tandis que les rafales médianes sont comprises entre 14,4 km/h et 32,4 km/h.

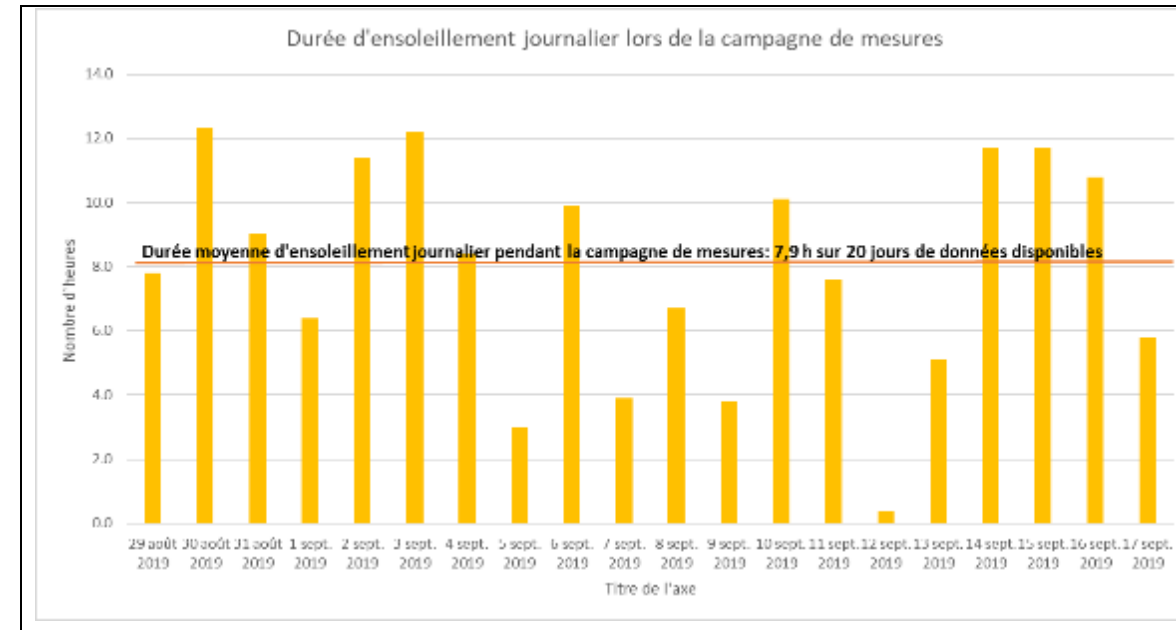
### Précipitations et ensoleillement

Lors des mesures, le cumul des précipitations a été de **0,2 mm** en 1 jour (le 6 septembre) sur la période de mesure, ce qui très inférieur à la normale mensuelle pour les mois d'août et septembre. La période de mesure est donc une période très sèche qui ne permet pas une dissolution des polluants ou de faire tomber les particules.

L'ensoleillement a été de 158 heures sur 20 jours (soit 7,9 h/jour en moyenne). Cela est supérieur à la normale de saison ramenée à 20 jours.

**Tableau 38: Précipitations et ensoleillement enregistrés lors de la période de mesure**

	Précipitations [mm]	Ensoleillement [heure]
29 août 2019	0,0	7,8
30 août 2019	0,0	12,3
31 août 2019	0,0	9,0
1 sept. 2019	0,0	6,4
2 sept. 2019	0,0	11,4
3 sept. 2019	0,0	12,2
4 sept. 2019	0,0	8,4
5 sept. 2019	0,0	3,0
6 sept. 2019	0,2	9,9
7 sept. 2019	0,0	3,9
8 sept. 2019	0,0	6,7
9 sept. 2019	0,0	3,8
10 sept. 2019	0,0	10,1
11 sept. 2019	0,0	7,6
12 sept. 2019	0,0	0,4
13 sept. 2019	0,0	5,1
14 sept. 2019	0,0	11,7
15 sept. 2019	0,0	11,7
16 sept. 2019	0,0	10,8
17 sept. 2019	0,0	5,8
Cumulé	0,2	158,0
Normale - Mois d'août et sept.	50,4	207,2
Ramenée à la période de mesure	32,5	133,6



**Figure 87 : Ensoleillement enregistré lors de la période de mesure**

Le graphique suivant représente les durées d'ensoleillement au cours de la campagne de mesure sur la station météo d'Orly-Athis-Mons.

## ANNEXE N°7 : PRESENTATION DES SUBSTANCES MESURÉES

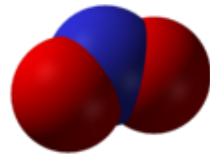
### ❖ Oxydes d'azote [NOx]

Les oxydes d'azotes [NOx] comprennent le monoxyde d'azote [NO], le dioxyde d'azote [NO<sub>2</sub>]. La proportion de ces molécules varie avec la température. La principale source d'exposition est anthropique (lors d'émissions de véhicules diesel, combustibles fossiles, mais les NOx se forment aussi naturellement lors des orages ou des éruptions volcaniques).

A température ambiante, le monoxyde d'azote est instable, et réagit avec l'oxygène pour former du dioxyde d'azote (INRS, 1996). Le dioxyde d'azote est présent en phase gazeuse dans l'atmosphère. Il réagit avec les radicaux hydroxyles, et subit des réactions photochimiques conduisant à la formation d'ozone.

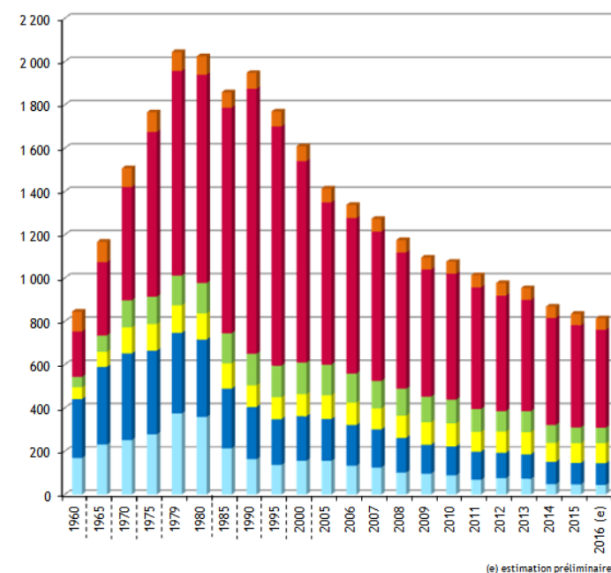


Molécule de monoxyde d'azote



Molécule de dioxyde d'azote

### ➤ Principales sources d'émission



Source : CITEPA

Le transport routier est le 1<sup>er</sup> secteur émetteur de NOx (54 % des émissions de la Métropole en 2015).

Depuis 1993, la baisse observée dans ce secteur s'explique par le renouvellement du parc de véhicules et l'équipement progressif des véhicules en pots catalytiques.

### ➤ Effets sur la santé

Chez l'homme, la principale voie d'exposition au monoxyde d'azote et au dioxyde d'azote est l'inhalation. Le monoxyde d'azote est naturellement présent dans l'organisme : c'est un important médiateur physiologique, notamment pour la vasodilatation des vaisseaux sanguins. Néanmoins il a une action toxique au niveau des plaquettes. Il a également des effets respiratoires.

Les enfants exposés au NO<sub>2</sub> dans l'air intérieur ont des symptômes respiratoires plus marqués et des prédispositions à des maladies respiratoires chroniques d'apparitions plus tardives, sans pour autant qu'il y ait une augmentation de leur fréquence. Les études chez les adultes n'ont pas montré d'augmentation de la fréquence des symptômes respiratoires. Les enfants exposés au NO<sub>2</sub> dans l'air extérieur montrent un allongement de la durée des symptômes respiratoires. Pour les adultes, la corrélation entre exposition et pathologies respiratoires chroniques n'est pas claire.

### ➤ Effets sur l'environnement

Les oxydes d'azote participent aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique, dont ils sont l'un des précurseurs, et à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique comme à l'effet de serre.

❖ Particules en suspension PM10 et PM2,5

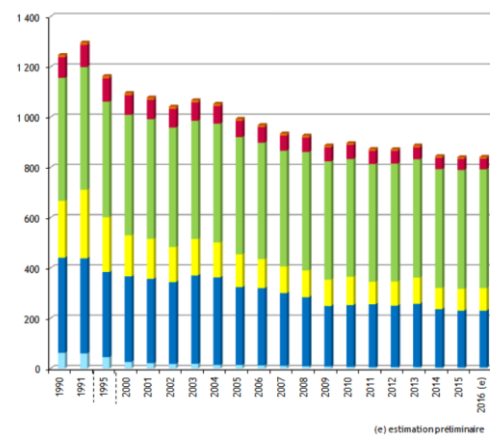
Les particules sont des entités liquides ou solides en suspension dans l'air (gaz) ; elles forment avec ce dernier un aérosol (gaz + particules en suspension).

Les particules en suspension sont considérées aujourd'hui comme l'un des principaux indicateurs de la qualité de l'air. Elles peuvent être d'origine naturelle (embruns océaniques, éruptions volcaniques, feux de forêts, érosion éolienne des sols) ou anthropique (combustion incomplète de matières fossiles, transport, agriculture, activités industrielles : sidérurgie, incinération...). Une partie d'entre elles, les particules secondaires, se forme dans l'air par réaction chimique à partir de polluants précurseurs comme les oxydes de soufre, les oxydes d'azote, l'ammoniac et les composés organiques volatils.

On distingue les particules de diamètre inférieur à 10 microns (PM10), 2,5 microns (PM2,5) et 1 micron (PM1).

➤ Principales sources d'émission

**Particules totales**

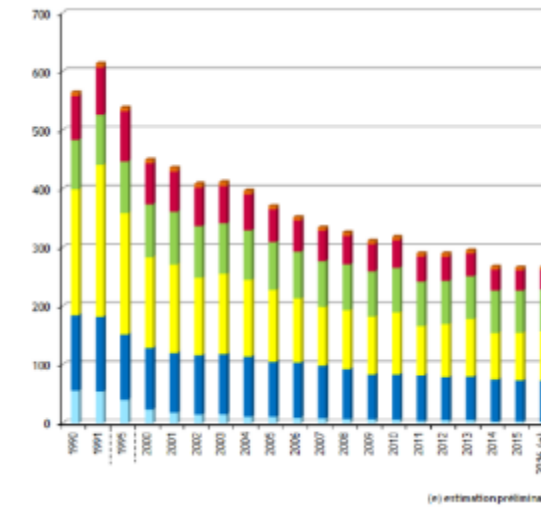


Source : CITEPA

Parmi les secteurs émetteurs, les contributions aux émissions nationales sont variables en 2015. Il s'agit par ordre d'importance de :

- L'agriculture/sylviculture avec 50 % des émissions de la France métropolitaine en 2015 (420 kt), dont la moitié avec engrais,
- L'industrie manufacturière avec 14 % (118 kt), notamment du fait de la construction, avec les chantiers et le BTP
- Le résidentiel / tertiaire (10 %) du fait de la consommation de bois,
- L'élevage (5,5 %).

**Particules PM10**

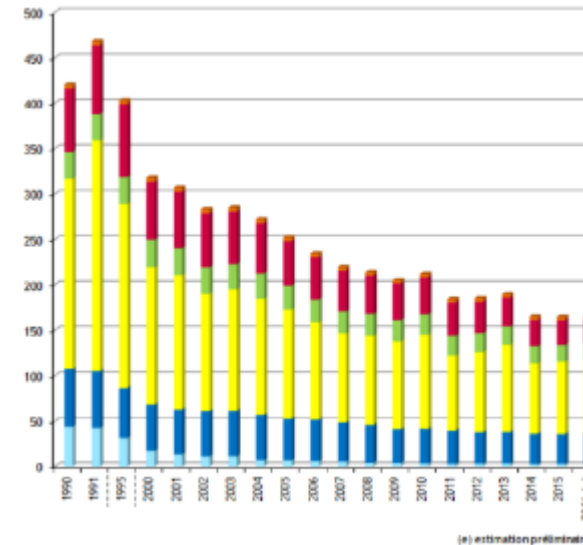


Source : CITEPA

Tous les secteurs contribuent aux émissions de ce polluant, soit par ordre de prédominance en 2015 :

- Le résidentiel / tertiaire (29 %), du fait de la combustion du bois et, dans une moindre mesure, du charbon et du fioul
- L'élevage (14 %)
- La culture (10 %)
- l'industrie manufacturière, en particulier la construction (8,4 %)
- Les transports (6,7 %).
- Les autres industries manufacturières (6,2%)
- Le sous-secteur des minéraux non métalliques et des matériaux de construction (5,3 %)

**Particules PM2,5**



Source : CITEPA

Les émissions sont engendrées par tous les secteurs qui sont par ordre d'importance en 2015 :

- Le résidentiel / tertiaire avec 46 % des émissions totales de la France métropolitaine
- Les automobiles, en particulier diesel (9 %)
- Les autres industries manufacturières (8,4 %)
- La construction (4,8 %)
- L'élevage (4,3 %)

➤ Effets sur la santé

Leurs effets sur la santé dépendent de leur granulométrie et de leur composition chimique. Plus elles sont fines, plus elles pénètrent profondément dans l'appareil respiratoire et plus leur temps de séjour y est important. Elles peuvent contenir des produits toxiques tels que des métaux ou des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dont certains sont cancérigènes. Une corrélation a été établie entre les niveaux élevés de PM10 et l'augmentation des admissions dans les hôpitaux et des décès, liés à des pathologies respiratoires et cardio-vasculaires.

Les principaux émetteurs de PM10 en France en 2006 sont l'agriculture-sylviculture (30 %), l'industrie manufacturière et la construction (28 %) et le résidentiel-tertiaire (27 %). Le transport routier contribue pour 11 % aux émissions de PM10. Les émissions de PM10 ont diminué de 29 % entre 1990 et 2006. Cette baisse est engendrée en partie par les progrès réalisés par les techniques de dépoussiérage en sidérurgie ainsi que par l'amélioration des technologies pour la combustion de la biomasse.

En 2006, 5 % des stations de mesure des PM10 ont dépassé plus de 35 jours la valeur limite pour la protection de la santé humaine (50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière) contre 3 % en 2005. Or, cette valeur limite est applicable depuis 1er janvier 2005. Les plus fortes concentrations se rencontrent en hiver et près des grands axes de circulation.

Les préoccupations portent aujourd'hui sur des particules plus fines (PM2,5), émises majoritairement par le résidentiel-tertiaire (41 % des émissions en 2006), principalement par le chauffage au bois. Les émissions dues aux véhicules diesel sont significatives (12 % des émissions en 2006). Les concentrations en PM2,5 dans l'air ambiant sont désormais réglementées par la directive 2008/50/CE. C'est pourquoi, parallèlement à la surveillance des PM10, une surveillance des PM2,5 a déjà été mise en place en France à travers une cinquantaine de stations de mesures.

❖ Benzène [C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>]

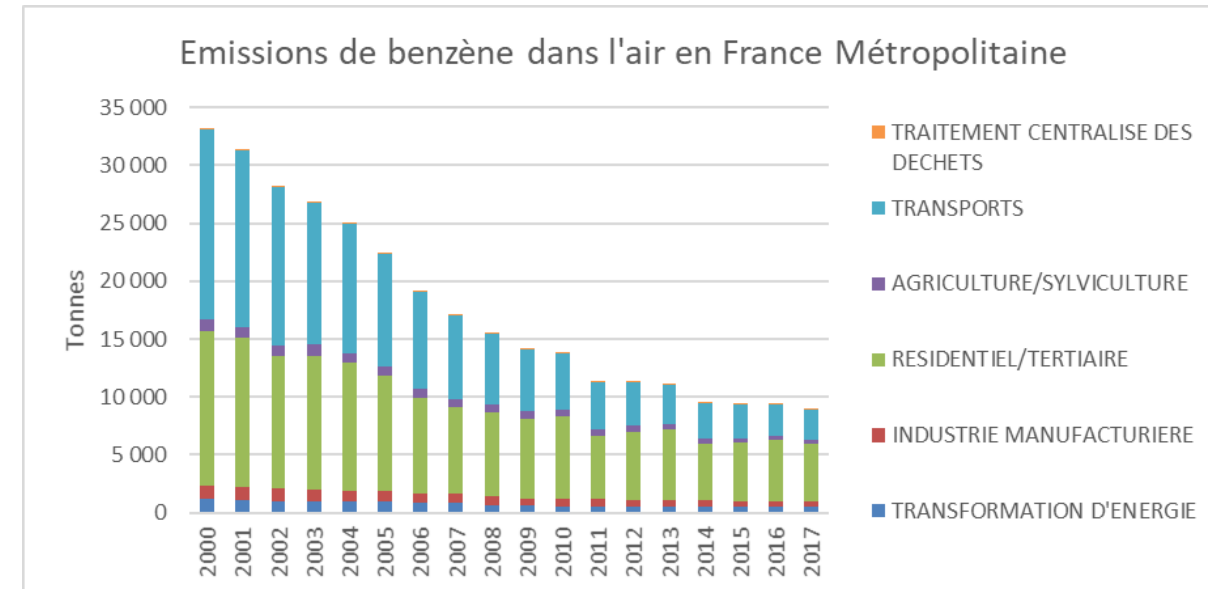


Molécule de benzène

La présence de benzène dans l'environnement est naturelle (feux de forêts, activités volcaniques) ou anthropique.

L'automobile est en grande partie responsable de la pollution atmosphérique par le benzène (gaz d'échappement, émanations lors du remplissage des réservoirs).

➤ Principales sources d'émission



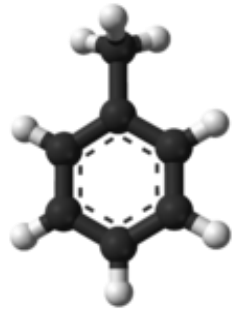
Source : CITEPA

Les émissions de benzène ont baissé de 73 % entre 2000 et 2017, essentiellement dans les secteurs du transport routier (-88 %), du résidentiel-tertiaire (-63 %) et de la transformation d'énergie (-62 %).

➤ Effets sur la santé

L'inhalation d'un taux très important de benzène peut causer la mort, tandis que des taux élevés peuvent occasionner des somnolences, des vertiges, une accélération du rythme cardiaque, des maux de tête, des tremblements, la confusion ou la perte de connaissance. Une exposition de cinq à dix minutes à un taux de benzène dans l'air de 2 % environ suffit pour entraîner la mort. La dose létale par ingestion est de 50 mg/kg. L'ingestion de nourriture ou de boissons contenant des taux élevés de benzène peut occasionner des vomissements, une irritation de l'estomac, des vertiges, des somnolences, des convulsions, une accélération du rythme cardiaque, voire la mort.

De nombreuses études ont mis en évidence des effets hématotoxiques et immunotoxiques. L'effet principal d'une exposition chronique au benzène est un endommagement de la moelle osseuse, qui peut occasionner une décroissance du taux de globules rouges dans le sang et une anémie. Il peut également occasionner des saignements et un affaiblissement du système immunitaire. L'effet du benzène sur la fertilité de l'homme ou le bon développement du fœtus n'est pas connu. Enfin, le benzène est reconnu comme étant une substance cancérigène. Les propriétés cancérigènes du benzène proviennent de ce qu'il se comporte comme un agent intercalant (c'est-à-dire qu'il se glisse entre les bases nucléotidiques des acides nucléiques, dont l'ADN, provoquant des erreurs de lecture et/ou de réplication).

❖ Toluène [C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>-CH<sub>3</sub>]

Molécule de toluène

Le toluène, en air ambiant extérieur, est émis en grande partie par le trafic automobile. En effet, son adjonction aux supercarburants leur donne des propriétés antidétonantes qui permettent le bon fonctionnement des véhicules automobiles (amélioration de l'indice d'octane). Enfin, il peut également être dû aux industries qui le produisent ou l'utilisent. Il intervient par exemple dans la fabrication du Nylon ou de produits pharmaceutiques et cosmétiques, etc.

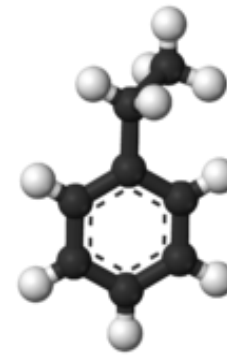
A l'intérieur des locaux, les plus fortes concentrations se rencontrent lors de l'utilisation de produits courants (peinture, colles, encres...) dans lesquels il sert de solvant. La fumée de tabac est également source de toluène.

➤ Principales sources d'émission

L'essence automobile, qui contient de 5 à 7 % de toluène, est à l'origine d'environ 65 % du toluène anthropique présent dans l'air. Le reste provient essentiellement de l'industrie pétrolière et de procédés industriels utilisant le toluène, seulement 2 % résultent de la production. Presque tout le toluène rejeté dans l'environnement se retrouve dans l'air du fait de sa pression de vapeur. Les volcans et les feux de forêt constituent par ailleurs des sources naturelles d'émission.

➤ Effets sur la santé

Les effets du toluène sur la santé varient selon le degré auquel vous y êtes exposés, la durée pendant laquelle vous y êtes exposés et de votre propre sensibilité au produit chimique. Il a été démontré que le toluène provoque l'irritation des yeux, du nez et de la gorge, des maux de tête, des étourdissements et une sensation d'ivresse lors d'études en laboratoire et en milieu de travail. Le toluène a également été associé à des effets neurologiques, y compris une baisse de la performance dans les tests de mémoire à court terme, d'attention et de concentration, de balayage visuel et dans l'accomplissement d'activités physiques, ainsi qu'à des effets négatifs sur la vision des couleurs et la capacité auditive.

❖ Ethylbenzène [C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>-C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>]

Molécule d'éthylbenzène

L'éthylbenzène est un hydrocarbure aromatique. Il est un composant naturel du pétrole dont il peut être extrait en mélange avec les xylènes. Comme la plupart des composés issus du pétrole, l'éthylbenzène est un constituant de base des produits chimiques et pétrochimiques. L'éthylbenzène présent dans l'atmosphère l'est uniquement sous forme de vapeur. Il est dégradé par réactions photochimiques avec les radicaux hydroxyles et on considère que sa durée de vie dans l'air est inférieure à 3 jours (INERIS, 2005). Bien que l'éthylbenzène soit présent de façon naturelle dans l'environnement (feux de forêt, pétrole brut...), les rejets sont essentiellement d'origine humaine.

➤ Principales sources d'émission

Sa principale source de rejet est liée au trafic routier (INERIS, 2005). La production et les utilisations industrielles d'éthylbenzène constituent également des sources de rejet importantes.

➤ Effets sur la santé

L'éthylbenzène est bien absorbé par toutes les voies d'exposition et se distribue largement. Après métabolisation, il est éliminé dans l'urine en un grand nombre de métabolites. Chez l'homme, les métabolites principaux sont l'acide mandélique et l'acide phénylglyoxylique.

L'éthylbenzène est bien absorbé par inhalation chez l'homme et par voie cutanée. Après inhalation, il se distribue dans tout l'organisme, les quantités les plus importantes étant situées au niveau du foie, du tractus gastro-intestinal et des os. Un taux plus faible est mesuré dans le tissu adipeux. Il peut également traverser la barrière placentaire.

L'éthylbenzène est essentiellement considéré comme un irritant cutané et muqueux pouvant entraîner une dépression du système nerveux central. Une atteinte hématologique et hépatique a plus rarement été rapportée. Il n'est pas toxique pour la fertilité.



❖ Xylènes

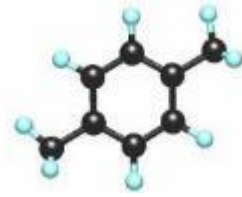
Les xylènes sont un groupe d'hydrocarbures aromatiques dérivés méthylés du benzène. Ce groupe est constitué de trois isomères structuraux : 1,2-diméthylbenzène, 1,3-diméthylbenzène et 1,4-diméthylbenzène (appelés respectivement ortho-diméthylbenzène, méta-diméthylbenzène et para-diméthylbenzène).



Molécule de o-xylène



Molécule de m-xylène



Molécule de p-xylène

➤ Principales sources d'émission

Bien que les xylènes puissent être présents de façon naturelle dans l'environnement (feu de forêt, pétrole brut...), les rejets sont essentiellement d'origine humaine. Comme les autres COV, le xylène est en très grande majorité rejeté dans l'environnement vers l'atmosphère (INERIS, 2005), en particulier à cause de sa forte présence dans les essences. Dans ce cas, le xylène est émis soit directement lors de la vaporisation des essences (station essence, transport et stockage des carburants...), soit dans les gaz d'échappements des véhicules à essences (imbrûlés, volatilisation...). Les autres émissions proviennent des vapeurs de xylène utilisé comme solvant et des rejets de production (INERIS, 2005).

➤ Effets sur la santé

Le xylène a un effet nocif sur le cerveau. Des niveaux d'expositions élevés pour des périodes même courtes peuvent entraîner des maux de tête, un défaut de coordination des muscles, des vertiges, la confusion et des pertes du sens de l'équilibre. Des expositions à des taux élevés pendant de courtes périodes de temps peuvent également occasionner une irritation de la peau, des yeux, du nez et de la gorge, des difficultés de respiration, des problèmes pulmonaires, une augmentation des temps de réaction, des pertes de mémoires, des irritations d'estomac et des altérations du fonctionnement du foie et des reins. Des taux d'exposition très élevés peuvent entraîner la perte de conscience voire la mort.

Des études sur des animaux ont montré que des concentrations de xylène élevées entraînent une augmentation du nombre d'animaux mort-nés, ainsi que des retards de croissance et de développement. Dans beaucoup de cas, ces mêmes concentrations ont également des effets négatifs sur la santé des mères. L'effet d'expositions de la mère à de faibles concentrations de xylène sur le fœtus n'est pas connu à l'heure actuelle.

*Contact*

**TechniSim Consultants**

2 Rue Saint Théodore  
69003 LYON

Fixe : 04 72 33 91 67

Mèl : [technisim@wanadoo.fr](mailto:technisim@wanadoo.fr)

**ADDENDA** : L'absence de remarques sous un mois à compter de la date de réalisation de l'étude vaut acceptation.

Toute reprise mineure ou majeure ultérieure sera susceptible de faire l'objet d'un avenant financier spécifique.

Nonobstant, le suivi administratif des services instructeurs régaliens est compris dans la prestation.